

Deux nouvelles espèces d'*Indigofera* L. (Leguminosae) de Madagascar

Marc PIGNAL



DIRECTEUR DE LA PUBLICATION / *PUBLICATION DIRECTOR*: Gilles Bloch
Président du Muséum national d'Histoire naturelle

RÉDACTEUR EN CHEF / *EDITOR-IN-CHIEF*: Thierry Deroin

RÉDACTEURS / *EDITORS*: Porter P. Lowry II; Zachary S. Rogers; Mathieu Gardère

ASSISTANT DE RÉDACTION / *ASSISTANT EDITOR*: Emmanuel Côté (adanson@mnhn.fr)

MISE EN PAGE / *PAGE LAYOUT*: Emmanuel Côté

COMITÉ SCIENTIFIQUE / *SCIENTIFIC BOARD*:

F. Blasco (CNRS, Toulouse)
M. W. Callmander (Conservatoire et Jardin botaniques 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 Jardin botaniques de Genève)
F. Ghahremaninejad (Kharazmi University, Téhéran)
K. Iwatsuki (Museum of Nature and Human Activities, Hyogo)
A. A. Khapugin (Tyumen State University, Russia)
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)
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*:

Réalisée à partir des Figures de l'article/*Made from the Figures of the article.*

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*, *Cryptogamie* sous-sections *Algologie*, *Bryologie*, *Mycologie*, *Comptes Rendus Palevol*

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, 2025
ISSN (imprimé / *print*): 1280-8571/ ISSN (électronique / *electronic*): 1639-4798

Deux nouvelles espèces d'*Indigofera* L. (Leguminosae) de Madagascar

Marc PIGNAL

Laboratoire Informatique et Systématique (LIS),
Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité (UMR 7205 – CNRS, MNHN, UPMC, EPHE),
Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université,
case postale 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05 (France)
pignal@mnhn.fr (corresponding author)

Soumis le 3 octobre 2024 | accepté le 8 novembre 2024 | publié le 17 mars 2025

Pignal M. 2025. — Deux nouvelles espèces d'*Indigofera* L. (Leguminosae) de Madagascar. *Adansonia*, sér. 3, 47 (5): 31-40. <https://doi.org/10.5252/adansonia2025v47a5>. <http://adansonia.com/47/5>

MOTS CLÉS
Madagascar,
Indigoferae,
Leguminosae,
Vaughania,
conservation,
espèces nouvelles.

RÉSUMÉ

Deux nouvelles espèces d'*Indigofera* L. de Madagascar sont décrites et illustrées. Les nouveaux taxons sont comparés aux espèces apparentées : *I. mahafalensis* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire et *I. xerophila* R.Vig. Une clé actualisée pour le clade regroupant les anciennes espèces de *Vaughania* S.Moore est donnée en français et en anglais.

KEY WORDS
Madagascar,
Indigoferae,
Leguminosae,
Vaughania,
conservation,
new species.

ABSTRACT

Two new species of Indigofera L. (Leguminosae) from Madagascar.

Two new species of *Indigofera* from Madagascar are described and illustrated. The new taxa are compared with related species: *I. mahafalensis* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire and *I. xerophila* R.Vig. An updated key for the clade formed by the former species of *Vaughania* S.Moore is produced in French and in English.

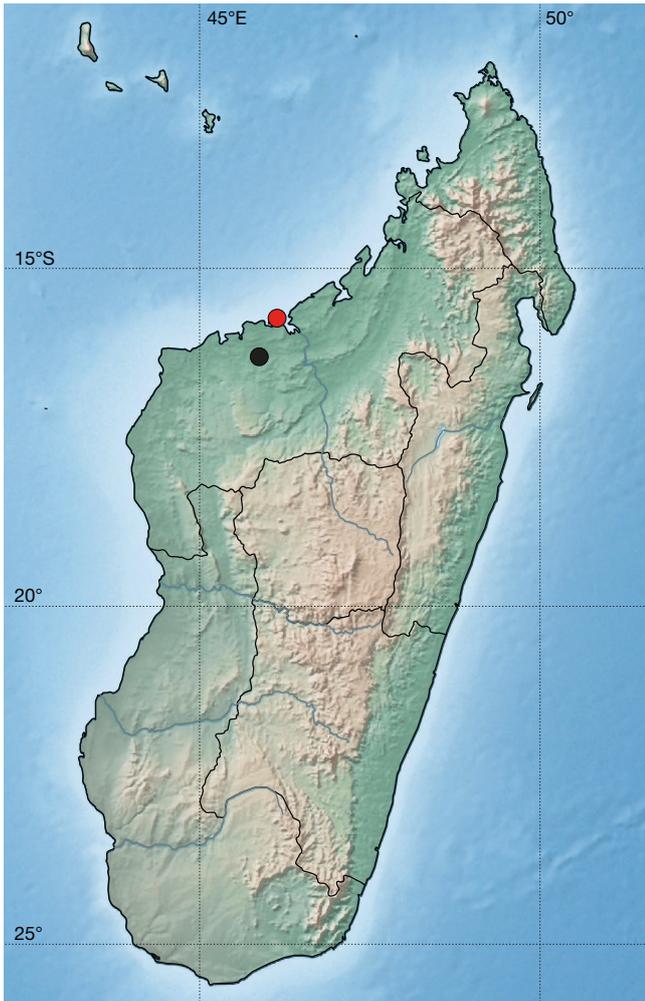


FIG. 1. — Localisation de la forêt de Badrala à Madagascar (point rouge) et la seule localité connue de *I. xerophila* R.Vig. (point noir).

INTRODUCTION

L'île de Madagascar s'est séparée du continent africain il y a environ 165 millions d'années (Coffin & Rabinowitz 1987). Elle se trouve presque entièrement entre 12° et 25°30' de latitude sud. Son isolement et la grande variété de climats, de reliefs et de couches géologiques a généré une diversité biologique exceptionnelle, avec un niveau d'endémisme élevé, estimé dernièrement à 87% en ce qui concerne la flore (Humbert 1959; White 1983; Morat & Lowry 1997; Callmander *et al.* 2011; Phillipson *et al.* 2017). Dans le même temps, les habitats et les populations d'espèces individuelles sont menacés par la dégradation de l'environnement, principalement d'origine anthropique (Rakotoary 2021).

Indigofera L. est un genre de la famille des Leguminosae, sous-famille des *Papilionoideae* appartenant à la tribu des *Indigoferaeae* (Schrire 2005; Azani *et al.* 2017). Le genre est caractérisé par une combinaison de caractères : la présence de trichomes biramés médifixes en forme de T, des feuilles pulvinées, des racèmes simples axillaires, des anthères à con-

nectif appendiculé, et des fleurs avec un déploiement de pollen explosif (Hutchinson 1964; de Kort & Thijsse 1984). *Indigofera* est le troisième plus grand genre de la famille, qui comprend environ 750 espèces avec une distribution mondiale et un centre de diversité majeur en Afrique et à Madagascar (Schrire 2005; Schrire *et al.* 2009).

Le genre *Vaughania* S.Moore a été proposé par S. Moore (1920) basé sur *V. dionaeifolia* S.Moore et a été révisé par Du Puy *et al.* (1994) avec la publication de 4 espèces et la combinaison de 6 autres autrefois dans le genre *Indigofera* L. Les études phylogénétiques moléculaires par Schrire *et al.* (2009) ont montré que les onze espèces de *Vaughania* forment un clade monophylétique inclus au sein d'*Indigofera*. En conséquence, à l'inverse du travail de Du Puy *et al.* (1994), les quatre espèces publiées à cette occasion, ont été versées dans *Indigofera* par Schrire (2008).

Le "clade *Vaughania*" se caractérise par des étamines libres distalement sur environ 2 mm, une gaine staminale arquée, des fleurs asymétriques avec une carène tordue (sauf chez *I. longidentata* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire à gaine staminale et carène droites), des stipules intrapétiolaires fusionnées formant une écaille bilobée, des pétioles souvent phyllodiques et l'endocarpe des fruits sans dépôts de tanins (Schrire 1995; Du Puy *et al.* 1994, 2002).

La révision de l'ensemble des Légumineuses de Madagascar par Du Puy *et al.* 2002, présente plusieurs clefs pour *Vaughania*. La première réduite aux seules espèces du genre, la seconde consacrée aux espèces d'*Indigofera* en incluant les espèces de *Vaughania* pouvant prêter à confusion : *V. pseudocompressa* Du Puy, Labat & Schrire et *V. longidentata*. A partir de ces éléments, en incluant les taxons publiés dans le présent article, nous proposons une clef d'identification de tous les taxons du clade *Vaughania* qui n'a pas fait l'objet d'une appellation particulière selon les règles de la nomenclature.

La forêt de Badrala est une formation forestière dense caducifoliée sur sable caractérisée par une saison humide de novembre à mars. Elle est actuellement incluse dans le Site Bio-culturel d'Antrema, classé en catégorie VI de l'UICN (Roger, pers. com.; Simmen, pers. com.; voir Fig. 1).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons étudié le matériel conservé à l'Herbier national de Paris (P). Le matériel de la forêt de Badrala a été constitué à l'occasion des programmes d'écologie de l'alimentation des prosimiens et est composé d'herbiers comportant peu de doubles.

MESURES ET OBSERVATIONS

Pour les comparaisons et les mesures de spécimens, nous avons utilisé l'outil Annotate-On (version 2.4) mis à disposition par l'infrastructure nationale française RECOLNAT (ANR-11-INBS-0004) (Anon. 2024a), téléchargeable sur <https://www.recolnat.org/fr/annotate> (Pignal *et al.* 2024). Toutes les mesures ont été prises sur des structures adultes.

La convention utilisée est la suivante : (valeur minimale-) premier quartile-3^{ème} quartile(-valeur maximale).

IMAGES

Les images au photomicroscope ont été réalisées avec un microscope Hirox RH 2000.

CLEFS

Les clefs de déterminations ont été produites à partir du logiciel XPER3 (utilisable en ligne à l'adresse <https://xper3.fr/>) et le logiciel dkeys 2.0.0 téléchargeable à l'adresse <https://drawing.org/dkey> (Tofilski 2018).

CLÉ DES ESPÈCES DU CLADE *VAUGHANIA* S.MOORE À MADAGASCAR (d'après Du Puy *et al.* 1994, 2002)

1. Feuilles à (5-7) - 11(-15) folioles 2
 — Feuilles à 1-5 folioles, ou réduites à des cladodes sans folioles 3
- 2 (1) Pétioles et rachis larges, aplatis en phyllodes, constrictés au niveau de l'insertion des paires de folioles; folioles opposées ou subopposées; feuilles blanchâtres, couvertes d'un dense indument strigieux de poils blancs au moins à la face inférieure; arbuste avec une apparence blanc argenté caractéristique *I. humbertiana* M.Peltier
 — Pétiole et rachis fins et subtérètes: folioles alternes à subopposées; feuilles finement strigieuses-pubescentes: arbres ou arbustes ne présentant pas les caractères précédents *I. cloiselii* Drake
- 3 (1). Jeunes rameaux généralement aplatis et transformés en cladodes, larges de 1,5 - 3(-5) mm; calice asymétrique, avec les 5 dents regroupées sous la base de la carène, et un grand espace entre les dents supérieures *I. pseudocompressa* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire
 — Jeune tiges cylindriques ou légèrement aplaties, mais non transformées en cladodes; calice symétrique avec les 5 dents non regroupées sous la carène et les deux dents supérieures proches l'une de l'autre 4
- 4 (3). Corolle symétrique, les ailes et la carène droites, la gaine staminale droite et orientée vers l'avant; dents du calice longues et fines, aussi longues ou plus longues que la partie basale fusionnée, le calice long de 4 à 7 mm *I. longidentata* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire
 — Corolle asymétrique et paraissant déformée, la carène tordue d'un côté et enroulée en spirale en face de l'étendard, une aile suivant la torsion de la carène et restant appliquée contre celle-ci, et l'autre s'en éloignant; tube staminal enroulé comme la carène, les dents du calice sont aussi longues ou plus courtes que la partie fusionnée, le calice long de (1-) 2-4 mm 5
- 5 (4). Folioles à 10-20 (ou plus) paires de nervures secondaires bien marquées et étroitement espacées; folioles surtout glabres, généralement très décolorées lorsqu'elles sont sèches, la face supérieure étant brunâtre avec des nervures blanches; feuilles unifoliolées avec un pétiole largement à étroitement ailé, souvent spatulé; jeunes tiges robustes, épaisses et subglabres *I. dionaeifolia* S.Moore
 — Folioles à 3-9 paires de nervures secondaires bien espacées, généralement peu marquées; folioles pubescentes avec des poils blancs et/ou bruns épars ou denses, non discolorés lorsqu'elles sont sèches; feuilles variables, plurifoliolées, unifoliolées, ou folioles absentes; pétiole cylindrique ou transformé en phyllode; jeunes pousses habituellement fines, pubescentes 6
- 6 (5). Fleurs longues de 10-15 mm (de la base du calice au point le plus éloigné des ailes ou de la carène); feuilles généralement unifoliolées avec un pétiole court, aplati et étroitement ailé et une foliole obovée-triangulaire avec un apex tronqué ou dentelé *I. mahafalensis* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire
 — Fleurs plus petites, longues de 4-10 mm; feuilles différentes de ci-dessus 7
- 7 (6). Pétiole aplati en phyllode 8
 — Pétiole étroit, subtérète 10
- 8 (7). Stipules soudées à la base seulement, avec 2 lobes triangulaires divergents; racèmes généralement réduits à une grappe presque sessile de 1-3 fleurs, parfois avec un axe jusqu'à 10 mm de long; calice (et axe du racème quand il est présent) à pubescence de poils blancs; phyllodes obovés à oblongs, habituellement courts, 6-15(-30) mm de long, apparaissant souvent en fascicules de 2-5 sur un brachyblaste latéral court (folioles absentes) *I. cerighullii* M.Peltier
 — Stipules soudées jusqu'au sommet ou avec des extrémités libres ne dépassant pas un tiers de la longueur; axe du racème bien développé, généralement long de 10-40 mm; calice et axe avec une pubescence de poils bruns et blancs mélangés; phyllodes généralement longs et étroits ou folioles présentes 9
- 9 (8). Racèmes lâches, avec un axe mince, pauciflores (généralement jusqu'à 5 fleurs), courts, l'axe mesurant 1-18 mm de long, non fortement anguleux ou strié; les feuilles sont généralement à 3 ou 5 folioles, les phyllodes se rétrécissant brusquement à l'insertion des paires de folioles, parfois unifoliolées, le phyllode n'est alors pas rétréci *I. interrupta* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire

- Racèmes denses, avec un axe robuste, densément fleuris (généralement plus de 5 fleurs), les cicatrices serrées des fleurs tombées donnant à l'axe un aspect anguleux et strié, (5-)10-40 mm de long; les feuilles réduites à transformées en phyllode qui n'est jamais constricté, la foliole terminale est absente ou précocement caduque *I. depauperata* Drake
- 10 (7). Foliole de plus de 10 mm de largeur 12
- Foliole de moins de 10 mm de largeur 11
- 11 (10). Brachyblastes de (1-)2-4(-10) mm; nervation peu visible face abaxiale; base des jeunes rameaux à lenticelles éparses et aplaties *I. badralaensis* M.Pignal, sp. nov.
- Brachyblastes de (15-)22-25(-41) mm; nervation très visible face abaxiale; base des jeunes rameaux à lenticelles nombreuses et verruqueuses *I. xerophila* R.Vig.
- 12 (10). Feuilles à 3-5 folioles *I. annettae* M.Pignal, sp. nov.
- Feuilles avec une seule grande foliole *I. perrieri* R.Vig.

KEY FOR THE *VAUGHANIA* S.MOORE CLADE IN MADAGASCAR (adapted from Du Puy *et al.* 1994, 2002)

- 1. Leaves with (5-7)-11(-15) leaflets 2
- Leaves with 1-5 leaflets, or reduced to cladodes without leaflets 3
- 2 (1). Petioles and rachis broad, flattened into phyllodes, constricted at the insertion of leaflet pairs; leaflets opposite or sub-opposite; leaves whitish, covered with a dense strigose indumentum of white hairs at least beneath; shrub with a characteristic silver-white appearance *I. humbertiana* M.Peltier
- Petiole and rachis fine and subterete; leaflet alternate to subopposite; leaves finely strigose-pubescent: trees or shrubs not as above *I. cloiseli* Drake
- 3 (1). Young stems flattened and transformed into cladodes, 1.5-3(-5) mm broad; calyx asymmetrical, with all 5 teeth grouped below the keel base, and the upper 2 teeth with a broad notch between them
..... *I. pseudocompressa* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire
- Young stems cylindrical to slightly flattened, but not transformed into cladodes; calyx symmetrical with the 5 teeth not grouped under the keel the two upper teeth close together 4
- 4 (3). Corolla symmetrical, the wings and keel straight, the staminal sheath straight and forward-pointing; calyx teeth long and slender, as long as or longer than the fused basal portion, calyx 4-7 mm long
..... *I. longidentata* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire
- Corolla asymmetrical and appearing distorted, the keel twisted on one side and curling upwards in front of the standard, one wing usually remaining forward-pointing, the other following the keel; the staminal sheath twisted as the keel; the calyx teeth as long as or shorter than the fused portion, the calyx (1-)2-4 mm long 5
- 5 (4). Leaflets with 10-20 or more pairs of well-marked, closely spaced secondary veins; leaflets mostly glabrous, usually very discoloured when dry, the upper surface brown with white veins; leaves unifoliolate with a broadly to narrowly winged, often spatulate petiole; young stems robust, thick and subglabrous
..... *I. dionaeifolia* S.Moore
- Leaflets with 3-9 pairs of well-spaced, usually indistinct secondary veins; leaflets pubescent with scattered to dense white and/or brown hairs, not discoloured as above when dry; leaves various, multi-foliolate, unifoliolate, or leaflets absent; petiole terete or transformed into a phyllode; young shoots usually slender, pubescent 6
- 6 (5). Flowers 10-15 mm long (from the base of the calyx to the furthest point of the wings or keel petals); leaves usually unifoliolate with a short, flattened, narrowly winged petiole and an obovate-triangular leaflet with a truncated or notched apex *I. mahafalensis* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire
- Flowers smaller, 4-10 mm long; leaves not as above 7
- 7 (6). Petiole flattened into phyllodes 8
- Petiole narrow, subterete, leaflets always present 10
- 8 (7). Stipules connate at the base only, with 2 triangular divergent lobes; racemes usually reduced to an almost sessile cluster of 1-3 flowers, occasionally with an axis up to 10 mm long; calyx (and raceme axis when present) pubescent with white hairs; phyllodes obovate to oblong, usually short, 6-15(-30) mm long, often appearing in fascicles of 2-5 on a short lateral brachyblast (leaflets absent) *I. cerigbullii* M.Peltier
- Stipules connate to the tip or with free ends not exceeding one third of the length; raceme axis well-developed, usually 10-40 mm long; calyx and axis with a pubescence of mixed brown and white hairs; phyllodes usually long and narrow or leaflets present 9

- 9 (8). Racemes lax with a slender axis, few-flowered (generally up to 5 flowers), short, the axis 1-18 mm long, not strongly angular or striate; the leaves usually have 3 or 5 leaflets, the phyllodes narrow abruptly at the insertion of the leaflet pairs, sometimes unifoliate, in which case the phyllode is not constricted *I. interrupta* (Du Puy, Labat & Schrire) Schire
 — Racemes dense, with a robust axis, densely flowered (usually more than 5 flowers), the densely spaced scars of fallen flowers giving the axis an angled and ridged aspect, (5-)10-40 mm long; leaves represented by a phyllodinous petiole which is never constricted, the (solitary) leaflet absent or soon caducous *I. depauperata* Drake
- 10 (7). Leaflet more than 10 mm wide 12
 — Leaflet less than 10 mm wide 11
- 11 (10). Brachyblasts (1-)2-4(-10) mm; venation barely visible on abaxial surface; base of young shoots with sparse, flattened lenticels *I. badralaensis* M.Pignal, sp. nov.
 — Brachyblasts (15-)22-25(-41) mm long; venation clearly visible on abaxial side; base of young shoots with numerous warty lenticels *I. xerophila* R.Vig.
- 12 (10). Leaves with 3-5 leaflets *I. annettae* M.Pignal, sp. nov.
 — Leaves with a single large leaflet *I. perrieri* R.Vig.

SYSTÉMATIQUE

Famille LEGUMINOSAE Juss.

Genre *Indigofera* L.

Indigofera annettae M.Pignal, sp. nov.

(Figs 2; 4A-D)

url.isid.ipni.org/names:77349507-1

DIAGNOSIS. — *I. mahafalensis* (Du Puy, Labat & Schrire) Schrire *similis*, *sed foliis 3-5-foliolatis (vs 1-foliolata), petiolis teretibus (vs complanatis ad alatos), laminis foliolarum latioribus (13-23 mm vs 7-12 mm), nervis secundariis 2-4-jugis (vs 6-8-jugis), calice dentibus brevissimis subaequalibus (vs valde evolutis inaequalibusque), praecipue differt.*

MATÉRIEL TYPE. — Madagascar • Mahajanga prov., Boeny, Station d'Antrema, Forêt de Badrala (be); 15°42'33"S, 46°9'21"E; 8.XI.2008; fl.; A. Hladik 7167; holo-, P[P00780297]!; iso-, P[P00780583, P00780584]).

RÉPARTITION ET ÉCOLOGIE. — Cette espèce n'est connue que de la forêt de Badrala, dans la Station d'Antrema (Fig. 1). Elle pousse en forêt semi-caducifoliée sur sable.

PHÉNOLOGIE. — *I. annettae* sp. nov. a été récoltée en fleurs en novembre sur des rameaux non feuillés; des tiges feuillées stériles ont été récoltées le même jour.

ÉTYMOLOGIE. — L'auteur est heureux de dédier ce taxon à Annette Hladik, botaniste au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

STATUT DE CONSERVATION. — *Indigofera annettae* sp. nov. n'est connue que par une récolte relativement récente. Le site bio-culturel d'Antrema, classé en catégorie VI de l'UICN, lui assure un certain niveau de protection, mais nous considérons que les données sur ce taxon sont insuffisantes et justifient un statut DD (Data Deficient) de l'UICN.

DESCRIPTION

Arbuste multicaule (*vide* Hladik), protéranthe; trichomes médifixes biramés, hyalins, blancs ou bruns; jeunes rameaux un peu aplatis, à indument dense, devenant ridés et glabrescents, se desquamant sur le sec, 1.5-2 mm de diam., provenant de

la reprise de végétation d'un brachyblaste, tiges plus âgées ramifiées, à écorce brun pâle striée et se desquamant, brachyblastes longs de (3-)4-6(-16) mm, comportant jusqu'à 6 rangs de stipules lignifiées longuement soudées entre-elles; feuilles imparipennées, rapidement caduques, 3-5 folioles opposées ou subopposées, (36-)41-55(-57) × (22-)25-38(-43) mm, rachis, (5-)8-11(-15) mm, stipules soudées presque sur toute leur longueur, longues de 2 mm, triangulaires cochléariformes, à bordures hyalines et fimbriées, densément indumentées face extérieure, persistantes et lignifiées après la chute du reste de la feuille, pétiole, (7-)10-14(-21) mm de long, entre-nœuds du rachis, (5-)8-11(-15) mm de long, tous deux sillonnés et quadrangulaires en section avec des poils biramés, hyalins et épars, folioles inégales, à indument dense de trichomes bruns, la terminale plus grande, limbes largement obovés à largement elliptiques, à base aiguë à arrondie, à bordure entière, à trichomes de 280 × 28 µm de long, à extrémité arrondie à tronquée, mucronée, face adaxiale verte, trichomes blancs (certains bruns), seulement bruns sur la nervure primaire, face abaxiale vert plus pâle (grisâtre sur les spécimens secs), nervure primaire proéminente, nervation secondaire brochodrome, blanche, visible, foliole terminale: pétiolule, (0,9-)1,6-2,1(-2,6) × 0,3-0,5 mm, limbe, 16-23 × (10-)12-15(-17) mm, 7-8 nervures secondaires, folioles latérales: pétiolule, (1,4-)1,8-1,9(-2,1) × 0,4-0,5 mm, limbe, (11-)14-17(-20) × (7-)9-12(-13) mm, à 4-6 nervures secondaires; inflorescence longue de 25 mm environ, subsessile (pédoncule, 4 mm), à l'aisselle d'une bractée ovée cochléariforme de 3 × 3 mm, caduque, indumentée à l'extérieur, à bordure hyaline et fimbriée, racème long de 12 mm, à trichomes blancs, mêlés de trichomes bruns plus longs et un peu couchés, bractéoles caduques, à structures stipulaires en lames fimbriées de 1 × 0.1 mm, 4 fleurs à corolle rose foncé, longues de 12-14 mm (de la base du calice au sommet de la carène), pédicelle d'environ 2,4 × 0,4 mm, périanthe long de 4-5 mm; calice, 3 × 2 mm, campanulé, à trichomes bruns, à 5 dents sombres triangulaires, 1,3 × 0,6 mm, plus aiguës du côté de la carène; corolle un peu asymétrique, étendard obové, 14 × 9 mm, glabre, env. 20 nervures, émarginé à l'apex; aile, 12-15 × 5 mm, spatulée asymétrique, à 9 nervures; pétales

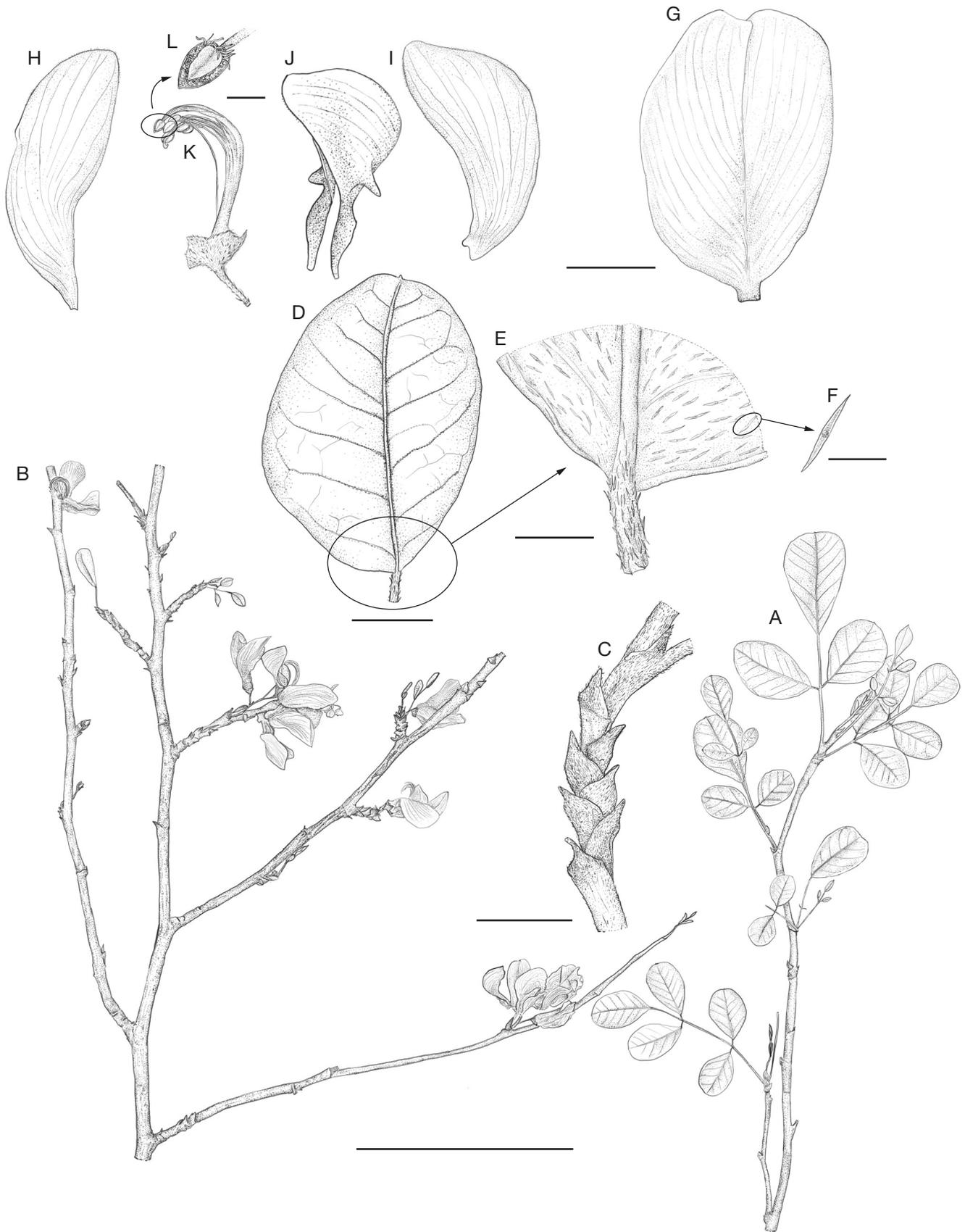


FIG. 2. — *Indigofera annettae* M.Pignal, sp. nov. : **A**, rameau feuillé ; **B**, rameau fleuri ; **C**, détail d'un brachyblaste ; **D**, foliole latérale ; **E**, détail du pétiole et de la face abaxiale du limbe ; **F**, poil ; **G**, étendard ; **H**, **I**, ailes ; **J**, pièces de la carène ; **K**, calice et androgynécée. **A-J**, A. Hladik 7167. Dessin, L. Ramon. Échelles : A, B, 5 cm ; C, E, 1 mm ; D, G-K, 4 mm ; F, 0,2 mm ; L, 0,5 mm.

de la carène, 10 × 5 mm, formant un casque, étroitement obovés, spatulés, à apex arrondi, à glande latérale; androcée diadelphes à tube staminal torsadé, 5 × 1,2 mm, filets incurvés, partie libre longue de 5,4 mm, anthère 2 × 0,5 mm, à poils latéraux, étamine libre plus courte, filet 3 mm de long, anthère 2 × 0,5 mm; style, 10 mm de long, légèrement incurvé et plus fortement à l'apex; ovaire 4 × 1,4 mm; fruit non vu.

NOTES TAXONOMIQUES

Indigofera annettiae sp. nov. est à rapprocher de *I. mahafalensis*, il a cependant des feuilles 3-5-foliolées (contre 1), à pétioles térétes ou légèrement aplatis (contre manifestement aplatis), les folioles sont plus larges (13-23 mm contre 7-12 mm) et possèdent moins de nervures secondaires (2-4 contre 6-8) tandis que les lobes du calice montre des dents subégales (contre inégales).

Ce taxon est à rapprocher du groupe 2 défini par Du Puy *et al.* (1994) caractérisé par des corolles asymétriques, des feuilles plurifoliolées et des pétioles et des rachis cylindriques, cependant, les bractéoles ne sont pas persistantes.

Indigofera badralaensis M.Pignal, sp. nov. (Figs 3; 4E-J)

url:isid.ipni.org:names:77349508-1

DIAGNOSIS. — *I. xerophila* R. Vig. *similis*, *sed brachyblastis brevioribus* (1-2-4(-5) mm vs (15-)22-25(-41) mm), *venatione limbi paulo manifesta* (vs *clare*), *ramis juvenibus sparcis planisque lenticellis* (vs *numerosas verrucosisque*) *alioquin I. mahafalensis similis, sed petiolo tereti* (vs *complanato ad alatum*), *lamina foliolarum spatula* (vs *obovata ad ellipticam*), *angustioribus* (4-7 mm vs 6-15 mm), *in longitudine* 6-7 mm (vs 10-15 mm), *calyce dentibus subaequalibus* (vs *inaequales*), *praecipue differt*.

MATÉRIEL TYPE. — Madagascar • Mahajanga prov., Boeny, station d'Antrema, Forêt de Badrala (be), Antrema; 15°42'42"S, 46°9'19"E; fl., fr.; 7.XI.2008; A. Hladik 7151; holo-, P[P00780581]; iso-, P[P00780277].

PARATYPES. — Madagascar • Mahajanga prov., Boeny, station d'Antrema, Forêt de Badrala (be), Antrema; 15°42'40"S, 46°9'22"E; fl.; 8.XI.2008; A. Hladik 7165; para-, P[P00780296]! • *ibid.*; 15°42'45"S, 46°9'16"E; fl.; 16.XI.2010; C. Pichon 109; para-, P[P00780441]! • *ibid.*; XI.2010; fl.; N. T. Ranaivoson 212; para-, P[P00780191]! • *ibid.*; 15°42'45"S, 46°9'16"E; st.; IV.2008; B. Simmen 1665; para-, P[P00780213]!

RÉPARTITION ET ÉCOLOGIE. — *Indigofera badralaensis* M.Pignal, sp. nov. n'est connue que de la forêt de Badrala dans la Station d'Antrema (Fig. 1). L'espèce pousse en forêt semi-caducifoliée sablonneuse.

PHÉNOLOGIE. — Cette espèce a été récoltée en fleurs avant la croissance des feuilles en novembre, c'est-à-dire en début de la saison humide et est signalée en fruits en avril sur des rameaux feuillés à la fin de cette saison et en début de la saison sèche.

NOM VERNACULAIRE. — *Kifaitry vavy* en *Sakalava* (skg ISO 639-3).

ÉTYMOLOGIE. — L'épithète spécifique se réfère à la forêt sèche de Badrala au sein de l'Aire Protégée d'Antrema.

STATUT DE CONSERVATION. — *Indigofera badralaensis* sp. nov. n'est connue que par cinq récoltes relativement récentes, issues vraisemblablement des mêmes parcelles d'études. Le Site Bio-culturel d'Antrema, classé en catégorie VI de l'UICN, lui assure un certain niveau de protection, mais nous considérons que les données sur ce taxon sont insuffisantes et justifient un statut DD (Data Deficient) de l'UICN.

DESCRIPTION

Arbuste multicaule (*fide* Hladik), protéranthe; trichomes médifixes biramés, hyalins, blancs ou bruns; tiges blanchâtres; jeune rameau quadrangulaire, large de 0,6-1,2 mm, liégeux, à ponctuation minuscule rouge, se desquamant sur les rameaux plus anciens, tiges plus âgées térétes, larges de 3 à 4 mm, striées, se desquamant et à lenticelles éparses aplatis, ramifiées sur un plan, stipules lignifiées partiellement soudées entre-elles, brachyblastes très courts, (1-)2-4(-10) mm, à structures stipulaires longues d'env. 2 mm, subulées, engainées, partiellement soudées entre elles, blanches, couvertes de trichomes bruns, lignifiées, glabrescentes en vieillissant; feuilles unifoliolées, à pétiole de (0,9-)1,5-2,4(-3,4) × 0,2 mm, brun foncé sur les spécimens secs, canaliculé, trichomes bruns, folioles jeunes subsessiles, à pétiole de 0,4 × 0,2 mm, brun orangé sur les spécimens secs, foliole au stade végétatif, à pétiole de (0,3-)0,5-0,6(-0,7) × 0,3 mm, à limbe spatulé ou obdeltoïde, de (4,7-)6,1-9(-11) × (1,6-)1,9-2,7(-3,4) mm, à base atténuée, à bordure entière, face abaxiale à nervure principale proéminente, à nervation brochodrome, 3 paires de nervures secondaires peu visibles, densément indumenté de trichomes blancs, symétriques, de 275 × 31 µm, portés par un pied de 14 µm, face adaxiale moins densément indumentée à trichomes blancs, sauf sur les nervures où ils sont bruns, apex tronqué ou arrondi, rarement émarginé, mucroné, stipules de la foliole très courtes, longues de c. 0,2 mm, triangulaires; inflorescence axillaire, (1-2)-3 fleurs, pédoncule long de 4 mm, légèrement canaliculé, racème long de 3-4 mm, trichomes brun roux, dispersés, bractéole longue de 0,8 × 0,6 mm, à bordure fimbriée, à trichomes biramés densément bruns, pédicelle, 1 × 0,4 mm, et à trichomes denses blancs à l'extérieur; fleur longue de 6-11 mm (de la base du calice au sommet de la carène), odoriférante (*fide* Hladik); calice campanuliforme, 1 × 2 mm, à 5 dents égales, subulées, de 1 × 0,4 mm, indument brun sombre à l'extérieur, corolle, asymétrique et torsadée, violet pâle sur les spécimens secs (violet sur les spécimens frais, *fide* Pichon), parfois à bordure un peu frangée de lamelles blanches hyalines de 80-100 × 19 µm; étendard à trichomes blancs à l'extérieur et apicalement, largement spatulé, de 4 × 3 mm; étamines diadelphes, 9 étamines soudées en une gaine longue de 4 mm et libres sur 2,5 mm, la partie libre est fortement recourbée, 1 étamine libre de la même longueur que les autres, anthère discoïde, sombre au centre, 0,4 × 0,3 mm, à nombreux poils blancs laineux apicalement; ovaire 2,3 × 0,5 mm, glabre, style long de 5,6 mm, fortement incurvé sur le tiers antérieur, stigmaté globuleux; gousse droite, subcylindrique, 17 × 2,3 mm, à extrémité arrondie; graine 2 × 1,4 mm.

NOTES TAXONOMIQUES

Indigofera badralaensis sp. nov. est très proche de *I. xerophila* R. Vig. (Viguier 1944, 1949) dont la fleur est inconnue. Les deux espèces se trouvent dans le Nord-Ouest de Madagascar (Fig. 1).

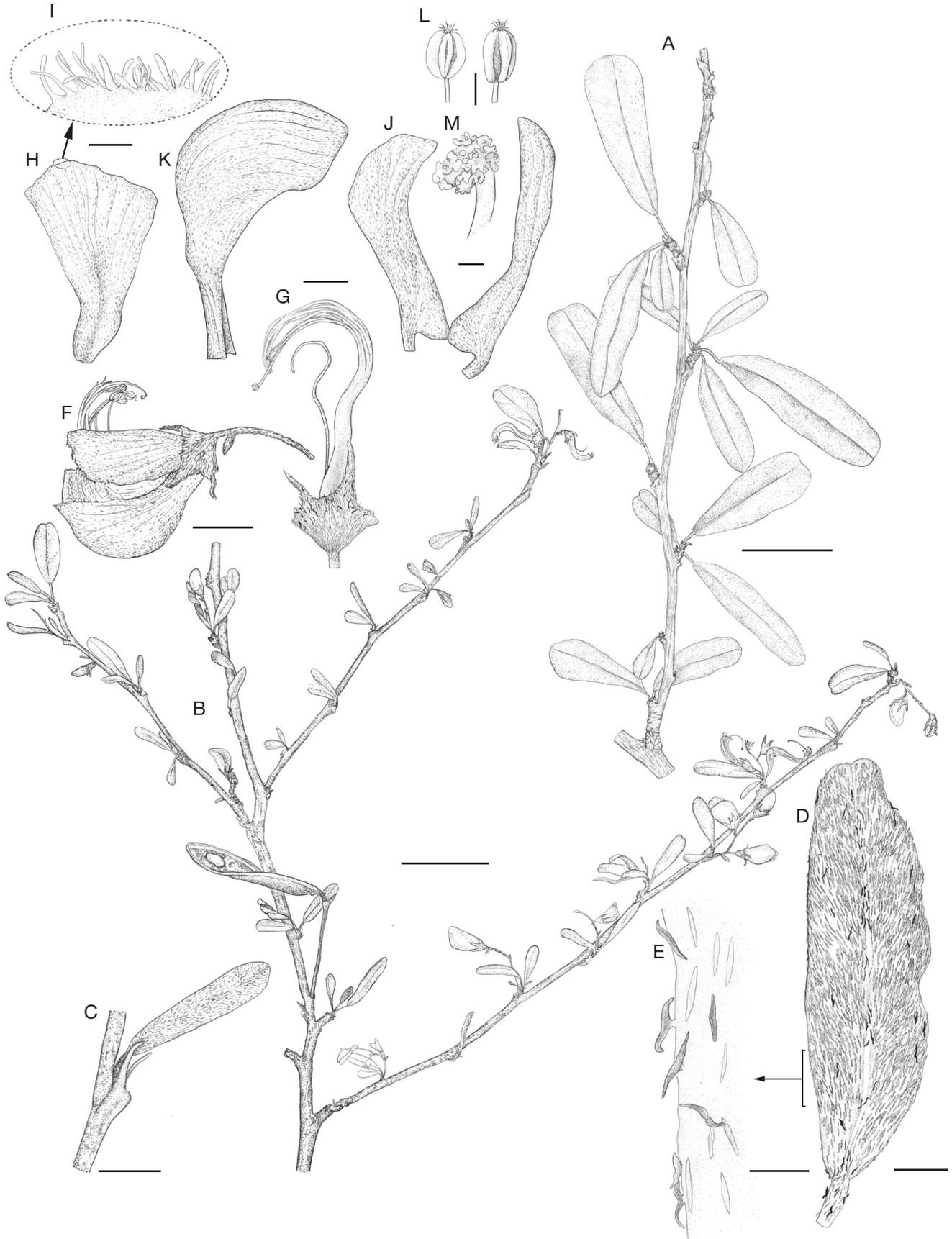


FIG. 3. — *Indigofera badralaensis* M.Pignal, sp. nov. : A, rameau feuillé ; B, rameau fleuri ; C, détail de la feuille et de ses stipules ; D, feuille face abaxiale ; E, détail des trichomes ; F, fleur ; G, calice et androgynécée, H, étendard ; I, bordure frangée ; J, aile ; K, carène ; L, anthères ; M, stigmate. B, E, F, L, A. *Hladik* 7151 ; A, C, B. *Simmen* M1665 ; D, G, H-K, M, A. *Hladik* 7165. Dessin : L. Ramon. Échelles : A, B, H, J, K, 1 cm ; C, 2 mm ; D, L, 1 mm ; E, 0,2 mm ; F, G, 2 cm ; I, M, 0,1 mm.



FIG. 4. — **A-D**, *Indigofera annettae* M.Pignal, sp. nov. : **A**, rameau feuillé et rameau fleuri ; **B**, poils biramés face abaxiale d'une foliole ; **C**, base d'une foliole abaxiale ; **D**, foliole face adaxiale. **E-L**, *Indigofera badralaensis* M.Pignal, sp. nov. : **E**, **F**, rameau fleuri avec jeunes feuilles ; **G**, poils biramés foliole face abaxiale ; **H**, foliole face abaxiale ; **I**, foliole face adaxiale ; **J**, bord frangé des pièces du périanthe ; **K**, fleur ; **L**, poils biramés pigmentés et non pigmentés, foliole face abaxiale. **A**, **E**, **F**, photos C. Pichon ; **B-D**, *A. Hladii* 7167, photos, M. Pignal ; **H-J**, **L**, *A. Hladii* 7165, photo M. Pignal ; **K**, *A. Hladii* 7151, photo M. Pignal. Échelles : **B**, **L**, 200 µm ; **C**, **G**, **H**, **I**, **K**, 800 µm ; **D**, 4000 µm ; **J**, 80 µm.

Des récoltes et une étude complémentaires permettraient peut-être de conclure à une conspécificité. Malheureusement, il n'y a pas de nouveau programme d'inventaires biologiques dans cette zone. Mais pour l'heure, on peut distinguer le nouveau taxon de *I. xerophila* par des brachyblastes très courts et une nervation sur la face abaxiale de la foliole peu visible, des rameaux jeunes à lenticelles éparses et aplaties à la base (au contraire de lenticelles nombreuses et verruqueuses). Elle peut aussi être rapprochée de l'*I. mahafalensis*, mais outre le fait qu'elle est unifoliolée (au lieu de feuilles imparipennées), elle possède des folioles spatulées (au lieu d'obovées à elliptiques), des pétioles et des rachis foliaires non ailés, ses fleurs sont plus petites et le calice a des dents subégales (au lieu d'inégales).

Ce taxon est à inclure dans le groupe 5 défini par Du Puy *et al.* (1994) caractérisé par des corolles asymétriques, des feuilles unifoliolées, des pétioles cylindriques et des folioles à 3-5(9) nervures secondaires.

Remerciements

Le MNHN donne accès aux collections dans le cadre de l'infrastructure nationale de recherche RECOLNAT (ANR-11-INBS-0004). Merci à Cédric Del Rio qui a permis de prendre des images au photomicroscope Hirox RH2000 dans le cadre du programme MIRCoV (DIM MAP Appel AAP 2017-2- RECOLNAT). Merci aussi à Edmond Roger et Bruno Simmen pour les informations sur le site d'Antrema. Ma reconnaissance très amicale aux deux réviseurs, Luciano Paganucci de Queiroz (Universidade Estadual de Feira de Santana) et Thierry Deroin (MNHN). Enfin, un remerciement particulier à Jacques Florence qui a accepté d'analyser et de corriger les diagnoses latines. Les planches ont été réalisées par Laurence Ramon. C. Pichon a fourni des clichés.

RÉFÉRENCES

ANONYMOUS 2024. — *Annotate-On*. Available from <https://www.recolnat.org/fr/annotate>

AZANI N., BABINEAU M., BAILEY C. D., BANKS H., BARBOSA A. R., PINTO R. B., BOATWRIGHT J. S., BORGES L. M., BROWN G. K. & BRUNEAU A. 2017. — A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: The Legume Phylogeny Working Group (LPWG). *Taxon* 66 (1): 44-77. <https://doi.org/10.5061/dryad.61pd6>

CALLMANDER M. W., PHILLIPSON P. B., SCHATZ G. E., ANDRIAMBOLOLONERA S., RABARIMANARIVO M., RAKOTONIRINA N., RAHARIMAMPIONONA J., CHATELAIN C., GAUTIER L. & LOWRY II P. P. 2011. — The endemic and non-endemic vascular flora of Madagascar updated. *Plant Ecology and Evolution* 144 (2): 121-125. <https://doi.org/10.5091/plecevo.2011.513>

COFFIN M. F. & RABINOWITZ P. D. 1987. — Reconstruction of Madagascar and Africa: evidence from the Davie fracture zone and western Somali basin. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 92 (B9): 9385-9406. <https://doi.org/10.1029/JB092iB09p09385>

DE KORT I. & THIJSSSE G. 1984. — A revision of the genus *Indigofera* (Leguminosae-Papilionoideae) in Southeast Asia. *Blumea* 30: 89-151. <https://repository.naturalis.nl/pub/524495>

DU PUY D. J., LABAT J. N., RABEVOHITRA R., VILLIERS J. F., BOSSER J. & MOAT J. 2002. — *The Leguminosae of Madagascar*. Royal Botanic Gardens, Kew, 737 p.

DU PUY D. J., LABAT J.-N. & SCHRIRE B. D. 1994. — Révision du genre *Vaughania* S.Moore (Leguminosae-Papilionoideae-Indigofereae). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, 4ème série, section B, Adansonia: Botanique, Phytochimie* 16 (1): 75-102. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/13960633>

HUMBERT H. 1959. — Origines présumées et affinités de la flore de Madagascar. *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar (série B, Biologie végétale)* 9: 149-187.

HUTCHINSON J. 1964. — *The Genera of Flowering Plants*. Vol. 1. *Dicotyledons*. Clarendon. Clarendon Press, Oxford, 536 p.

MOORE S. 1920. — *Alabastra diversa* – part XXXIII. *Journal of Botany, British and Foreign* 58: 187-194. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/8075716>

MORAT P. & LOWRY P. P. 1997. — Floristic richness in the Africa-Madagascar region: a brief history and prospective. *Adansonia, sér. 3*, 19 (1): 101-115. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/56151520>

PHILLIPSON P. B., ANDRIAMBOLOLONERA S., LOWRY II P. P., MANJATO N., RABARIMANARIVO M., RAKOTONIRINA N., RAVOLOLOMANANA N. & SCHATZ G. E. 2017. — The Madagascar Catalogue, progress to date and prospects for the future. Abstracts of the XXI AETFAT Congress, Nairobi, Kenya: 241.

PIGNAL M., BERTIN G., CHUPIN L., PÉREZ PIMPARÉ E., KLASNJA S., VIGNES-LEBBE R. & DUSOULIER F. 2024. — Récolnat Annotate-On: a tool to improve your experience with virtual collections. *Adansonia, sér. 3*, 46 (13): 133-148. <https://doi.org/10.5252/adansonia2024v46a13>. <http://adansonia.com/46/13>

RAKOTOARY J. C. (coord.) 2021. — *Rapport de pré-diagnostic de l'érosion de la biodiversité à Madagascar et sélection de 2 secteurs prioritaires*. Biotope, 146 p.

SCHRIRE B. D. 2005. — Tribe Indigofereae, in LEWIS G., SCHRIRE B., MACKINDER B. & LOCK M. (éds), *Legumes of the World*. Royal Botanic Gardens, London, Kew: 361-365.

SCHRIRE B. D. 2008. — The Madagascar genus *Vaughania* is reduced to synonymy under *Indigofera* (Leguminosae-Papilionoideae-Indigofereae). *Kew Bulletin* 63: 477-479. <https://doi.org/10.1007/s12225-008-9061-7>

SCHRIRE B. D. 1995. — Evolution of the tribe Indigofereae (Leguminosae-Papilionoideae), in CRISP M. D. & DOYLE J. J. (éds), *Advances in Legume Systematics*. Part 7. *Phylogeny*. Royal Botanic Gardens, Kew: 161-244.

SCHRIRE B. D., LAVIN M., BARKER N. P. & FOREST F. 2009. — Phylogeny of the tribe Indigofereae (Leguminosae-Papilionoideae): Geographically structured more in succulent-rich and temperate settings than in grass-rich environments. *American Journal of Botany* 96 (4): 816-852. <https://doi.org/10.3732/ajb.0800185>

TOFILSKI A. 2018. — DKey software for editing and browsing dichotomous keys. *ZooKeys* 735: 131-140. <https://doi.org/10.3897/zookeys.735.21412>

VIGUIER R. 1949. — Leguminosae madagascarienses novae. *Notulae Systematicae. Herbarium du Muséum de Paris. Phanérogamie (Paris)* 13: 333-369. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/7774932>

VIGUIER R. 1944. — Les légumineuses de Madagascar – Mémoire posthume. *Archives de Botanique* (6): 1-820.

WHITE F. 1983. — *The vegetation of Africa, a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa*. Vol. 20. Unesco, Paris, 356 p. (Natural resources research; 20).

Soumis le 3 octobre 2024;
 accepté le 8 novembre 2024;
 publié le 17 mars 2025.