

Nouveautés dans le Genre *Huperzia* Bernh. (Lycophytes, Lycopodiaceae) à Madagascar

Authors: Rakotondrainibe, France, and Jouy, Alain

Source: Candollea, 70(1) : 49-56

Published By: The Conservatory and Botanical Garden of the City of Geneva (CJBG)

URL: <https://doi.org/10.15553/c2015v701a5>

The BioOne Digital Library (<https://bioone.org/>) provides worldwide distribution for more than 580 journals and eBooks from BioOne's community of over 150 nonprofit societies, research institutions, and university presses in the biological, ecological, and environmental sciences. The BioOne Digital Library encompasses the flagship aggregation BioOne Complete (<https://bioone.org/subscribe>), the BioOne Complete Archive (<https://bioone.org/archive>), and the BioOne eBooks program offerings ESA eBook Collection (<https://bioone.org/esa-ebooks>) and CSIRO Publishing BioSelect Collection (<https://bioone.org/csiro-ebooks>).

Your use of this PDF, the BioOne Digital Library, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/terms-of-use.

Usage of BioOne Digital Library content is strictly limited to personal, educational, and non-commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne is an innovative nonprofit that sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

Nouveautés dans le genre *Huperzia* Bernh. (Lycophytes, Lycopodiaceae) à Madagascar

France Rakotondrainibe & Alain Jouy

Abstract

RAKOTONDRAINIBE, F. & A. JOUY (2015). Novelties in the genus *Huperzia* Bernh. (Lycophytes, Lycopodiaceae) from Madagascar. *Candollea* 70: 49-56. In French, English and French abstracts. DOI: <http://dx.doi.org/10.15553/c2015v701a5>

Within the context of the revision of *Lycopodiaceae* from Madagascar, two new species, *Huperzia ambrensis* Rakotondr. and *Huperzia teretirigida* Rakotondr., are described and illustrated. Two new synonyms are also proposed: *Huperzia hildebrandtii* (Herter) Tardieu is a synonym of *Huperzia squarrosa* (G. Forst.) Trevis. and *Huperzia rubrica* (Herter) Tardieu is a synonym of *Huperzia ophioglossoides* (Lam.) Rothm. A presumed hybrid, *Huperzia megastachya* (Baker) Tardieu × *Huperzia squarrosa* (G. Forst.) Trevis., is described and compared with its putative parents.

Résumé

RAKOTONDRAINIBE, F. & A. JOUY (2015). Nouveautés dans le genre *Huperzia* Bernh. (Lycophytes, Lycopodiaceae) à Madagascar. *Candollea* 70: 49-56. En français, résumés anglais et français. DOI: <http://dx.doi.org/10.15553/c2015v701a5>

Dans le cadre de la révision des *Lycopodiaceae* de Madagascar, deux espèces nouvelles, *Huperzia ambrensis* Rakotondr. et *Huperzia teretirigida* Rakotondr., sont décrites et illustrées. Deux synonymies nouvelles sont également proposées: *Huperzia hildebrandtii* (Herter) Tardieu est mis en synonymie avec *Huperzia squarrosa* (G. Forst.) Trevis. et *Huperzia rubrica* (Herter) Tardieu est mis en synonymie avec *Huperzia ophioglossoides* (Lam.) Rothm. Un hybride présumé, *Huperzia megastachya* (Baker) Tardieu × *Huperzia squarrosa* (G. Forst.) Trevis., est décrit et comparé avec ses deux parents potentiels.

Keywords

LYCOPODIACEAE – *Huperzia* – Madagascar – New species – New synonymies – Presumed hybrid – Taxonomy

Adresses des auteurs :

FR: Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité (UMR 7205 – CNRS MNHN UPMC EPHE), Muséum national d'Histoire naturelle, rue Cuvier 57, C.P. 39, 75231 Paris CEDEX 05, France.

E-mail: rakotond@mnhn.fr

AJ: avenue de la Bourdonnais 36, F-75007 Paris, France.

Soumis le 19 décembre 2014. Accepté le 4 Mars 2015.

Édité par M. W. Callmander

Introduction

Le genre *Huperzia* Bernh. (sensu ØLLGAARD, 1987; *Huperzioidae* sensu WAGNER & BEITEL, 1992; *Huperziaceae* sensu HOLUB, 1985) comprend environ 300 espèces des régions tropicales, tempérées et arctiques. La diversité du genre est la plus grande dans les forêts sempervirentes tropicales de moyenne et haute altitude. La majorité des espèces sont épiphytes avec un port juvénile dressé et un port adulte pendante; les autres sont terrestres ou saxicoles à port toujours dressé.

Sur la base de critères morphologiques, plusieurs divisions au sein des *Lycopodiaceae* ont été proposées (SPRING, 1842, 1850; PRIZEL, 1901; HERTER, 1949, 1950; HOLUB, 1964, 1985, 1991; ØLLGAARD, 1987, 1990). ØLLGAARD (1987) subdivise le genre *Huperzia* en 22 groupes informels. Dans son traitement de 1990 (ØLLGAARD, 1990: 33), il suggère de séparer «l'entité» *Huperzia selago* – qui inclut l'espèce type du genre *Huperzia* – de tous les autres *Huperzia* classés par HOLUB (1964) dans le genre *Phlegmariurus* Herter ex Holub. Des études concernant les spores (WILCE, 1972; TRYON & LUGARDON, 1991; WAGNER & BEITEL, 1992), le nombre de chromosomes (WAGNER, 1992) et des phylogénies moléculaires (WIKSTRÖM et al., 1999; WIKSTRÖM & KENRIK, 2000a, 2000b, 2001) confirment la pertinence de cette proposition. La distinction des deux genres *Huperzia* s.s. et *Phlegmariurus* est adoptée par CHRISTENHUSZ et al. (2011) ainsi que par les auteurs de la majorité des traitements du Nouveau Monde (ØLLGAARD, 1992, 2012; WAGNER & BEITEL, 1992; ØLLGAARD & WINDISCH., 2014). Dans ce contexte, sans études régionales complémentaires, toutes les espèces de *Huperzia* de Madagascar retenues par TARDIEU-BLOT (1971) sauf une, *H. suberecta* (Lowe) Tardieu, ont été transférées dans le genre *Phlegmariurus* (FIELD & BOSTOCK, 2013). Cependant, la majorité des articles cités précédemment concernent essentiellement des espèces néotropicales. Seules une à quatre espèces présentes à Madagascar et une à six espèces africaines sont prises en compte dans les phylogénies moléculaires alors que le genre *Huperzia* s.l. est représenté à Madagascar par 22 espèces dont 12 sont endémiques (Rakotondrainibe, non publié) et en Afrique, par 20 espèces dont 12 endémiques (ROUX, 2009). Notons encore que deux espèces endémiques de Madagascar, *H. pecten* (Baker) Tardieu et *H. gagnepainiana* (Herter) Tardieu, constituent un groupe apparemment isolé (ØLLGAARD, 1987), non pris en compte dans les phylogénies publiées. Enfin, dans une analyse moléculaire basée sur le gène chloroplastique *rbcL*, intégrant des espèces néotropicales et paléotropicales, *H. ophioglossoides* (Lam.) Rothm. de la région africano-malgache se trouve incluse dans le clade des espèces néotropicales (WIKSTRÖM & KENRIK, 2000b). Les affinités de cette espèce restent à préciser. En conséquence, pour la région africano-malgache, il semble prématuré d'adopter la classification en usage dans le Nouveau Monde. Après VERDCOURT (2005) et ROUX (2009), nous

conservons dans cette étude la classification de ØLLGAARD (1987) dans laquelle le genre *Phlegmariurus* est maintenu au sein des *Huperzia*.

Deux espèces nouvelles de *Huperzia* de Madagascar, *H. ambrensis* Rakotondr. et *H. teretirigida* Rakotondr. sont décrites. Il est important de les publier avant la révision complète du genre pour Madagascar, afin qu'elles soient aussi prises en compte dans les études moléculaires à venir (Rouhan et al., comm. pers.). Deux synonymies nouvelles sont également proposées de même que la description d'un hybride présumé entre *H. megastachya* (Baker) Tardieu et *H. squarrosa* (G. Forst.) Trevis.

Espèces nouvelles

Huperzia ambrensis Rakotondr., spec. nova (fig. 1).

Typus: MADAGASCAR. **Prov. Antsiranana:** Joffreville, parc national de la montagne d'Ambre, dans les env. de la Petite Cascade, 12°32'S 49°10'E, 1050 m, 23.VII.1992, Rakotondrainibe 1793 (holo-: P [P00100305]!).

Huperzia ambrensis gregi strobilis discrepantibus sed paule distinctis et ± aequantibus foliacei caulis diametrum, valde revoluta margine erectis maxime coriaceis trophophyllis, pertinet. In eodem grege, H. strictae (Baker) Tardieu, pendente, epiphytico habitu (vs. terrestrem erectumque), trophophyllis ovato-lanceolatis (vs. spatulata) strobilis rectis (vs. plerumque flexos) differt; a H. humbertii-henrici (Herter) Tardieu, 4–6 mm in diametro foliaceo caule (vs. 2–(3) mm), ovatis sporophyllis sporangia superantibus (vs. deltoidea, sporangia aequantia), differt.

Tige rigide, pendante, 1-3(-4) fois bifurquée, de 20-50 cm de longueur, 4-6 mm de diam. (feuilles comprises), diam. sensiblement égal sur toute sa longueur y compris dans la partie fertile; zone stérile cylindrique, longue de 16-47 cm, 1-2(-4) fois bifurquée; strobiles apicaux, un seul, rarement deux par ramification ultime, longs de 3,5-10 cm, de section quadrangulaire. Feuilles sessiles, coriaces, à marge entière, révoluée, apex aigu, disposées sur 6 génératrices, imbriquées masquant entièrement la tige, les stériles et les fertiles subdimorphes; feuilles stériles ovées-lancéolées, de 6-7 mm × 3-4 mm. Sporophylles ovées, de 3-6 × 1,5-3 mm, plus longues que les sporanges. Sporangies mûrs entièrement masqués par les sporophylles.

Distribution et écologie. – Cette espèce épiphyte, localement abondante, est endémique de la montagne d'Ambre (nord de Madagascar). Elle a été récoltée dans la forêt sempervirente, entre 970-1300 m d'altitude.

Notes. – *Huperzia ambrensis* appartient au groupe *H. gnidioides* de ØLLGAARD (1987) qui rassemble des espèces africano-malgaches. Elle se caractérise par la combinaison originale des

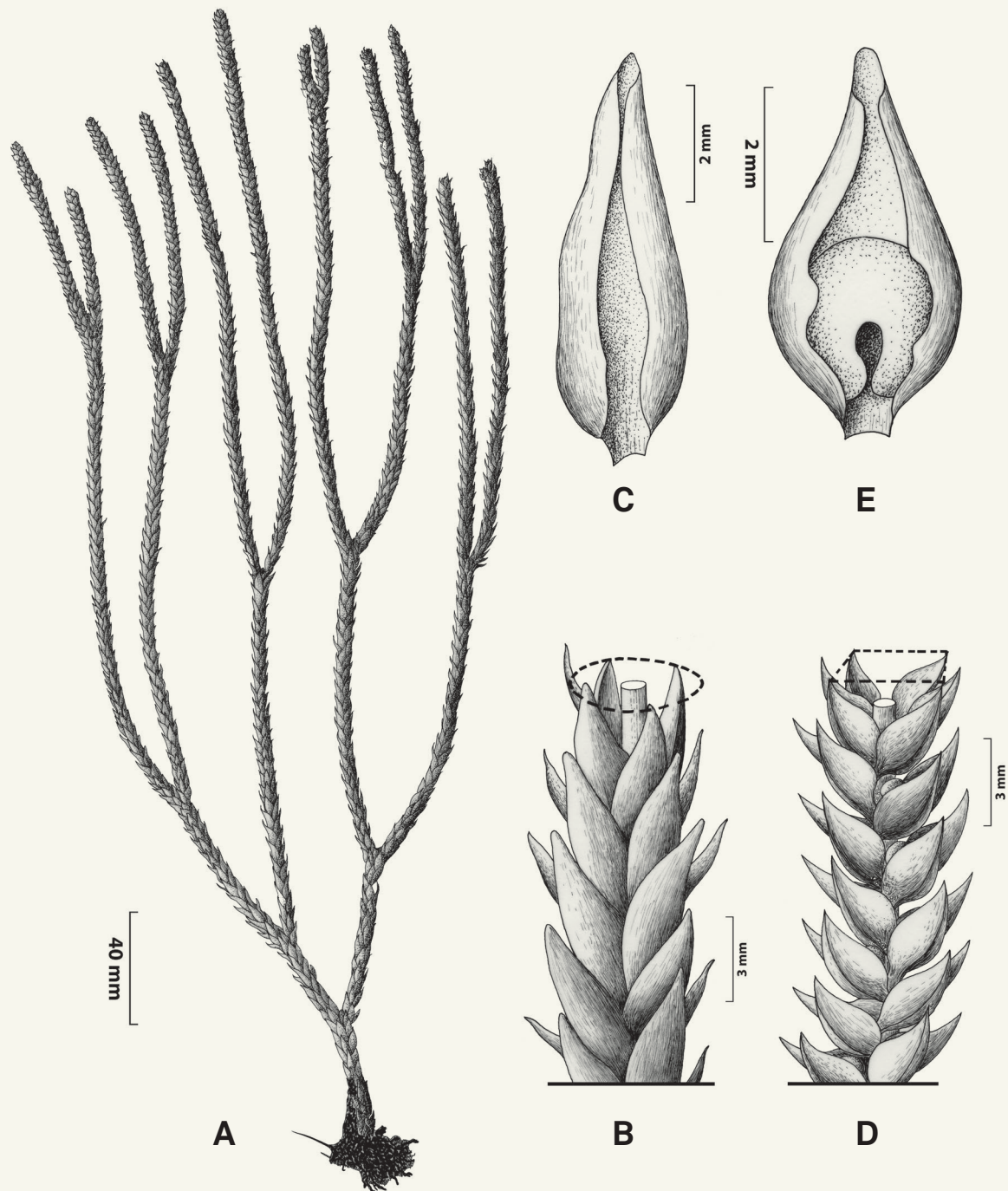


Fig. 1. – *Huperzia ambrensis* Rakotondr. **A.** Aspect général; **B.** Détail de la partie stérile de la tige; **C.** Feuille stérile, face ventrale; **D.** Détail de la partie fertile de la tige; **E.** Sporophylle, face ventrale.
[Rakotondrainibe et al. 1793, P] [Dessin: A. Jouy]

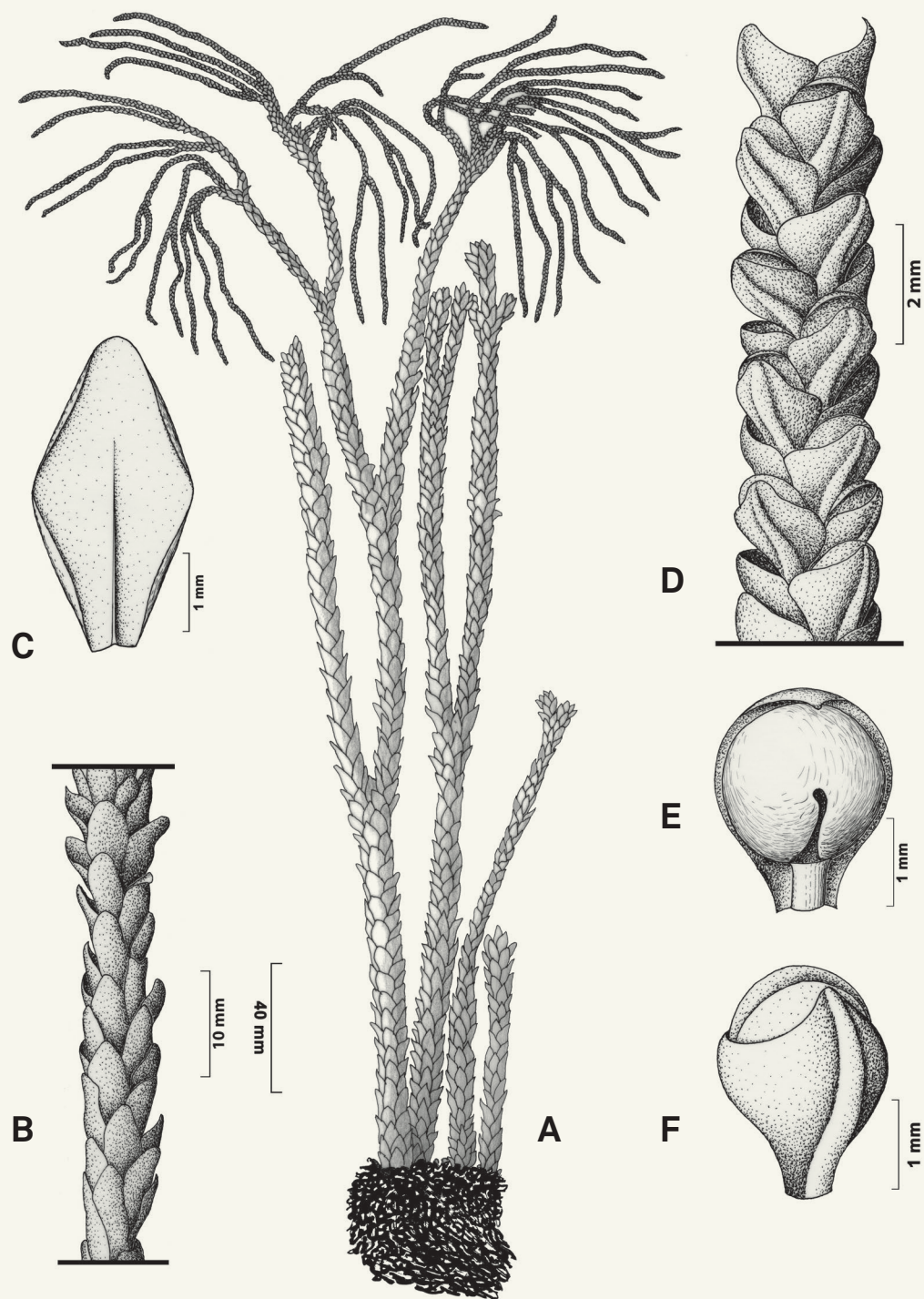


Fig. 2. – *Huperzia teretirigida* Rakotondr. **A.** Aspect général; **B.** Détail de la tige feuillée stérile; **C.** Feuille stérile, face ventrale; **D.** détail du strobile; **E.** Sporophylle avec un jeune sporange, face ventrale; **F.** Sporophylle avec un sporange mûr, face dorsale. [Rakotondrainibe 3806, P] [Dessin: A. Jouy]

traits morphologiques suivants: des feuilles stériles dressées, ovées-lancéolées, appliquées sur la tige, des strobiles érigés, de même diamètre que la tige feuillée mais avec des sporophylles dimorphes, ovées, plus longues et plus larges à la base que les sporanges.

Paratypi. – MADAGASCAR. **Prov. d'Antsiranana:** Montagne d'Ambre, lisière de forêt aux abords du Grand Lac, 12°35'48"S 49°09'34"E, 1300 m, 10.X.2004, *Janssen et al.* 2469 (P); pic Badens, versant SW, 1100 m, 24.III.1992, *Rakotondrainibe* 1645 (P, TAN); partie S, rive NE du lac Texier, 1040 m, 24.VI.1992, *Rakotondrainibe* 1747 (MO, P); versant E, 12°36'00"S 49°11'48"E, 970 m, 4.V.2008, *Trigui et al.* 318 (G [G00170593], P).

***Huperzia teretirigida* Rakotondr., spec. nova** (fig. 2).

Typus: MADAGASCAR. **Prov. Antananarivo:** à 13 km au SE d'Anjozorobe, forêt d'Andranomay, 1300-1450 m, 19.XII.1996, *Rakotondrainibe* 3806 (holo-: P [P00835663]!; iso-: P [P00084672]!).

Huperzia trigonae et *H. strictae* robusto caule et erectis appressisque foliis proxima, sed principali caule et ramis cylindricis atque strobilis valde distinctis (vs. *H. trigonae* trigonum caulem et *H. strictae* paulo distinctos strobilos et isodiametricos steriles ramulos). Etiam *H. gnidioidi* ovato-ellipticis foliis proxima, sed deltoideis, imperfecte sporangium occultantibus sporophyllis (vs. *ovato-lanceolata*, omnino sporangium occultantia) atque robusto, firmo, erecto vel suberecto habitu (vs. mollem, omnino pendentem), differt.

Tige robuste, rigide, dressée au moins dans sa partie proximale, ramifiée dichotomiquement, portant à l'apex des ramifications ultimes de nombreux strobiles souples, pendants, nettement individualisés, plus fins que la tige feuillée stérile. Partie stérile à section circulaire, 1-4 fois bifurquée, de 20-65 cm de longueur et 6-12 mm de diam. à la base et 2-7 mm au niveau de la dernière ramification; partie fertile ou strobile (0-)(1-)(2) fois bifurquée, de 6-13 cm de longueur et 1,5-3 mm de diam. Feuilles stériles très coriaces, dressées, appliquées, imbriquées, recouvrant entièrement la tige, disposées sur six génératrices, contour ovale à elliptique, marge entière, ± révoluée, de 6-12 × 4-5 mm à la base et 5-7 × 2-3 mm sous le strobile; nervure non apparente. Sporophylles appliquées sur l'axe du strobile, opposées décussées, coriaces, deltoïdes, marge entière, apex aigu à subobtus, nervure non apparente, de 1,7-2,7 × 1,2-2,5 mm, de même longueur et même largeur que le sporange jeune. Sporanges mûrs apparents.

Etymologie. – L'épithète « *teretirigida* » se rapporte à la morphologie des tiges feuillées qui sont raides et à section circulaire.

Distribution et écologie. – Cette espèce épiphyte, peu fréquente mais localement abondante, est endémique de Madagascar. Elle est présente dans la forêt sempervirente du Centre et du sud de l'île, entre 1100 et 1850 m d'altitude, préférentiellement sur les crêtes et les sommets.

Notes. – *Huperzia teretirigida* appartient au sous-groupe 12g de ØLLGARD (1987), groupe apparemment isolé, à affinités incertaines et qui rassemble un petit nombre d'espèces présentes à Madagascar, Indochine et Tahiti. Cette espèce se caractérise par la combinaison originale des traits morphologiques suivant: des tiges feuillées robustes, à section circulaire, des feuilles stériles appliquées, ovales à elliptiques, des strobiles bien distincts, fins et nombreux, avec des sporophylles deltoïdes, ne masquant pas complètement les sporanges.

Paratypi. – MADAGASCAR. **Prov. Antananarivo:** Ambatolampy, Tsinjoarivo, Antanjona-Est, Antenina, 23.IV.1957, *Anon.* 83 (P [P01233374]); à 13 km au SE d'Anjozorobe, forêt d'Andranomay, 47°57'18"S 47°57'18"E, 1300-1450 m, 19.XII.1996, *Rakotondrainibe* 3806 (P). **Prov. Fianarantsoa:** forêt de Vinanitelio, au pied de la montagne d'Ambodivohitra, à 15,5 km au SE du village de Vohitrafeno, 21°46'36"S 47°20'48"E, 1225 m, 30.X.2000, *Rakotondrainibe et al.* 6174 (P). **Prov. Toamasina:** Moramanga, Ambatovy, 18°51'42"S 48°18'02"E, 1108 m, 17.V.2008, *Antilabimena et al.* 6171 (MO, P). **Prov. Toliara:** réserve d'Andohahela, parcelle I, massif du Trafon'omby, à 15 km du village d'Eminiminy, 24°34'15"S 46°43'85"E, 1500-1600 m, 19.XI.1995, *Rakotondrainibe* 3141 (P, TAN); *ibid. loc.*, *Rakotondrainibe* 3141bis (MO, P); réserve d'Andohahela, parcelle I, massif du Trafon'omby, à 20 km au SE d'Andranodambo, 24°33'07"S 46°43'03"E, 1850 m, 29.XI.1995, *Rakotondrainibe* 3228 bis (P). **Sine loc.:** s.d., *Campeanon s.n.* (P [P01234841]).

Synonymies nouvelles

Huperzia squarrosa (G. Forst.) Trevis. in Atti Soc. Ital. Sci. Nat. 17: 247. 1875.

≡ *Lycopodium squarrosum* G. Forst., Fl. Ins. Austr.: 86. 1786.

≡ *Urostachys squarrosus* (G. Forst.) Herter in Bot. Arch. 3: 14. 1923.

≡ *Phlegmariurus squarrosus* (G. Forst.) Á Löve & D. Löve in Taxon 26: 324. 1977.

Typus: POLYNÉSIE FRANÇAISE. **Tahiti:** s.d., *Forster* 355 (holo-: GOET [GOET 012845]).

= *Lycopodium hildebrandtii* Herter in Bot. Jahrb. Syst. 43 (Bleibl. 98): 40. 1909. ≡ *Urostachys hildebrandtii* (Herter) Herter ex Nessel, Bärlappgewächse: 28. 1939. ≡ *Huperzia hildebrandtii* (Herter) Tardieu in Adansonia ser. 2, 10: 18. 1970. **Lectotypus:** MADAGASCAR. **Prov. Antananarivo:** Ouest Imerina, Andrangoloaka, XI.1880, *Hildebrandt* 4152 (B; isolecoto-: BM [BM000785227] image vue; K [K000351212] image vue; P [P00226994, P00466631, P00466632]!) (lectotype désigné par TARDIEU, 1971), *syn. nov.*

Note. – La synonymie entre *H. squarrosa* et *H. hildebrandtii* a été suggérée par CHRISTENSEN (1932: 189), et par F. Badré sur la planche du spécimen *Forsyth Major 617* (K!), mais jamais publiée.

Huperzia ophioglossoides (Lam.) Rothm. in Feddes Repert. 54: 62. 1944.

- ≡ *Lycopodium ophioglossoides* Lam., Encycl. 3: 646. 1792.
- ≡ *Urostachys ophioglossoides* (Lam.) Herter ex Nessel, Bärappgewächse: 238. 1939.
- ≡ *Phlegmariurus ophioglossoides* (Lam.) A. R. Field & Bostock in PhytoKeys 20: 44. 2013.

Typus: MAURICE: s.d., Commerson s.n (holo-: P-Lam [P00565086]!).

- = *Lycopodium ophioglossoides* var. *rubricaulis* C. Chr., Cat. Pl. Madag., Pterid.: 69. 1932 [nom. nud.]. ≡ *Lycopodium ophioglossoides* var. *rubricaulis* C. Chr. in Dansk Bot. Ark. 7: 192. 1932. ≡ *Urostachys rubricus* Herter, Revista Sudamer. Bot. 8: 25. 1949 [nom. nov.] [non *U. rubricaulis* (Alderw.) Nessel, Bärappgewächse: 44. 1939]. ≡ *Huperzia rubrica* (Herter) Tardieu in Adansonia ser. 2, 10: 18. 1970. ≡ *Phlegmariurus rubricus* (Herter) A. R. Field & Bostock in PhytoKeys 20: 46. 2013.
- Typus:** MADAGASCAR. **Prov. Antsiranana:** massif de l'Andringitra, vers 2000 m, 27.XI-8.XII.1924, *Humbert 3717* (holo-: P [P00466617]!), *syn. nov.*

Note. – D'après le protologue basé sur l'observation de trois récoltes, la couleur rouge de la tige principale et les strobiles peu ramifiés - le plus souvent 2 fois bifurqués - différencient *H. rubrica* de *H. ophioglossoides*. Les observations sur le terrain et en herbier d'un nombre plus conséquent de spécimens ont montré que la couleur des axes est variable du rouge clair au brun; les axes d'un même individu pouvant être rouges à la base et bruns au-dessus. Les strobiles sont 1 à 4 fois bifurqués; le nombre de bifurcations est indépendant de la couleur rouge ou brune des axes. En conséquence, il n'y a pas lieu de séparer ces deux taxons.

Hybride présumé

Huperzia megastachya (Baker) Tardieu × ***Huperzia squarrosa*** (G. Forster) Trevis.

Tige pendante, 0-3 fois ramifiée dichotomiquement, rameaux de dernier ordre portant à leur extrémité des strobiles distincts, moins larges que la tige feuillée stérile; tige feuillée stérile à section circulaire, 0-2 fois ramifiée, de 28-64 cm de longueur et 17-25(-30) mm de diam.; strobile 0-1(-2) fois ramifié, long de 3,5-10 cm, diam. de 3-5(-10) mm. *Feuilles* stériles, étalées, nombreuses mais ne masquant pas entièrement la tige, coriaces, subsessiles, lancéolées à ovées-lancéolées, apex aigu, marge entière, de 8-14 × 2-3 mm; nervure apparente ou non. *Sporophylles* coriaces, appliquées sur l'axe du strobile, imbriquées, deltoïdes à triangulaires, de 2,5-3,5(-5,7) × 1,7-2,2 mm, plus étroites que les sporanges.

Distribution et écologie. – Cet hybride épiphyte à port pendant a été récolté dans le nord et le centre des Hautes Terres, entre 1100 et 2000 m d'altitude, dans la forêt sempervirente et la végétation éricoïde des sommets.

Note. – Le tableau 1 résume les observations faites sur les spécimens hybrides et les compare avec la morphologie des deux parents potentiels. Chez les hybrides présumés, les feuilles stériles ont approximativement la même forme que celle des deux parents potentiels mais leur largeur, parfois leur longueur, et leur densité sur la tige sont intermédiaires entre les deux. Les sporophylles sont deltoïdes à triangulaires comme celles de *H. megastachya* mais elles sont plus étroites et laissent entrevoir les sporanges comme chez *H. squarrosa*.

Spécimens observés. – **MADAGASCAR. Prov. Antsiranana:** Sambava, Mandena, réserve du Marojejy, 1100 m, 28.I.2006, *Daly et al. 13041* (P); NE, pentes orientales du massif de Marojejy, à l'W de la rivière Manantenina, 800-1200 m, XII.1948, *Humbert 22458* (P); NE, mont Beondroka, au nord de Maroambihy, 1000-1450 m, 17-22.III.1949, *Humbert 23477b* (P); NE, sommet oriental, à l'W de la haute Manantenina, 1850-2137 m, III-IV.1949, *Humbert et al. 23792* (P); Andapa, massif d'Anjanaharibe-Nord, 1600-1800 m, 1950-1951, *Humbert et al. 24722* (P); Andapa, réserve de Marojejy, partie occidentale, Ambatoharanana, 1300-1500 m, [XI].1959, *Humbert et al. 31660* (P); *ibid. loc.*, *Humbert et al. 31661* (P); *ibid. loc.*, 1600-1800 m, 15-25.XI.1959, *Humbert et al. 31844* (P); réserve de Marojejy, env. 1250 m, 28.X.1967, *Jacquemin H619J* (P); sommet E, au NW de Mandena, 14°26'S 49°45'E, 1300-1850 m, 11.X.1988, *Miller et al. 3559* (P); Andapa, réserve naturelle du Marojejy, partie E, 800 m, 23.X.1996, *Rakotondrainibe et al. 3454* (P). **Prov. Fianarantsoa:** au S de Manakara, bassin du Matitanana, haute vallée de la Rienana, 1000-1400 m, s.d., *Humbert 3552* (P). **Prov. Toamasina:** Ambatondrazaka, réserve de Zahamena, Antanandava, entre les riv. Manambato et Analaititra, 17°32'48"S 48°43'55"E 1230 m, 27.IX.2001, *Ratovoson et al. 545* (MO, P).

Table 1. – Morphologie comparée et distribution à Madagascar des spécimens hybrides et des parents présumés. Les valeurs ou caractères discriminants sont notés en caractères gras [D = diamètre; L = longueur; l = largeur].

	<i>H. megastachya</i> ¹	Hybride ¹	<i>H. squarrosa</i> ¹
Tige feuillée (L) [cm]	22-51	28-64	23-57
Tige feuillée (D) [mm]	20-30	17-25(-30)	15-30 (5-20 pour l'apex)
Nombre de ramifications	1-2(-3)	0-2	1-3
Feuilles stériles (forme)	étroitement triangulaires	lancéolées à ovées-lancéolées	linéaires à lancéolées
Feuilles stériles (L x l) [mm]	9-15 x 2,5-4,0	8-14 x 2-3	8-15 x (0,7-) 1-1,5
Strobile (L) [cm]	4-18,5	3,5-10	(3,5-) 7-21
Strobile (D) [mm]	4-6	3-5(-10)	8-20
Sporophylles (forme)	deltoïdes à triangulaires	deltoïdes à triangulaires	lancéolées à subulées
Sporophylles (L x l) [mm]	3,2-5,5 x 2,0-2,7	2,5-3,5(5,7) x 1,7-2,2	4-10 x 1,0-1,7
sporangies	cachés	apparents	apparents
spores	tétraédriques, trilètes, «normales»	tétraédriques, trilètes «normales»	tétraédriques, trilètes, «normales»
Passage zone stérile/zone fertile	sans transition	sans transition (généralement)	progressif
Distribution à Madagascar	Nord, Centre et Sud alt. 500-1600 m	Nord et Centre alt. 800-2000 m	Nord, Centre et Sud alt. 1200-2000 m

¹ Des images de ces trois taxons sont consultables sur SONNERAT (2015), notamment les spécimens *Antilabimena* & *Randrianasolo* 4471 [P06243926] (*Huperzia megastachya* (Baker) Tardieu), *Rakotondrainibe* 2685 [P00059885] (*Huperzia squarrosa* (G. Forster) Trevis.) et *Humbert* 23477 [P01228888] (hybride présumé).

Remerciements

Les auteurs remercient Jacques Florence, qui a rédigé les diagnoses latines et relu la première version du texte, les deux rapporteurs, Michelle Price et Michel Boudrie dont les remarques ont permis d'améliorer substantiellement le texte initial ainsi que les collaborateurs de l'herbier G pour le prêt d'échantillons de *Huperzia*.

Références

- CHRISTENHUSZ, M. J. M., X.-C. ZHANG & H. SCHNEIDER (2011). A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19: 7-54.
- CHRISTENSEN, C. (1932). The Pteridophyta of Madagascar. *Dansk Bot. Ark.* 7: 1-253.
- FIELD, A. R. & P. D. BOSTOCK (2013). New and existing combinations in Paleotropical Phlegmariurus (Lycopodiaceae) and lectotypification of the type species Phlegmariurus phlegmaria (L.) T. Sen & U. Sen. *PhytoKeys* 20: 33-51.
- HERTER, W. G. F. (1909). Beiträge zur Kenntnis der Gattung Lycopodium. Studien über die Untergattung Urostachys. *Bot. Jahrb. Syst.* 43.
- HERTER, W. (1949). Systema Lycopodiorum. *Revista Sudamer. Bot.* 8: 67-86.
- HERTER, W. (1950). Systema Lycopodiorum. *Revista Sudamer. Bot.* 8: 93-116.
- HOLUB, J. (1964). Lycopodiella, novy rod radu Lycopodiales. *Preslia* 36: 16-22.
- HOLUB, J. (1985). Transfer of Lycopodium species to Huperzia with a note on generic classification in Huperziaceae. *Folia Geobot. Phytotax.* 20: 67-80.
- HOLUB, J. (1991). Taxonomic changes within Lycopodiales. *Folia Geobot. Phytotax.* 26: 81-94.
- ØLLGAARD, B. (1987). A revised classification of the Lycopodiaceae s.lat. *Opera Bot.* 92: 153-178.
- ØLLGAARD, B. (1990). Lycopodiaceae. In: KUBITZKI, K. et al. (ed.), *Families and genera of vascular plants* 1: 31-39. Springer.
- ØLLGAARD, B. (1992). Neotropical Lycopodiaceae – an overview. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 79: 687-717.
- ØLLGAARD, B. (2012). New combinaisons in Neotropical Lycopodiaceae. *Phytotaxa* 57: 10-22.
- ØLLGAARD, B. & P. G. WINDISCH (2014). Lycopodiaceae in Brazil. Conspectus of the family I. The genera Lycopodium, Austrolycopodium, Diphasium, and Diphasiastrum. *Rodriguésia* 65: 2175-7860.
- PRIZEL, E. (1901). Lycopodiaceae. In: ENGLER, A. & K. PRANTL (ed.), *Nat. Pflanzenfam.* 1(IV): 563-606. W. Engelmann, Leipzig.
- ROUX, J. P. (2009). Synopsis of the Lycopodiophyta and Pteridophyta of Africa, Madagascar and neighbouring islands. *Strelitzia* 23.

- SONNERAT (2015). *Base de données des collections botaniques du Muséum national d'Histoire naturelle*. MNHN, Paris [<http://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/search/form>].
- SPRING, A. F. (1842). Monographie de la famille des Lycopodiaceae, 1^{re} partie. *Mém. Acad. Roy. Sci. Belgique* 15.
- SPRING, A. F. (1850). Monographie de la famille des Lycopodiaceae, 2^e partie. *Mém. Acad. Roy. Sci. Belgique* 24.
- TARDIEU-BLOT, M.-L. (1971). Lycopodiaceae-Huperziaceae. In: HUMBERT, H. (ed.), *Fl. Madagascar Comores* 13, 13bis.
- TRYON, A. F. & B. LUGARDON (1991). *Spores of the Pteridophyta: surface, wall structure, and diversity based on electron microscope studies*. Springer.
- VERDCOURT, B. (2005). Lycopodiaceae. In: BEENTJE, H. J. & S. A. GHAZANFAR (ed.), *Fl. Trop. E. Africa*: 1-18. Royal Botanic Gardens, Kew.
- WAGNER, F. S. (1992). Cytological problems in *Lycopodium* s.l. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 79: 687-717.
- WAGNER, F. S. & M. J. BEITEL (1992). Generic classification of modern North American Lycopodiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 79: 676-686.
- WIKSTRÖM, N., P. KENRICK & M. CHASE (1999). Epiphytism and terrestriality in tropical *Huperzia* (Lycopodiaceae). *Pl. Syst. Evol.* 218: 221-243.
- WIKSTRÖM, N. & P. KENRICK (2000a). Relationships of *Lycopodium* and *Lycopodiella* based on combined plastid *rbcL* and *trnL* intron sequence data. *Syst. Bot.* 25: 495-510.
- WIKSTRÖM, N. & P. KENRICK (2000b). Phylogeny of epiphytic *Huperzia* (Lycopodiaceae): paleotropical and neotropical clades corroborated by *rbcL* sequences. *Nord. J. Bot.* 20: 165-171.
- WIKSTRÖM, N. & P. KENRICK (2001). Evolution of Lycopodiaceae (Lycopsidea): Estimating divergence times from *rbcL* gene sequences using nonparametric rate. *Molec. Phylogen. Evol.* 19: 177-186.
- WILCE, J. H. (1972). Lycopod spores, I. General spore patterns and the generic segregates of *Lycopodium*. *Amer. Fern J.* 62: 65-79.