



Title

Recent nomenclatural and taxonomic changes and novelties in the Pteridophytes of France

Résumé

Cette note présente les changements nomenclaturaux et taxonomiques qui ont affecté les Ptéridophytes de France depuis 2000. Les principaux arguments sont exposés et les références bibliographiques afférentes indiquées.

Abstract

The note presents the nomenclatural and taxonomic changes concerning the French Pteridophytes since 2000. The main reasons are exposed, and the related bibliographic references mentioned.

1. Introduction

La classification des Ptéridophytes (Lycophytes et Fougères) a fait l'objet d'importantes variations. Cependant, depuis ces trente dernières années, grâce aux résultats acquis par la phylogénie moléculaire et aux nombreuses révisions de familles, genres et groupes d'espèces réalisées dans le monde entier, les familles ont pu être mieux délimitées et sont désormais bien harmonisées, comme le montre la nouvelle classification de PPG I (2016). Ces résultats ont eu pour conséquence une importante évolution de la nomenclature générique et spécifique. Nous présentons ici les changements de noms qui, depuis 2000, affectent les Ptéridophytes de France. Ils sont de deux sortes : d'une part nomenclaturaux, c'est-à-dire liés aux règles du code de nomenclature (Turland *et al.*, 2019), et d'autre part taxonomiques, plus subjectifs car liés à l'évolution des concepts phylogénétiques différemment appréciés selon les auteurs. Sont concernées les familles des Lycopodiaceae, des Isoetaceae, des Ophioglossaceae, des Hymenophyllaceae, des Cystopteridaceae, des Pteridaceae, des Blechnaceae, des Thelypteridaceae et des Dryopteridaceae. Quelques points divers ont également été réglés au sein des Equisetaceae et des Aspleniaceae. Toutes ces modifications sont indiquées dans le récent ouvrage de Prelli & Boudrie (2021).

Le texte ci-dessous reprend les éléments du *PowerPoint* présenté le 3 octobre 2021 à Montpellier lors du colloque des *Convergences botaniques* organisé par la Société botanique d'Occitanie. Les références bibliographiques concernant chaque famille sont données en fin de traitement du sujet en question.

Nous profitons également de la présente publication pour corriger quelques erreurs repérées dans le référentiel taxonomique de notre ouvrage cité ci-dessus concernant les taxons *Lycopodium lagopus*, *Asplenium adiantum-nigrum* var. *silesiacum* et *Asplenium obovatum* subsp. *billotii*.

2. L'évolution de la classification

Traditionnellement, jusqu'au début du XXI^e siècle (cf. par exemple Prelli, 2002), on utilisait le terme de « Ptéridophytes » pour désigner les fougères et les plantes alliées, ces dernières comprenant les ordres des Lycopodiales, des Selaginellales, des Isoetales, des Psilotales et des Equisetales comme indiqué sur la figure 1.

La nouvelle classification (figure 2 ; PPG I, 2016 ; voir aussi le résumé proposé par Sessa, 2018) est fondée sur un concept phylogénétique tendant à ne définir, au final et si possible, que des entités monophylétiques, mais tenant compte, évidemment, de la morphologie. Toutefois, cette conception, telle que proposée, a conduit à l'établissement, ou rétablissement, de nombreux « petits » genres. Un autre concept a été proposé (Christenhusz & Chase, 2014), plus global au niveau du regroupement de certaines familles d'Eupolypodes (Aspleniaceae et Dryopteridaceae), mais il ne semble pas faire l'unanimité chez l'ensemble des ptéridologues ni pour le reclassement des herbiers. Quoi qu'il en soit, dans notre ouvrage (Prelli & Boudrie, 2021), nous avons choisi de suivre PPG I, même si ce n'était pas une obligation (PPG I, p. 564 : « *This classification is not intended as the final word on lycophyte and fern taxonomy, but rather a summary statement of current hypotheses* ») puisque les noms de genres, employés précédemment pour certaines de nos espèces européennes (par exemple dans les genres *Lycopodium*, *Cheilanthes*, *Blechnum*, *Stegnoqramma*...), étant valablement publiés, restent utilisables dans une autre conception de la classification, selon les auteurs.

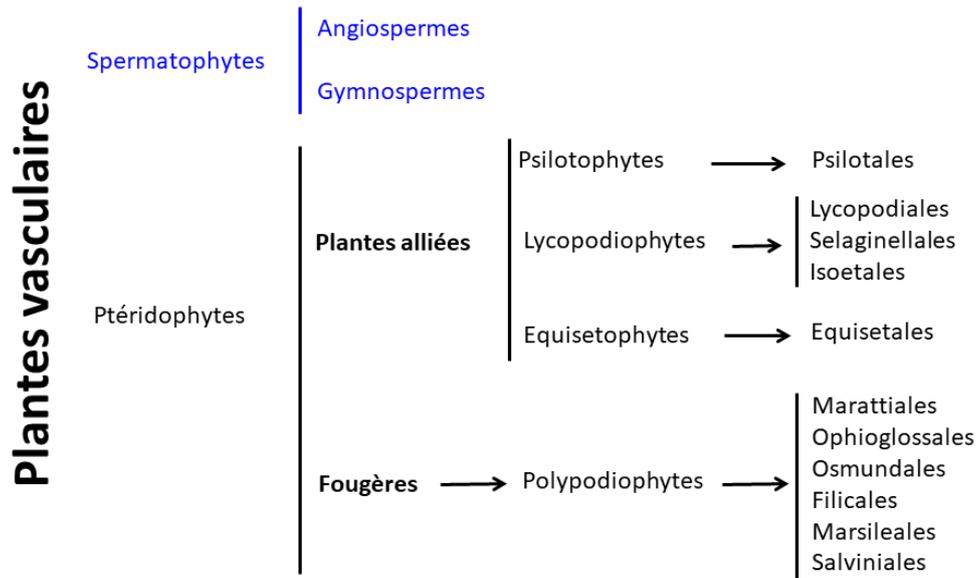


Figure 1. Ancienne classification des Ptéridophytes suivie jusqu'au début du XXI^e siècle.

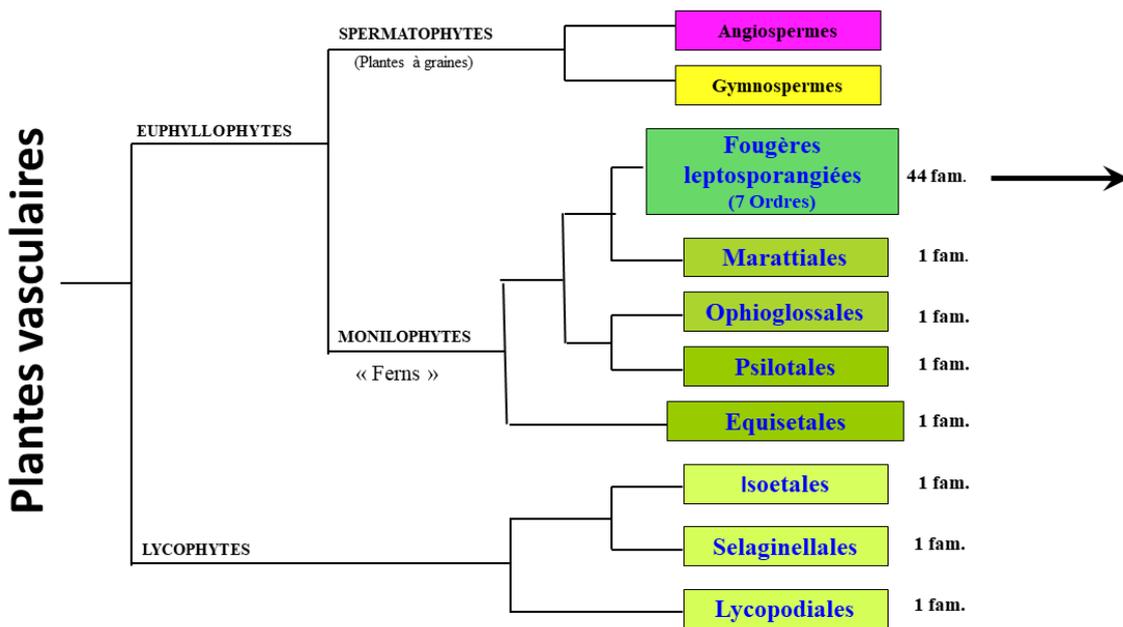


Figure 2. Nouvelle classification des Ptéridophytes (selon PPG 1, 2016).

La nouvelle classification de PPG I comprend donc maintenant les Lycophytes, composées de seulement trois ordres (Lycopodiales, Selaginellales et Isoetales), et les Euphyllophytes, divisées d'une part en Monilophytes (Fougères au sens large) et d'autre part en Spermatophytes (Gymnospermes et Angiospermes).

Concernant l'utilisation du terme de « Monilophytes » (signifiant que, dans une section transversale de la tige, la morphologie du xylème rappelle vaguement un collier en forme de chapelet), apparu dès la fin des années 1990 et officialisé par Cantino *et al.* (2007), ce terme n'est basé sur aucun type et est maintenant préférentiellement remplacé, notamment par les botanistes anglo-saxons, par le terme de « Ferns » [= Fougères au sens large]. Parmi les principaux changements, on notera le passage des Equisetales au sein des Fougères *s. l.* (Pryer *et al.*, 2001 ; Smith *et al.*, 2006). L'ancienne sous-division des Polypodiophytes équivaut globalement au groupe de familles désormais nommé « Fougères leptosporangiées », mais sans les Ophioglossales (figure 3). L'ancien ordre des Filicales correspond maintenant à l'ordre des Polypodiales, mais sans les Hymenophyllales.

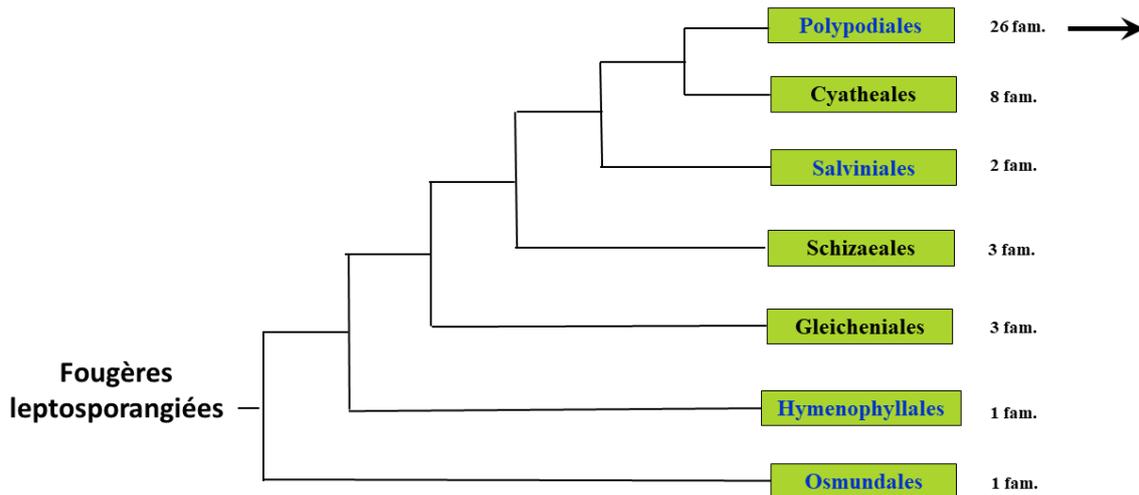


Figure 3. Les ordres au sein des Fougères leptosporangiées (en bleu, les ordres correspondant à des familles représentées par des espèces présentes en France).

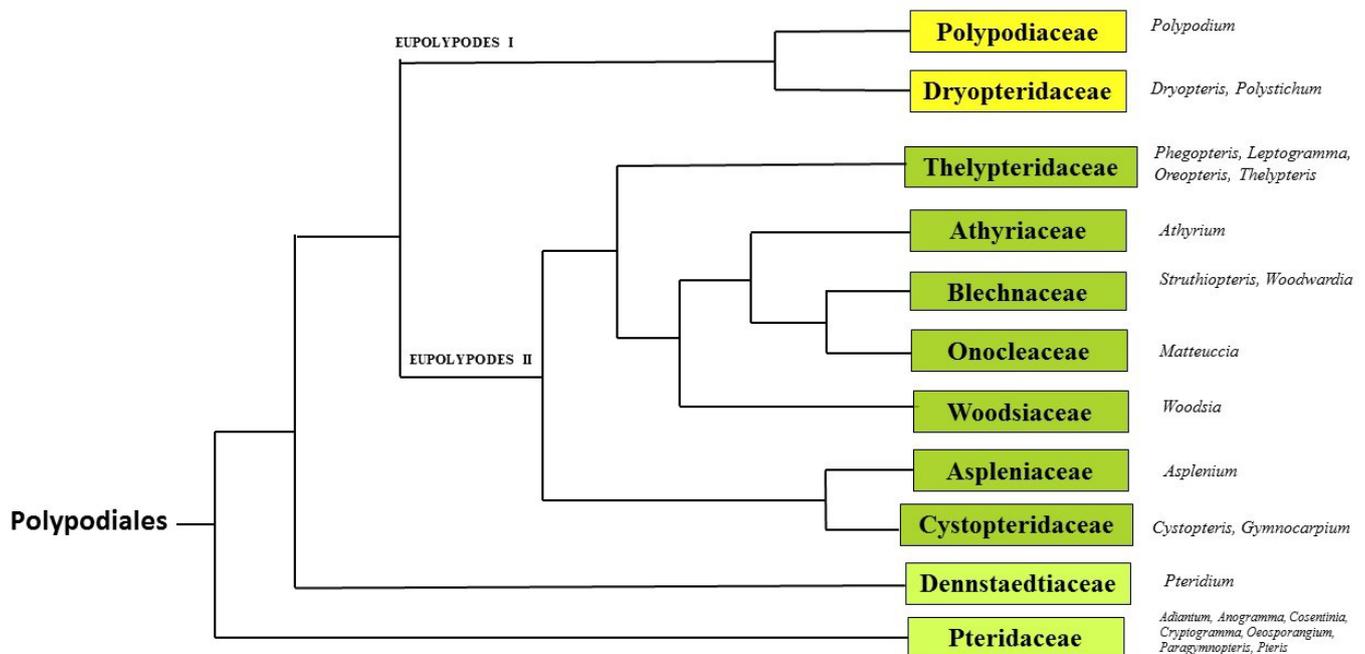


Figure 4. Les familles des Ptéridophytes présentes en France, au sein de l'ordre des Polypodiales.

L'ordre des Polypodiales (figure 4) comprend, pour la France, d'une part les deux familles basales des Dennstaedtiaceae et des Pteridaceae et d'autre part les sous-ordres des Eupolypodes, celui des Eupolypodes I (ou Polypodiineae) et celui des Eupolypodes II (ou Aspleniineae). La distinction entre ces deux groupes est fondée sur la vascularisation du pétiole, les Eupolypodes I possédant trois faisceaux vasculaires ou plus, hormis quelques exceptions, comme la sous-famille des Grammitidoideae, et les Eupolypodes II n'en possédant que deux, hormis quelques exceptions comme les Blechnaceae (Rothfels *et al.*, 2012).

Même s'il n'apparaît plus officiellement dans la nouvelle classification, le terme de « Ptéridophytes » (ou « Pteridophyta ») reste largement utilisé par tous les ptéridologues, non seulement dans le langage courant mais également dans les publications, et désigne globalement les « Lycophytes et Fougères ».

L'ensemble des Lycophytes et Fougères comprend actuellement (2022) 14 ordres, 51 familles, 345 genres et environ 12 000 espèces. En 2016, PPG I présentait 337 genres et, depuis cette date, au moins 8 genres nouveaux dont un ancien réhabilité doivent être ajoutés : *Adetogramma* T.E. Almeida (2017 ; Polypodiaceae), *Baja* Windham & L.O. George (2019 ; Pteridaceae), *Ephemeropteris* R.C. Moran & Sundue (2019 ; Athyriaceae), *Mickelopteris* Fraser-Jenk. (2016 ; Pteridaceae), *Mineirella* Ponce & Scatagliini (2021 ; Pteridaceae), *Parrisia* Shalisko & Sundue (2019 ;

Polypodiaceae), *Sahashia* Li Bing Zhang & Liang Zhang (2020 ; Ophioglossaceae) et *Spicantopsis* Nakai (1933 ; Blechnaceae).

Références

- Cantino P.D., Doyle J.A., Graham S.W., Judd W.S., Olmstead R.G., Soltis D.E., Soltis P.S. & Donoghue M.J., 2007. Towards a phylogenetic nomenclature of *Tracheophyta*. *Taxon* 56 (3) : E1-E44.
- Christenhusz M.J.M. & Chase M.W., 2014. Trends and concepts in fern classification. *Annals of Botany* 113 : 571-594.
- PPG I (Schuettpelz E. *et al.*), 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 54 (6) : 563-603.
- Prelli R. & Boudrie M., 2021. *Les Fougères et plantes alliées d'Europe*. Ed. Biotope, Mèze, 528 p.
- Pryer K.M., Schneider H., Smith A.R., Cranfill R., Wolf P.G., Hunt J.S. & Sipes S.D., 2001. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. *Nature* 409 : 618-621.
- Rothfels C.J., Sundue M.A., Kuo L.-Y., Larsson A., Kato M., Schuettpelz E. & Pryer K.M., 2012. A revised family-level classification for Eupolypod II ferns (Polypodiidae : Polypodiales). *Taxon* 61 : 515-533.
- Sessa E.B., 2018. Evolution and Classification of Ferns and Lycophytes. In H. Fernández (ed.), *Current Advances in Fern Research*, Department of Organisms and Systems Biology, Oviedo University, Oviedo, Spain : 179-200.
- Smith A.R., Pryer K.M., Schuettpelz E., Korall P., Schneider H. & Wolf P.G., 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55 : 705-731.
- Turland N.J., Wiersema J.H., Barrie F.R., Greuter W., Hawksworth D.L., Heren-Deen P.S., Knapp S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marhold K., May T.W., McNeill J., Monro A.M., Prado J., Price M.J. & Smith G.F. (eds.), Loizeau P.-A., Marder A. & Price M.J. (trad.), 2019. *Code international de nomenclature pour les Algues, les Champignons et les Plantes (Code de Shenzhen) adopté par le Dix-Neuvième Congrès international de botanique, Shenzhen, Chine, juillet 2017*. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, *Publication hors-série* 19, 228 p., DOI : 10.5281/zenodo.2558299.

3. Modifications dans les différentes familles

3.1. Lycopodiaceae

- Depuis Linné (1753) jusque vers le milieu du xx^e siècle, les Lycopodes étaient, en général, tous rangés sous le nom de genre *Lycopodium* L. À partir des années 1980-1990, les quatre genres cités ci-après sont considérés comme constituant la famille des Lycopodiaceae (Øllgaard, 1987, 1990) : *Huperzia* Bernh. (photo 1), *Phylloglossum* Kunze, *Lycopodium* L. et *Lycopodiella* Holub (photo 2), dont certains (*Lycopodium* et *Lycopodiella*) divisés en sections.



Photo 1. *Huperzia selago*, Le Compeix (23, 18-03-2016) ;
© M. Boudrie.



Photo 2. *Lycopodiella inundata*, Chaillac-sur-Vienne (87, 22-09-2020) ; © M. Boudrie.

La nouvelle conception des Lycopodes (Wikström & Kenrick, 2001 ; Øllgaard, 2015 ; Field *et al.*, 2016 ; PPG I, 2016) conduit à considérer ces anciennes sections comme des genres à part entière. De ce fait, les ajustements suivants ont été effectués :

- rétablissement du genre *Diphasiastrum* Holub, de la section *Complanata* Victorin, avec trois espèces et trois taxons considérés comme des hybrides :
D. alpinum (L.) Holub

D. complanatum (L.) Holub

D. tristachyum (Pursh) Holub (photo 3)

D. ×issleri (Rouy) Holub [*D. alpinum* × *D. complanatum*]

D. ×oellgaardii Stoor, Boudrie, Jérôme, Horn & Bennert [*D. alpinum* × *D. tristachyum*] (photo 4)

D. ×zeilleri (Rouy) Holub [*D. complanatum* × *D. tristachyum*] ;



Photo 3. *Diphasiastrum tristachyum*, Le Champ du Feu (67, 27-09-1989) ; © M. Boudrie.



Photo 4. *Diphasiastrum ×oellgaardii*, Pierre Bazanne (42, 22-09-1991) ; © M. Boudrie.



Photo 5. *Spinulum annotinum*, Chalmazel (42, 29-09-1985) ; © M. Boudrie.

- établissement d'un nouveau genre, *Spinulum*, de la section *Annotina* (Rouy) Holub, et *Lycopodium annotinum* L. devient ***Spinulum annotinum*** (L.) A. Haines, 2003 [subsp. ***annotinum***] (photo 5).
- ***Lycopodium lagopus*** (Laest. ex C. Hartm.) Zinserl. ex Kuzen., 1953 : suite à une erreur de copier-coller, la date de publication du basionyme de ce taxon est 1858 (et non 1831), soit *Lycopodium clavatum* var. *lagopus* Laest. ex C. Hartm., 1858.

Références

- Field A.R., Testo W., Bostock P.D.B., Holtum J.A.M., Waycott M., 2016. Molecular phylogenetics and the morphology of the Lycopodiaceae subfamily Huperzioidae supports three genera: *Huperzia*, *Phlegmariurus* and *Phylloglossum*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 94 : 635-657.
- Haines A., 2003. *The families Huperziaceae and Lycopodiaceae in New England: A taxonomic and ecological reference*. Bar Harbor: V.F. Thomas Co., 100 p. [: 85-86].
- Linnaeus C., 1753. *Species Plantarum*, 2. Laurentius Salvius, Stockholm, 1 200 p.
- Øllgaard B., 1987. A revised classification of the Lycopodiaceae s. lat. *Opera Botanica* 92 : 153-178.
- Øllgaard B., 1990. *Lycopodiaceae*. In K.U. Kramer & P.S. Green (eds.), *Pteridophytes and Gymnosperms* (K. Kubitzki (ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants*. I), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York : 31-39.
- Øllgaard B., 2015. Six new species and some nomenclatural changes in neotropical Lycopodiaceae. *Nordic Journal of Botany* 33 : 186-196.
- Wikström N. & Kenrick P., 2001. Evolution of Lycopodiaceae (Lycopsidea): Estimating divergence times from *rbcL* gene sequences by use of nonparametric rate smoothing. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 19 : 177-186.

3.2. Isoetaceae

- Après de nombreuses tergiversations quant à l'application du nom ***Isoetes setacea*** Lam. [notamment à cause de confusions entre *Isoetes echinospora* Durieu, *I. tenella* (Léman) Desv. et *I. delilei* Rothm.], le problème a pu être enfin réglé et l'historique de ces diverses confusions a été bien détaillé et explicité par Greuter & Troia (2015). La révision du spécimen type de Lamarck [P00565109, in P-LA] d'*Isoetes setacea* Lam. a montré que la plante correspondait en fait à *Isoetes lacustris* L. et non à *I. echinospora* ou à *I. delilei*. De ce fait, *I. setacea* Lam. est synonyme d'*I. lacustris*. En conséquence, l'*Isoetes* des mares temporaires du maquis méditerranéen, précédemment nommé *I. setacea*, doit être nommé ***Isoetes delilei*** Rothm., 1944 (photo 6).
- L'orthographe correcte d'*Isoetes duriei* Bory est *Isoetes durieui* Bory (Art. 60.8.(a), Recommandation 60C.3 et, notamment, la note (d) de la Recommandation 60C.4 qui donne l'exemple de l'épithète *jussieui* ; Turland *et al.*, 2019, ainsi que les sites web IPNI et Tropicos).
- *Isoetes velata* A. Braun, 1849, étant un *nom. illeg.* à cause de l'inclusion [sous le nom *I. velata* var. *longissima* A. Braun, pl. 37 de Braun, 1849 ; photo 7], en tant que variété, du nom légitime antérieur, *I. longissima* Bory, 1844, mais non basé automatiquement sur le même type (Art. 7.5 ; Turland *et al.*, 2019 ; Troia & Greuter, 2014 : 15-16 ; Troia *et al.*, 2014), deux changements sont intervenus :
 - ***Isoetes longissima*** Bory, 1844, est le nom correct pour les espèces classées précédemment sous le nom d'*I. velata* (photo 8),
 - ***Isoetes tenuissima*** Boreau, 1850, est le nom actuellement accepté pour *I. velata* subsp. *tenuissima* (photo 9).
- Quelques nouveautés sont à signaler :
 - dans le groupe « *histris* » avec deux espèces anciennement décrites et réhabilitées (cf. respectivement Troia & Rouhan, 2018 ; Bagella *et al.*, 2014) ; leur statut en tant qu'espèces à part entière reste toutefois à préciser :
 - ***Isoetes delalandei*** J. Lloyd, 1852 (de Bretagne),
 - ***Isoetes gymnocarpa*** (Gennari) A. Braun, 1864 (du sud de la Corse) ;
 - dans le groupe « *lacustris* », une espèce a été décrite :
 - ***Isoetes* « *creussensis* »** Lazare & Riba, 2010 [cependant, son statut reste à confirmer quant à son degré de ploïdie car des analyses récentes de spécimens de la station type ont montré la présence de plantes 10x, donc comme *I. lacustris*, et non 12x comme supposé ; Abdulhak, 2016] ;
 - chez les hybrides d'*Isoetes*, un premier point a été éclairci avec la description d'un nouvel hybride (Brunton & Rumsey, 2021) – le nom d'*I. ×hickeyi* W.C. Taylor & Luebke utilisé jusque-là pour désigner l'hybride européen entre *I. echinospora* et *I. lacustris* s'appliquant en réalité à des taxons nord-américains – :
 - ***Isoetes ×jermyi*** D.F. Brunt. & Rumsey, 2021 (*I. echinospora* × *I. lacustris*) ;
 - un second point a été abordé et concerne le taxon *I. bronchonii*, resté longtemps énigmatique. Les dernières investigations (Brunton *et al.*, 2020) montrent que ce taxon est un hybride du fait de la présence de spores avortées sur les spécimens types de Motelay. Mais, si l'un de ses parents semble bien défini (*I. echinospora*), le second reste à identifier et pourrait être *I. creussensis* si ce dernier est confirmé et si *I. bronchonii* est bien 7x (voir remarque ci-dessus et discussion in Prelli & Boudrie, 2021 : 90-91).
 - ***Isoetes ×bronchonii*** Motelay, 1892 (*I. echinospora* × *I.* « *creussensis* »).



Photo 6. *Isoetes dillei*, Rodès (66, 14-05-2010) ; © A. Bizot.

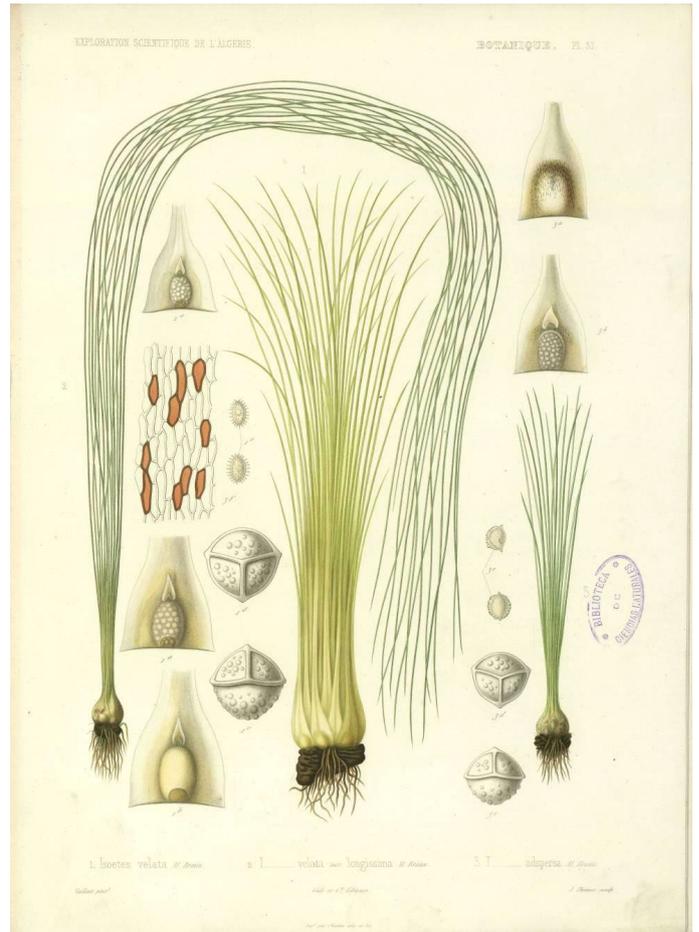


Photo 7. Planche 37 de Bory de Saint-Vincent & Durieu (1849) avec, sur la partie gauche, *Isoetes velata* A. Braun et *I. velata* var. *longissima* A. Braun.



Photo 8. *Isoetes longissima*, Callas (83 ; 17-02-2016) ; © A. Bizot.



Photo 9. *Isoetes tenuissima*, Saint-Michel-en-Brenne (36 ; 24-08-2021) ; © M. Boudrie.

Références

- Abdulhak S., 2016. *Notes sur les Isoetes sp. du massif du Carlit, Pyrénées-Orientales*. Rapport Conservatoire botanique national alpin, 12 p.
- Bagella S., Peruzzi L., Caria M.C. & Filigheddu R., 2014. Unraveling the taxonomy and nomenclature of the *Isoetes hystrix* Bory species complex (Isoetaceae, Lycopodiidae). *Turkish Journal of Botany* 38 : 383-387.
- Brunton D.F., Sokoloff P.C. & Aymerich P., 2020. The taxonomy, status and origin of *Isoetes ×brochonii* and *I. creussensis* (Isoetaceae), two Pyrenean endemic taxa. *Botany Letters* 167 (4) : 391-408.
- Brunton D.F. & Rumsey F.J., 2021. *Isoetes ×jermyi* hyb. nov. (Isoetaceae), a new quillwort (lycophyte) hybrid from western Europe. *Botany Letters* 168 (4) : 503-511.
- Greuter W. & Troia A., 2015. Disentangling *Isoetes setacea* and removing threats to *Isoetes echinospora*. *Taxon* 64 : 811-815.
- Lazare J.-J. & Riba S., 2010. Les isoètes de l'Estany de Creussans (Andorre). *Journal de botanique de la Société botanique de France* 90 : 19-26.
- Troia A. & Greuter W., 2014. A critical conspectus of Italian *Isoetes* (Isoetaceae). *Plant Biosystems* 148 (1) : 15-16.
- Troia A., Raimondo F.M. & Campisi P., 2014. The *Isoetes longissima* complex (Isoetaceae) in Italy: observations on the morphology of spores and leaves, and taxonomic implications. *Phytotaxa* 174 (3) : 149-156.
- Troia A. & Rouhan G., 2018. Clarifying the nomenclature of some Euro-Mediterranean quillworts (*Isoetes*, Isoetaceae): Indicator species and species of conservation concern. *Taxon* 67 : 996-1004.

3.3. Equisetaceae

- Dans le sous-genre *Hippochaete* Milde, regroupant, pour la France, les trois espèces *Equisetum hyemale* L., *E. ramosissimum* Desf. et *E. variegatum* Schleich. ex F. Weber & D. Mohr, des hybrides triploïdes ont été mis en évidence dont deux sont présents en Alsace (Lubienski & Bennert, 2006 ; Lubienski *et al.*, 2010 ; Lubienski, 2013). Ils correspondent à la combinaison d'*E. hyemale* avec chacun de ses hybrides diploïdes avec d'une part *E. variegatum* et d'autre part *E. ramosissimum*. Ils peuvent être notés de deux façons différentes, soit en individualisant les espèces en présence, soit en tenant compte des hybrides diploïdes avec *E. hyemale* :
 - ***Equisetum ×alsaticum*** (H.P. Fuchs & Geissert) G. Phil. ex Lubienski & Bennert, 2006 (photo 10)
(*E. hyemale* × *E. hyemale* × *E. variegatum*)
(*E. hyemale* × *E. ×mackayi*)
 Ce taxon était connu sous le nom d'*Hippochaete alsatica* H.P. Fuchs & Geissert, 1980 et était considéré (par exemple Derrick *et al.*, 1987 : 38), jusqu'aux travaux récents de Lubienski & Bennert (2006), comme synonyme d'*E. ×trachyodon* [= maintenant *E. ×mackayi* ; voir plus bas] ;
 - ***Equisetum ×ascendens*** Lubienski & Bennert, 2010 (photo 11)

(*E. hyemale* × *E. hyemale* × *E. ramosissimum*)
(*E. hyemale* × *E. ×moorei*).

- Le nom correct et la synonymie de l'hybride entre *E. hyemale* et *E. variegatum*, qui était connu sous le nom d'*E. ×trachyodon*, ont été précisés (Bizot & Pétrement, 2009), l'ajout d'une nothosubsp. autonome étant dû à l'existence de la nothosubsp. *jesupii* (avec une autre sous-espèce d'*E. hyemale*), présente en Amérique du Nord.
 - ***Equisetum ×mackayi*** (Newman) Brichan, 1842 nothosubsp. ***mackayi*** (photo 12)
(*E. hyemale* subsp. *hyemale* × *E. variegatum* subsp. *variegatum*)
basionyme : *Equisetum hyemale* var. *mackayi* Newman, 1842
syn. : *Equisetum ×trachyodon* (Döll) W.D.J. Koch, 1845



Photo 10. *Equisetum ×alsaticum*,
Dalhunden (67 ; 01-07-2010) ;
© A. Bizot.



Photo 11. *Equisetum ×ascendens*, Au
am Rhein (Allemagne ; 13-07-2020) ;
© A. Bizot.



Photo 12. *Equisetum ×mackayi*,
Dalhunden (67 ; 19-07-2007) ;
© A. Bizot.

Références

- Bizot A. & Pétrement B., 2009. Découverte d'*Equisetum ×trachyodon* (A. Braun) Koch (Equisetaceae - Pteridophyta) en Belgique à Etalle et modification du taxonyme. *Adoxa* 61 : 14-21.
- Derrick L.N., Jermy A.C. & Paul A.M., 1987. Checklist of European Pteridophytes. *Sommerfeltia* 6 : i-xx, 1-94.
- Lubienski M., 2013. Hybriden der Gattung *Equisetum* (Equisetaceae, Equisetopsida, Monilophyta) in Europa. *Bericht der Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim* 22 : 91-124.
- Lubienski M. & Bennert H.W., 2006. *Equisetum ×alsaticum* (Equisetaceae, Pteridophyta) in Mitteleuropa. *Carolinea* 64 : 107-118.
- Lubienski M., Bennert H.W. & Körner S., 2010. Two new triploid hybrids in *Equisetum* subgenus *Hippochaete* for Central Europe and notes on the taxonomic value of "*Equisetum trachyodon* forma *Fuchsii*" (Equisetaceae, Pteridophyta). *Nova Hedwigia* 90 (3-4) : 321-341.

3.4. Ophioglossaceae

- Dans le genre *Ophioglossum*, un hybride nouveau a été décrit :
 - ***Ophioglossum ×pseudoazoricum*** Peruzzi, Pierini, Magrini, Marchetti & Viane, 2015 (photo 13)
(*O. azoricum* × *O. vulgatum*)
- La révision de la famille des Ophioglossaceae (Hauk *et al.*, 2003) et notamment du genre *Botrychium* a conduit à un transfert de genre :
 - *Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr. est transféré dans le genre *Sceptridium* Lyon, 1905, et devient ***Sceptridium multifidum*** (S.G. Gmel.) M. Nishida, 1958 (photo 14).



Photo 13. *Ophioglossum xpseudoazoricum* Perruzzi *et al.*, Rodès (66 ; 12-04-2010) ; © A. Bizot.



Photo 14. *Sceptridium multifidum* (S.G. Gmel.) M. Nishida, Utsjoki (Finlande ; 25-08-2015) ; © R. Prelli.

Références

- Hauk W.D., Parks C.R. & Chase M.W., 2003. Phylogenetic studies of Ophioglossaceae: evidence from *rbcL* and *trnL-F* plastid DNA sequences and morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 28 : 131-151.
- Nishida M., 1958. (101) *Sceptridium multifidum*. In M. Tagawa, *Fern miscellany* (10), *Japanese Journal of Botany* 33 (7) : 200-201.
- Peruzzi L., Pierini B., Magrini S., Andreucci A., Marchetti D. & Viane R., 2015. Three new hybrids of *Ophioglossum* (Ophioglossaceae) from Monte Pisano, Tuscany (Central Italy). *Plant Biosystems* 149 : 737-746.

3.5. Hymenophyllaceae

- La révision de la famille des Hymenophyllaceae au niveau mondial (Ebihara *et al.*, 2006) a conduit à la modification suivante :
 - *Trichomanes speciosum* Willd. est transféré dans le genre *Vandenboschia* Copel., 1938, et devient ***Vandenboschia speciosa*** (Willd.) G. Kunkel, 1966 (photos 15 et 16).

Le genre *Trichomanes* L. est, en effet, basé sur *Trichomanes crispum* L. qui est une espèce d'Amérique tropicale, à caractères morphologiques différents de ceux du genre *Vandenboschia* (chez *Trichomanes*, limbe penné, à fausses

nervures, à nervation généralement catadrome ; chez *Vandenboschia*, limbe bipenné ou plus, sans fausses nervures, à nervation anadrome).



Photo 15. Amas de gamétophytes de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel, grottes de grès permo-triasiques, Noailles (19, 04-06-2021) ; © M. Boudrie.



Photo 16. Sporophyte de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel, Itxassou (64 ; 07-07-1984) ; © R. Prelli.

Référence

Ebihara A., Dubuisson J.-Y., Iwatsuki K., Hennequin S. & Ito M., 2006. A taxonomic revision of Hymenophyllaceae. *Blumea* 51 : 221-280.

3.6. Pteridaceae

- Le nom de genre *Cheilanthes* Sw., traditionnellement appliqué aux espèces eurasiatiques, a fait l'objet, auprès du *Committee for Pteridophyta* du code de nomenclature, d'une proposition de conservation de nom (Panigrahi, 1987) contre l'application du nom de genre *Allosorus* Bernh., mais qui a été rejetée (Lellinger, 1993), sous prétexte d'insuffisance. Le nom de genre *Cheilanthes* a, en conséquence, été appliqué aux taxons américains, avec *Ch. micropteris* Sw. comme type. Toutefois, les taxons eurasiatiques sont restés au nom de *Cheilanthes* jusqu'à ce

que Christenhusz (2012) les transfère sous le nom de genre *Allosorus* Bernh. Par la suite, Rumsey (2014) établit les combinaisons des taxons hybrides dans ce genre. Plus tard, Fraser-Jenkins *et al.* (2017a) démontrent que le nom de genre *Allosorus* Bernh. a été appliqué par erreur aux taxons eurasiatiques. En effet, *Allosorus pusillus* Bernh., 1806, type du genre *Allosorus* Bernh., est un *nom. illeg.* car, d'une part, Bernhardt l'a fondé sur plusieurs espèces mélangées de Pteridaceae, incluant, dans la synonymie, le nom légitime antérieur *Pteris acrostica* Balb., 1801, et, d'autre part, *Allosorus* a été typifié par J. Smith en 1875 sur l'espèce *Pteris crispa* (L.) All. [= *Cryptogramma crispa* (L.) R. Br. ex Hook.]. Ils établissent également que le nom le plus ancien validement publié pour les espèces eurasiatiques est celui de *Oeosporangium* Vis., 1867. Se fondant sur ces éléments, Fraser-Jenkins *et al.* (2017b) ont déposé auprès du *Committee for Pteridophyta* une nouvelle demande de rejet du nom d'*Allosorus* en application aux anciens *Cheilanthes* eurasiatiques, proposition qui a été recommandée sur vote majoritairement favorable (Applequist, 2019). Les diverses combinaisons sous *Oeosporangium* des espèces (photos 17 à 19) et des hybrides ont été établies par Fraser-Jenkins *et al.* (2017a), Sáez & Aymerich (2017) et Arana & Moreno Saiz (2020).

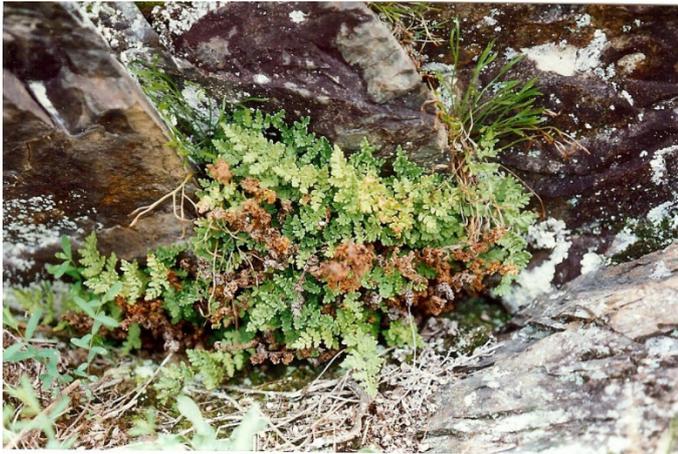


Photo 17. *Oeosporangium tinaei*, Génis (24 ; 06-06-1996) ;
© M. Boudrie.



Photo 18. *Oeosporangium tinaei*, Génis (24 ; 29-03-2022) ;
© M. Boudrie.



Photo 19. *Oeosporangium pteridioides*, Cosprons (66 ; 14-02-1993) ; © M. Boudrie.

- La typification du genre *Notholaena* R. Br., 1810, a, depuis sa lectotypification initiale par Smith (1875), fait l'objet de nombreux articles (notamment Pichi Sermolli, 1977, 1981, 1983, 1989 ; Tryon, 1956 ; Tryon & Tryon, 1980), controversés. L'épithète *marantae* a été successivement affectée à plusieurs noms de genre avec les combinaisons *Acrostichum marantae* L., 1753, *Polypodium marantae* (L.) Hoffm., 1796, *Notholaena marantae* (L.) Desv., 1813, *Gymnogramma marantae* (L.) Mett., 1856, *Ceterach marantae* (L.) DC., 1865, *Cheilanthes marantae*

(L.) Domin, 1913, *Gymnopteris marantae* (L.) Ching, 1965, *Paraceterach marantae* (L.) R.M. Tryon, 1986, *Paragymnopteris marantae* (L.) K.H. Shing, 1994, *Hemionitis marantae* (L.) Christenh., 2018, ceci traduisant les difficultés de placement de cette espèce au sein des Pteridaceae. Suite à ces différents placements non satisfaisants, c'est finalement Shing (1993) qui a établi le nouveau nom de genre *Paragymnopteris*, en le typifiant sur *Acrostichum marantae* L. On considère actuellement le nom de genre *Notholaena* R. Br. comme typifié sur l'espèce du Nouveau Monde *Pteris trichomanoides* L. [= *Notholaena trichomanoides* (L.) Desv.]. L'historique des typifications et affectations successives et des différents points de vue a été bien résumé par Yatskievych & Smith (2003). Dans le cadre de la révision des Pteridaceae, Rothfels *et al.* (2008) ont confirmé la restriction des taxons du Nouveau Monde au genre *Notholaena* R. Br. Ainsi, pour l'Ancien Monde, *Notholaena marantae* (L.) Desv. a été transféré dans le genre *Paragymnopteris* K.H. Shing, 1994 (cf. aussi Schuettpelz *et al.*, 2007 ; Zhang & Ranker, 2013) et est devenu ***Paragymnopteris marantae*** (L.) K.H. Shing, 1994 [subsp. ***marantae***] (photo 20).



Photo 20. *Paragymnopteris marantae* subsp. *marantae*, La Roche-l'Abeille (87 ; 16-12-2020) ; © M. Boudrie.

Références

Pour *Oeosporangium*

- Applequist W.L., 2019. Report of the Nomenclature Committee for Vascular Plants: 70. *Taxon* 68 (4) : 850-851.
- Arana M.D. & Moreno Saiz J.C., 2020. New combinations and typification of Mediterranean *Oeosporangium* (Pteridaceae: Cheilanthesoideae). *Phytotaxa* 433 (3) : 190-194.
- Christenhusz M.J.M., 2012. Pteridaceae. In W. Greuter & E. von Raab-Straube (eds.), Euro+Med Notulae, 6 [Notulae ad floram euro-mediterraneam pertinentes 29], *Willdenowia* 42 : 283-285.
- Fraser-Jenkins C.R., Gandhi K.N., Kholia B.S. & Benniamin A., 2017a. *An annotated checklist of Indian pteridophytes, I* (Lycopodiaceae to Thelypteridaceae). Dehra Dun, Inde, 572 p. [*Oeosporangium* : 253-266]
- Fraser-Jenkins C.R., Smith A.R. & Windham M.D., 2017b. (2509) Proposal to reject the name *Allosorus* (Pteridaceae). *Taxon* 66 (2) : 517-518.
- Lellinger D.B., 1993. Report of the Committee of Pteridophyta, 13, (822) Pteridaceae, (867) *Cheilanthes*. *Taxon* 42 (1) : 119-120.
- Panigrahi G., 1987. Proposal to delete *Allosorus Bernhardtii*, *nom. rej.*, and to emend typification of *Cheilanthes Swartz*, *nom. cons.* (Pteridophyta). *Taxon* 36 (1) : 167-168.
- Rumsey F.J., 2014. Some name changes in the Pteridaceae of Macaronesia and Europe – with validation of hybrid names in the genus *Allosorus* Bernh. *Fern Gazette* 19 (7) : 275-279.
- Sáez L. & Aymerich P., 2017. New nomenclatural combinations in vascular plants. *Orsis* 31 : 31-35.
- Visiani R. (de), 1867. Adunanza del giorno 25 marzo 1867 – II m.e. Roberto de Visiani comunica una illustrazione della *Cheilanthes Szovitsii* T. et M. – Gen. *Oeosporangium*, Vis. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti* III (12) : 656-665, tav. X, XI.

Pour *Paragymnopteris*

- Brown R., 1810. *Prodromus Florae Novae Hollandiae et Insulae Van-Diemen*, 1. Richard Taylor & Sons, London.

- Pichi Sermolli R.E.G., 1977. Tentamen pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi. *Webbia* 31 (2) : 313-512.
- Pichi Sermolli R.E.G., 1981. Report of the committee for Pteridophyta. *Taxon* 30 (1) : 161-163.
- Pichi Sermolli R.E.G., 1983. Fragmenta Pteridologiae, VIII. *Webbia* 37 (1) : 111-140.
- Pichi Sermolli R.E.G., 1989. Again on the typification of the generic name *Notholaena* R. Brown. *Webbia* 43 (2) : 301-310.
- Rothfels C.J., Windham M.D., Grusz A.L., Gastony G.J. & Pryer K.M., 2008. Toward a monophyletic *Notholaena* (Pteridaceae): Resolving patterns of evolutionary convergence in xeric-adapted ferns. *Taxon* 57 : 712-724.
- Schuettpelz E., Schneider H., Huiet L., Windham M.D. & Pryer K.M., 2007. A molecular phylogeny of the fern family Pteridaceae: Assessing overall relationships and the affinities of previously unsampled genera. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44 : 1172-1185.
- Shing K.H., 1993 ("1994"). A new genus, *Paragymnopteris* Shing, separated from *Gymnopteris* Bernh. *Indian Fern Journal* 10 : 226-231.
- Smith J., 1875. *Historia Filicum: an Exposition of the Nature, Number; and Organography of Ferns*. MacMillan & Co., London.
- Tryon R.M., 1956. A revision of the American species of *Notholaena*. *Contributions from the Gray Herbarium* 179 : 1-106.
- Tryon R.M. & Tryon A.F., 1980. Proposal to conserve *Notholaena* with the type *Pteris trichomanoides*. *Taxon* 29 (1) : 160-161.
- Yatskievych G. & Smith A.R., 2003. Typification of *Notholaena* R. Br. (Pteridaceae). *Taxon* 52 (2) : 331-336.
- Zhang G. & Ranker T.A., 2013. *Paragymnopteris*. In Z. Wu, P.H. Raven & D.Hong (eds.), *Flora of China*, Beijing (Science Press) & St. Louis (Missouri Botanical Garden Press), 2-3 (Lycopodiaceae through Polypodiaceae) : 235-237.

3.7. Cystopteridaceae

Précédemment classés soit dans la famille des Athyriaceae, soit dans celle des Woodsiaceae ou d'autres, les genres *Cystopteris* Bernh. et *Gymnocarpium* Newman, ainsi que le genre asiatique *Acystopteris* Nakai, appartiennent maintenant à la famille des Cystopteridaceae, récemment décrite (Shmakov, 2001). Ce statut a été confirmé par les travaux de Rothfels (2012) et Rothfels *et al.* (2013).

- Concernant plus particulièrement *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., cette entité est considérée comme l'un des groupes les plus complexes parmi les Ptéridophytes et requiert une révision complète, actuellement en cours (Tennant, 2017 ; Hanušová *et al.*, 2019 ; Ekrt *et al.*, 2021). Du fait de l'existence de plusieurs cytotypes à la fois chez *C. fragilis* (4x, 5x, 6x, 8x), chez *C. alpina* (4x, 5x, 6x, 8x), chez *C. dickieana* (4x, 6x) et chez *C. diaphana* (6x au moins) et du fait de l'absence de taxon diploïde, non identifié à ce jour en Europe, il est préférable de parler, pour l'instant, du « complexe *Cystopteris fragilis* s.l. » dont les différents membres sont temporairement établis, pour certains, au rang de sous-espèces :
 - *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. subsp. *fragilis* : comme indiqué ci-dessus, ce taxon regroupe plusieurs cytotypes. Il reste à établir à quel cytotype se rapporte le type de la subsp. *fragilis* ;



Photo 21. *Cystopteris fragilis* « subsp. » *dickieana*, Écosse ;
© R. Golding.



Photo 22. *Cystopteris fragilis* « subsp. » *dickieana*,
forme du Massif central, Monistrol-d'Allier (43 ; 18-06-
1994) ; © M. Boudrie.

- *Cystopteris dickieana* R. Sim est considéré maintenant, de façon temporaire, comme une subsp. de *C. fragilis* [*C. fragilis* subsp. *dickieana* (R. Sim) Hyl., 1945]. Le caractère des spores rugueuses (photo 23), utilisé

jusqu'à récemment pour distinguer *C. dickieana* de *C. fragilis* aux spores échinulées (photo 24), ne semble plus être considéré comme discriminant. En effet, la plante type d'Ecosse (photo 21) apparaît comme une entité distincte des *Cystopteris* à spores rugueuses et à morphologie du limbe classique des *C. fragilis*, comme ceux du Massif central français ou des Pyrénées (photo 22). Le statut de ces *Cystopteris* à spores rugueuses reste à régler (Dyer *et al.*, 2000) ;

- *Cystopteris fragilis* var. *huteri* Hausm. ex Milde est également considéré comme une sous-espèce [*C. fragilis* subsp. *huteri* (Hausm. ex Milde) Prada & Salvo, 1995].



Photo 23. Spores de *Cystopteris fragilis* « subsp. » *dickieana* ;
© A. Bizot.



Photo 24. Spores de *Cystopteris fragilis* s. l. ;
© A. Bizot.

Références

- Dyer A.F., Parks J.C. & Lindsay S., 2000. Historical review of the uncertain taxonomic status of *Cystopteris dickieana* R. Sim (Dickie's Bladder Fern). *Edinburgh Journal of Botany* 57 (1) : 71-81.
- Ekr L., Košnar J., Rothfels C.J., Hanušová K., Hornych O. & Urfus T., 2021. Cytogenetic, geographical, spore type and plastid haplotype data reveal cryptic patterns of species diversity in the cosmopolitan *Cystopteris fragilis* complex (Polypodiopsida: Cystopteridaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 199 (3) : 728-739.
- Hanušová K., Čertner M., Urfus T., Koutecký P., Košnar J., Rothfels C.J., Jarolímová V., Ptáček J. & Ekr L., 2019. Widespread co-occurrence of multiple ploidy levels in fragile ferns (*Cystopteris fragilis* complex; Cystopteridaceae) probably stems from similar ecology of cytotypes, their efficient dispersal and inter-ploidy hybridization. *Annals of Botany* 123 : 845-855.
- Rothfels C.J., 2012. *Phylogenetics of Cystopteridaceae: Reticulation and Divergence in a Cosmopolitan Fern Family*. PhD Thesis, Duke University, Durham, North Carolina, USA, 224 p.
- Rothfels C.J., Windham M.D. & Pryer K.M., 2013. A Plastid Phylogeny of the Cosmopolitan Fern Family Cystopteridaceae (Polypodiopsida). *Systematic Botany* 38 (2) : 295-306.
- Shmakov A.I., 2001. Synopsis of the ferns of Russia. *Turczaninowia* 4 : 36-72.
- Tennant D.J., 2017. *Cystopteris fragilis* subsp. *huteri*, a taxon new to the British Isles and related taxa in the *Cystopteris fragilis* complex: Cystopteridaceae (Polypodiopsida). *Fern Gazette* 20 (6) : 255-266.

3.8. Aspleniaceae

- Plusieurs ajustements ont été effectués :
 - comme déjà mentionné depuis longtemps (Kramer & Viane, 1990), les genres *Ceterach* Willd., 1804, et *Phyllitis* Hill, 1757, sont inclus dans le genre *Asplenium* L., 1753 (voir aussi Van den Heede *et al.*, 2003 ; Schneider *et al.*, 2004 ; Xu *et al.*, 2020) ;
 - forme serpentinicole d'*Asplenium adiantum-nigrum* (photo 25) : l'étude détaillée des différents travaux de Milde (1856, 1858, 1865, 1867) nous conduit aux conclusions suivantes (étude réalisée en collaboration avec W. Greuter & R. Viane, *comm. pers.* 2022) :
 - *Asplenium adiantum-nigrum* L. subsp. *silesiacum* Milde, *Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult.* 33 : 93, 1856, [nom. inval. (Art. 35.2) en 1856, mais validé (Art. 33.1) en 1858] ;
 - *Asplenium silesiacum* Milde, *Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur.* 26 (2) : 605, t. 45, fig. 114, 1858, [nom. inval. (Art. 36.1), nom provisoire non accepté par l'auteur (cf. p. 608)] ;
 - et
 - *Asplenium adiantum-nigrum* subsp. *silesiacum* Milde, *Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur.* 26 (2) : 609, 1858, [nom alternatif valide (Art. 36.3), ici considéré comme la **validation** de la combinaison de Milde de 1856 (Art. 33.1 et 35.2, Ex. 5)] ;
 - *Asplenium adiantum-nigrum* subsp. *onopteris* (L.) Heufl. var. *silesiacum* (Milde) Milde, *Sporenpfl.* 28, 1865.

À première lecture, le statut subsppécifique du nom *onopteris* n'apparaît pas clair à cause d'erreurs typographiques dans le format de sa citation. Cependant, l'analyse approfondie du travail de Milde montre que le classement infraspécifique se révèle en fait clair et cohérent : en effet, les noms des sous-espèces sont précédés d'un sous-titre centré et les épithètes sont écrites en lettres espacées et précédées par une lettre capitale. Les épithètes variétales sont également écrites en lettres espacées, mais précédées par un chiffre arabe. L'apparente confusion dans le texte de Milde résulte d'une double erreur typographique :

1. page 27, le sous-titre "3. Subspecies" a été placé en-dessous du paragraphe commençant par "C. *Onopteris* v. Heufler l.c." alors qu'il aurait dû être placé avant ;

2. en conséquence, p. 28, un nouveau sous-titre "4. Subspecies" a été inséré ; celui-ci n'ayant aucune raison d'être doit être supprimé.

En considérant ces deux corrections, le classement reprend son ordre normal et l'indication "2. *Silesiacum*" correspond à la publication de ce nom comme variété, classée dans "3. Subspecies" "*Onopteris* v. Heufler l.c.". Ces erreurs ont été corrigées par la suite dans Milde (1867).

- *Asplenium adiantum-nigrum* [subsp. *onopteris*] var. *silesiacum* (Milde) Milde, *Fil. Eur.* 88, 1867, [comb. *superfl.*, séquence recopiée d'après Milde, *Sporenpfl.* 1865] ;
- *Asplenium adiantum-nigrum* L. var. *silesiacum* (Milde) Viane & Reichst., *Candollea* 49 (1) : 283, 1994, [comb. *superfl.*, identique à celle de Milde (1865)] ;
- *Asplenium adiantum-nigrum* subsp. *silesiacum* (Milde) Fraser-Jenk. & Parris, *Indian J. For.* 43 : 201, 2021, [comb. *superfl.*, identique à celle de Milde (1858)].

En conclusion, la forme serpentinicole d'*Asplenium adiantum-nigrum* doit être nommée ***Asplenium adiantum-nigrum* var. *silesiacum*** (Milde) Milde, *Sporenpfl.* 28, 1865 [basionyme : *Asplenium adiantum-nigrum* L. subsp. *silesiacum* Milde, *Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur.* 26 (2) : 609, 1858]. Le statut nomenclatural de cette forme et ses noms d'auteurs, restés incertains jusqu'au début des années 2000, ont pu être établis en 2006 avec l'aide de F. Tronchet (MNHN, Paris) et de R. Viane (données non publiées à l'époque), et ont été officialisés dans notre ouvrage (Prelli & Boudrie, 2021 : 497). Compte tenu de l'analyse effectuée en 2022, deux corrections sont à effectuer dans le référentiel taxonomique de notre ouvrage, p. 497 :

- *Asplenium adiantum-nigrum* var. *silesiacum* (Milde) Milde, 1865 (et non 1867),
- basionyme : *Asplenium adiantum-nigrum* L. subsp. *silesiacum* Milde, 1858 (et non *Asplenium silesiacum* Milde, 1859).

- Les noms d'auteurs corrects d'***A. obovatum* subsp. *billotii*** sont (F.W. Schultz) O. Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot, 1990 (et non pas 1992 comme indiqué par erreur in Prelli & Boudrie, 2021 : 498). La combinaison établie par M. Kerguélen en 1998 est superflue car celle de Bolos *et al.* (1990 : 1213) est bien valablement publiée et complète avec le basionyme et sa référence. On ne sait pour quelle raison M. Kerguélen a cru bon d'établir une nouvelle combinaison qui, de ce fait, est un isonyme postérieur à ignorer (Art. 6.3, Note 2 du code de nomenclature, Turland *et al.*, 2019 ; *comm. pers.* W. Greuter, 2020).
- Le lectotype d'***Asplenium foreziense*** Legrand ex Magnier a été désigné et les noms d'auteurs corrects confirmés (Boudrie & Viane, 2012).
- Les lectotypes, respectivement, d'***Asplenium fontanum* subsp. *jahandiezii*** Litard. [= *Asplenium jahandiezii* (Litard.) Rouy] et d'***Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis*** Christ [= *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis & Reichst.] ont été désignés (Boudrie & Viane, 2021).

- Parmi les hybrides :

- le statut des hybrides d'***Asplenium xpagesii*** Litard., 1910 (*A. foreziense* × *A. trichomanes*) a été réglé par l'établissement de deux nothosubsp. selon la subsp. d'*A. trichomanes* impliquée dans la combinaison hybride (Boudrie *et al.* 2003) :
 - ***Asplenium xpagesii*** nothosubsp. ***guichardii*** (Litard.) Viane, Boudrie, Rasbach & K. Rasbach, 2003 (photo 26) (*A. foreziense* × *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*), triploïde ;



Photo 25. *Asplenium adiantum-nigrum* var. *silesiacum*, La Roche-l'Abeille (87 ; 25-07-2021) ; © M. Boudrie

- *Asplenium* ×*pagesii* nothosubsp. *pagesii* (photo 27) (*A. foreziense* × *A. trichomanes* subsp. *quadrialeans*), tétraploïde.
- *Asplenium* ×*aran-tohanum* Alexandre & M.J. Escal., 2005 (*A. obovatum* subsp. *billotii* × *A. trichomanes* subsp. *quadrialeans*) a été découvert en 2005 en France (Chagneau, 2009).



Photo 26. *Asplenium pagesii* nothosubsp. *guichardii*, Saint-Maurice-de-Chalencon (07 ; 07-10-2013) ; © J.-C. Bertier.

Photo 27. *Asplenium pagesii* nothosubsp. *pagesii*, Saint-Maurice-de-Chalencon (07 ; 07-10-2013) ; © J.-C. Bertier.

Références

- Bolòs O. (de), Vigo J., Masalles R.M. & Ninot J.M., 1990. *Flora Manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic s.a., Barcelona, 1 233 p.
- Boudrie M., Rasbach H., Rasbach K. & Viane R., 2003. Nouvelles données cytologiques et nomenclaturales sur les hybrides entre les fougères *Asplenium foreziense* et *Asplenium trichomanes* : *Asplenium* ×*guichardii* Litard. et *Asplenium* ×*pagesii* Litard. (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Acta Botanica Gallica* 150 (2) : 195-211.
- Boudrie M. & Viane R.L.L., 2012. Lectotypification, orthographe et auteurs d'*Asplenium foreziense* Legrand ex Magnier (Aspleniaceae, Pteridophyta). Actes du colloque *Les Fougères d'Alsace, d'Europe et du Monde*, Strasbourg, 3-4 octobre 2009. Société botanique d'Alsace : 113-128.
- Boudrie M. & Viane R., 2021. Notes nomenclaturales relatives aux Aspleniaceae (Pteridophyta), II. *Journal de botanique de la Société botanique de France* 96 : 2-7.
- Chagneau D., 2009. Un nouvel hybride pour la ptéridoflore française découvert à Mauves-sur-Loire (Loire-Atlantique). *E.R.I.C.A.* 22 : 33-36.
- Fraser-Jenkins C.R. & Parris B., 2021. Pteridophytes of Turkey, A Revised Check-List and their Relationships to Europe and the West Himalaya. *Indian Journal of Forestry* 43 (3) : 193-214.
- Kerguelen M., 1998. Quelques problèmes posés par une révision de la flore de France. *E.R.I.C.A.* 10 : 7-16.
- Kramer K.U. & Viane R.L.L., 1990. Aspleniaceae. In K.U. Kramer & P.S. Green (eds.), *Pteridophytes and Gymnosperms*, Springer-Verlag, Berlin : 52-56.
- Milde J., 1856. Ueber einige neue, in Schlesien beobachtete farne. *Jahresbericht der Schlehischen Gesellschaft Vaterländische Kultur* 33 : 92-95 ("1855").
- Milde J., 1858. Die Gefäss-Cryptogamen in Schlesien Preussischen und Österreichischen Antheils. *Novorum Actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum* 26 (2) : 371-767, pl. 31-55 ('1857') [*Asplenium*, pp. 568-609].
- Milde J., 1865. *Die Höheren Sporenpflanzen Deutschland's und der Schweiz*, 10 - *Asplenium* Smith [*A. adiantum-nigrum*], Verlag von Arthur Felix, Leipzig : 20-30.
- Milde J., 1867. *Filices Europae et Atlantidis, Asiae Minoris et Siberiae*, 24 - *Asplenium adiantum-nigrum*, sumptibus A. Felix, Lipsiae [Leipzig] : 85-88.
- Reichstein T., Viane R., Rasbach H. & Schneller J., 1994. *Asplenium adiantum-nigrum* L. subsp. *yuanum* (Ching) Viane, Rasbach, Reichstein & Schneller, *stat. nov.*, and the status of *A. woronowii* Christ (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Studies in Asplenium for "Flora Iranica"*, 6. *Candollea* 49 (1) : 281-328.
- Schneider H., Russell S.J., Cox C.J., Bakker F., Henderson S., Gibby M. & Vogel J.C., 2004. Chloroplast phylogeny of asplenioid ferns based on *rbcl* and *trnL* and *trnL-F* spacer sequences (Polypodiidae, Aspleniaceae) and its implications for the biogeography. *Systematic Botany* 29 : 260-274.
- Van den Heede C.J., Viane R.L.L. & Chase M.W., 2003. Phylogenetic analysis of *Asplenium* subgenus *Ceterach* (Pteridophyta: Aspleniaceae) based on plastid and nuclear ribosomal ITS DNA sequences. *American Journal of Botany* 90 : 481-495.
- Xu K.-W., Zhang L., Rothfels C.J., Smith A.R., Viane R., Lorence D., Wood K.R., Chen C.-W., Knapp R., Zhou L., Lu N.T., Zhou X.-M., Wei H.-J., Fan Q., Chen S.-F., Cicuzza D., Gao X.-F., Liao W.-B. & Zhang L.-B., 2020. A global plastid phylogeny of the fern genus *Asplenium* (Aspleniaceae). *Cladistics* 36 : 22-71.

3.9. Blechnaceae

- La révision récente de la famille des Blechnaceae au niveau mondial (Gasper *et al.*, 2016a, 2016b) a conduit à éclater la famille en trois sous-familles et 24 genres comme suit :
 - sous-famille des **Woodwardioideae** : *Anchistea*, *Lorinseria*, *Woodwardia* ;
 - sous-famille des **Stenochlaenoideae** : *Salpichlaena*, *Stenochlaena*, *Telmatoblechnum* ;
 - sous-famille des **Blechnoideae** : *Austroblechnum*, *Blechnidium*, *Blechnopsis*, *Blechnum*, *Brainea*, *Cleistoblechnum*, *Cranfillia*, *Diploblechnum*, *Doodia*, *Icarus*, *Lomaria*, *Lomaridium*, *Lomariocycas*, *Neoblechnum*, *Oceaniopteris*, *Parablechnum*, *Sadleria*, *Struthiopteris*.

Or, le type du genre *Blechnum* est représenté par *Blechnum occidentale* L. qui est une espèce néotropicale possédant, notamment, des frondes stériles et fertiles isomorphes (photos 28 et 29).

Ainsi, parmi les 24 genres actuellement établis, seuls *Woodwardia* et *Struthiopteris* sont présents en France. En conséquence, le *Blechnum spicant* européen ne pouvant plus être (selon le concept établi par Gasper *et al.*, *loc. cit.*) rattaché au genre *Blechnum*, c'est le nom de genre le plus ancien, valablement publié, qui lui est appliqué, soit *Struthiopteris* Scop., 1754. *Blechnum spicant* (L.) Roth devient donc ***Struthiopteris spicant*** (L.) Weiss, 1770 [var. ***spicant***] (photo 30).



Photo 28. *Blechnum occidentale* avec fronde stérile (fronde de gauche sur la photo) similaire aux frondes fertiles, massif du Dékou-Dékou (Guyane ; 30-05-2008) ; © M. Boudrie.



Photo 29. *Blechnum occidentale*, fronde fertile, massif du Dékou-Dékou (Guyane ; 30-05-2008) ; © M. Boudrie.



Photo 30. *Struthiopteris spicant* avec frondes stériles étalées et fertiles dressées, Salon-la-Tour (19 ; 03-09-2020) ; © M. Boudrie.

Références

- Gaspar A.L. (de), de Oliveira Dittrich V.A., Smith A.R. & Salino A., 2016a. A classification for Blechnaceae (Polypodiales: Polypodiopsida): new genera, resurrected names, and combinations. *Phytotaxa* 275 : 191-227.
- Gaspar A.L. (de), Almeida T.E., de Oliveira Dittrich V.A., Smith A.R. & Salino A., 2016b. Molecular phylogeny of the fern family Blechnaceae (Polypodiales) with a revised genus-level treatment. *Cladistics* 33 (4) : 429-446.

3.10. Thelypteridaceae

La révision récente (Kuo *et al.*, 2020) du genre *Stegnogramma* Blume, 1828, a conduit à restreindre ce genre à des espèces de l'Est asiatique et à séparer les espèces d'Europe et d'Afrique dans le genre ***Leptogramma*** J. Sm., 1842. En conséquence, l'espèce présente en Europe et en Macaronésie, connue jusqu'à présent sous le nom de *Stegnogramma pozoi* (Lag.) K. Iwats. [syn. : *Cyclosorus pozoi* (Lag.) C.M. Kuo], est transférée dans le genre

Leptogramma et devient ***Leptogramma pozoi*** (Lag.) Heywood, 1961 (photos 31 à 33). Cette modification est confirmée par le travail récent de mise à jour de la classification des Thelypteridaceae au niveau mondial (Fawcett & Smith, 2021).

Références

Fawcett S. & A.R. Smith, 2021. A Generic Classification of the Thelypteridaceae. *Sida, Botanical Miscellany* 59, BRIT Press, Fort Worth Botanic Garden, Botanical Research Institute of Texas, USA, I-X, 102 p.

Kuo L.-Y., Chang Y.-H., Huang Y.-H., Testo W., Ebihara A., Rouhan G., Quintanilla L.G., Watkins J.E. Jr., Huang Y.-M. & Li F.-W., 2020. A global phylogeny of *Stegnogramma* ferns (Thelypteridaceae): generic and sectional revision, historical biogeography and evolution of leaf architecture. *Cladistics* 36 (2) : 164-183.



Photo 31. *Leptogramma pozoi*, Ossès (64, 24-09-2017) ;
© M. Castera.



Photo 32. *Leptogramma pozoi*, Gobiendes (Asturies, Espagne ; 31-07-1992) ; © M. Boudrie.



Photo 33. *Leptogramma pozoi*, Jaizkibel (Guipúzcoa, Espagne ; 28-07-2016) ;
© M. Castera.

3.11. Dryopteridaceae

- Les quatre subsp. de *Dryopteris affinis* présentes en France, établies par C.R. Fraser-Jenkins (1980, 1983, 1986, 1987, 1988, 1996a, 1996b), ont été considérées en 2007 par lui-même comme des espèces (*D. affinis*, *D. borrieri*, *D. cambrensis* et *D. pseudodisjuncta*) et, en conséquence, les anciennes variétés ont été considérées comme des sous-espèces (voir aussi, pour informations complémentaires, le travail de Trewren, 2014). Il en est de même pour les combinaisons hybrides du groupe *complexa*. Sont donc présents en France les taxons suivants composant le complexe « *D. affinis* aggr. » (pour les synonymies, voir Prelli & Boudrie, 2021 : 502, 503, 504) :
 - *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk., 1979, taxon 2x (photo 34)
 - subsp. *affinis*
 - subsp. *punctata* Fraser-Jenk., 2007
 - *Dryopteris borrieri* (Newman) Newman ex Oberh. & Tavel, 1937, taxon 3x (photo 35)
 - *Dryopteris cambrensis* (Fraser-Jenk.) Beitel & W.R. Buck, 1988, taxon 3x (photo 36)
 - subsp. *cambrensis*

- subsp. **distans** (Viv.) Fraser-Jenk., 2007
 - subsp. **insubrica** (Oberh. & Tavel ex Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk., 2007
 - subsp. **pseudocomplexa** Fraser-Jenk., 2007
- **Dryopteris pseudodisjuncta** (Tavel ex Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk., 2007, taxon 3x (photo 37)

Note : L'espèce *Dryopteris lacunosa* S. Jess., Zenner, Chr. Stark & Bujnoch, 2011, décrite par Jessen *et al.* (2011) d'après une plante de Suisse, a été mentionnée par ces auteurs dans les départements français de l'Aveyron, du Gard et du Tarn. Or, Fraser-Jenkins *et al.* (2021 : 83) ont démontré que ce taxon avait été établi à un rang trop élevé et ne correspondait qu'à une forme déjà connue de *D. borrieri* et, de ce fait, était synonyme de ce dernier.

Concernant les hybrides entre *D. affinis* et *D. filix-mas*, sont présents en France (à noter que, en France, le groupe *D. affinis* n'est impliqué qu'avec *D. filix-mas* dans des combinaisons hybrides) :

- **Dryopteris xcomplanata** Fraser-Jenk., 2007 (*D. filix-mas* × *D. pseudodisjuncta*)
- **Dryopteris xcomplexa** Fraser-Jenk., 1987 nothosubsp. **complexa** (*D. affinis* subsp. *affinis* × *D. filix-mas*)
- **Dryopteris xconvoluta** Fraser-Jenk., 2007 (*D. cambrensis* × *D. filix-mas*)
- nothosubsp. **convoluta** (*D. cambrensis* subsp. *insubrica* × *D. filix-mas*)
- **Dryopteris xcritica** (Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk., 2007 (*D. borrieri* × *D. filix-mas*)



Photo 34. *Dryopteris affinis*, La Jonchère (87 ; 11-08-2021) ; © M. Boudrie.



Photo 35. *Dryopteris borrieri* (in horto M. Boudrie, 30-08-2021), provenance : Sarrazac (24) ; © M. Boudrie.



Photo 36. *Dryopteris cambrensis* (in horto M. Boudrie), provenance : Vولlore-Ville (63) ; © M. Boudrie.



Photo 37. *Dryopteris pseudodisjuncta*, Sewen (68 ; 31-07-2010) ; © A. Bizot.

- **Dryopteris submontana / mindshelkensis** (photos 38 et 39) : lors de l'étude, dans les années 1990, d'un spécimen d'Afghanistan de *Dryopteris mindshelkensis*, espèce jusque-là considérée comme endémique d'Asie centrale, Fraser-Jenkins (1997) a constaté que ce spécimen (et d'autres, par la suite, de plusieurs pays d'Asie centrale ; C.R. Fraser-Jenkins, *comm. pers.* 2021) correspondait en fait à la même espèce que l'espèce européenne *Dryopteris submontana* (Fraser-Jenk. & Jermy) Fraser-Jenk., 1977. Étant donné que le nom le plus ancien validement publié est ***Dryopteris mindshelkensis*** Pavlov, 1954, décrit d'après une récolte du Kazakhstan (à Mindshelke, monts Karatau), cette épithète a priorité sur *submontana*.



Photo 38. *Dryopteris mindshelkensis*, Arette (64 ; 24-06-2018) ;
© M. Castera.



Photo 39. *Dryopteris mindshelkensis*, détail montrant
la glandulosité, Arette (64 ; 24-06-2018) ;
© M. Castera.

- Un hybride nouveau a été mis en évidence en France :
 - ***Dryopteris xalpirsbachensis*** Freigang, Zenner, Bujnoch, S. Jess. & Magauer (*D. carthusiana* × *D. remota*) a été découvert dans les Pyrénées centrales (Haute-Garonne) en 2012 et décrit ultérieurement (Freigang *et al.*, 2017) d'après un spécimen d'Allemagne. Il a également été découvert récemment dans les monts du Lyonnais (photo 40). Cet hybride est pentaploïde (5x) et probablement apogame.



Photo 40. *Dryopteris xalpirsbachensis*, Dommartin (69 ; 09-08-2021) ; © J.-F. Christians.

Références

- Fraser-Jenkins C.R., 1977. Three species in the *Dryopteris villarii* aggr., *Pteridophyta*, *Aspidiaceae*. *Candollea* 32 (2) : 305-319.
- Fraser-Jenkins C.R., 1980. *Dryopteris affinis*: a new treatment for a complex species in the European Pteridophyte flora. *Willdenowia* 10 : 107-115.
- Fraser-Jenkins C.R., 1983. *Dryopteris affinis*. In J. Dostál, T. Reichstein, C.R. Fraser-Jenkins & K.U. Kramer, *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*, ed. 2, 1 (1) Pteridophyta, Paul Parey, Berlin, Hamburg : 142-148.
- Fraser-Jenkins C.R., 1986. A classification of the genus *Dryopteris* (Pteridophyta, Dryopteridaceae). *Bulletin of the British Museum of Natural History* (Botany) 14 (3) : 183-218.
- Fraser-Jenkins C.R., 1987. Taxonomic and Nomenclatural, notes 5, *Dryopteris*. In L.N. Derrick, A.C. Jermy & A.M. Paul (eds.), Checklist of European Pteridophytes, *Sommerfeltia* 6 : x-xiii.
- Fraser-Jenkins C.R., 1988. Some comments on the nomenclature of *Dryopteris*. *Indian Fern Journal* 5 (1-2) : 69-77.
- Fraser-Jenkins C.R., 1996a. *Dryopteris affinis* subsp. *pseudodisjuncta* (Oberh. & Tavel ex Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk., *comb. nov.* In B. Jonsell (ed.), Lectotypifications and new combinations for *Flora Nordica* vol. 1 (Lycopodiaceae-Papaveraceae). *Nordic Journal of Botany* 16 (1) : 4.
- Fraser-Jenkins C.R., 1996b. A reaffirmation of the taxonomic treatment of *Dryopteris affinis* (Dryopteridaceae: Pteridophyta). *Fern Gazette* 15 (3) : 77-81.
- Fraser-Jenkins C.R., 1997. *New Species Syndrome in Indian Pteridology and the Ferns of Nepal*. International Book Distributors, Dehra Dun, India : 10-11, 134.
- Fraser-Jenkins C.R., 2007. The species and subspecies in the *Dryopteris affinis* group. *Fern Gazette* 18 (1) : 1-26.
- Fraser-Jenkins C.R., Kholia B.S. & Kandel D.R., 2021 (2020). Recent Changes and Corrections in the Taxonomy of Indian Pteridophytes, part 2. *Indian Journal of Forestry* 43 (1) : 58-86.
- Freigang J., Zenner G., Bujnoch W., Jessen S. & Magauer M., 2017. *Dryopteris xalpirsbachensis*, hybr. nov., erster Nachweis der Naturhybride zwischen *Dryopteris carthusiana* und *Dryopteris remota* (Dryopteridaceae, Pteridophyta). *Kochia* 10 : 11-33.
- Jessen S., Bujnoch W., Zenner G. & Stark C., 2011. *Dryopteris lacunosa*, eine neue Art des *Dryopteris affinis*-Aggregats (Dryopteridaceae, Pteridophyta). *Kochia* 5 : 9-31.
- Павлов Н.В., 1954. Новые Растения Казахстанской Флоры, IV. Вестник Акад. Наук Казах. ССР. 8 : 129, Рнс. 31. [= Pavlov N.V., 1954. Nouvelles plantes de la flore du Kazakhstan, IV. *Vestnik Akad. Nauk Kazak. SSR* 8 : 129, f. 31.]
- Trewren K., 2014. *Some taxa within the Dryopteris affinis complex*. British Pteridological Society, special publication 13, 48 p.

Remerciements

Nous exprimons nos sincères remerciements à MM. Jean-Charles Bertier (F-42 Chalmazel-Jeansagnières), Arnaud Bizot (F-08 Hannogne-Saint-Martin), Marc Castera (F-64 Pau), Jean-François Christians (F-69 Rillieux-la-Pape), Christopher R. Fraser-Jenkins (Cascais, Portugal), Roger Golding (Bowness on Solway, Cumbria, Grande-Bretagne), Werner Greuter (Orto Botanico, Herbarium Mediterraneum, Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italie), Warren D. Hawk (Denison University, Granville, OH, USA), Éric Mosnier (F-63 Combronde), Benjamin Øllgaard (University of Aarhus, Aarhus, Danemark), Rémy Prelli (F-22 Lamballe), Alexander Shmakov (Altaï State University, Barnaul, Russie), Frédéric Tronchet (ex-MNHN, F-75 Paris) et Ronald Viane (Serskamp, Belgique) pour leur aide et leurs conseils, la transmission de certains documents et l'utilisation de certaines photos.