

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève

54

Société fondée en 1875

2025



Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève
Société fondée en 1875

Adresse : Société botanique de Genève
c/o CJBG
Case postale 71
CH-1292 Chambésy/GE (Suisse)
Web : www.socbotge.ch
E-mail : saussurea@socbotge.ch

Comité de la Société botanique de Genève pour 2024-25

Présidente : Catherine LAMBELET-HAUETER
Trésorier : Andreas FINK
Secrétaire : Pierre BOILLAT
Rédacteur de Saussurea : Bernard SCHAETTI
Rédacteur adjoint de Saussurea : Ian BENNETT
Responsables site web : Pierre BOILLAT, Ian BENNETT
Autres membres du comité : Frédéric SANDOZ

Les collaborateurs pour ce numéro sont les suivants :

Relecture : Bernard SCHAETTI, Mathias VUST, Richard A. DUPONT
Maquette et mise en page : Ian BENNETT

Impression : à Genève par Look Graphic (<http://www.look-graphic.com>)

Toute correspondance concernant les publications doit être adressée au rédacteur.

Date de parution : Décembre 2025

© Société botanique de Genève, 2025

Saussurea est disponible intégralement et gratuitement en ligne depuis le n° 40 (2010).
Lien : <https://socbotge.ch/publications>

Saussurea est référencé dans EBSCO Essentials™

À la mémoire de Jeanne Covillot, disparue en juillet 2025, qui a illuminé de sa présence nombre de nos excursions dans le Timfi, une région qu'elle cherissait.

P.A.

Catalogue commenté de la flore de la région des monts Timfi (Parc National du Vikos-Aoos et environs, Épire, nord-ouest Grèce)

15. *Pteridophyta*

par Pierre AUTHIER¹, Isabelle BOUCHART-DUFAY², Michel BOUDRIE³ et Rémy PRELLI⁴

¹ Attaché honoraire au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.
Email : authier.pierre@wanadoo.fr

² Muséum national d'Histoire naturelle, Direction générale déléguée aux collections, Herbier national; CP 39, 57, rue Cuvier, F-75005 Paris, France.
Email : isabelle.bouchart-dufay@mnhn.fr

³ Muséum national d'Histoire naturelle, Direction générale déléguée aux collections, Herbier national; CP 39, 57, rue Cuvier, F-75005 Paris, France.
Email : michelboudrie@orange.fr

⁴ 32, rue des Salles Plestan, 22400 Lamballe-Armor.
Email : r-prelli@orange.fr

Résumé

Authier, P., Bouchart-Dufay, I., Boudrie, M. & Prelli R. (2025). Catalogue commenté de la flore de la région des monts Timfi (Parc National du Vikos-Aoos et environs, Épire, nord-ouest Grèce). 15. *Pteridophyta*. *Saussurea*, 54, p. 97–126.

Cette 15^e contribution intéresse le seul groupe des *Pteridophyta*. 27-29 espèces indigènes sont recensées, huit sont indiquées ici pour la première fois, 2 ont été signalées par erreur et la présence de l'une d'entre elles reste à confirmer. Pour chacune des espèces citées, des informations écologiques et chorologiques sont fournies, suivies de renseignements variés (taxonomie, biologie, caryologie, biochimie...) puisés dans les travaux scientifiques récemment publiés. 16 espèces sont illustrées par des photographies. De plus, une planche de dessins au trait illustre *Cheilanthes persica*, une planche couleur ancienne figure *Botrychium lunaria*, un scan compare les limbes de 3 espèces de *Polypodium* et une photographie de sorus de *P. cambricum* prise au microscope optique complète l'iconographie.

Abstract

Authier, P., Bouchart-Dufay, I., Boudrie, M. & Prelli R. (2025). Annotated catalogue of the flora of the Mount Timfi area (Vikos-Aoos National Park and surrounding area, Epirus, north-west Greece). 15. *Pteridophyta*. *Saussurea*, 54, p. 97–126.

This 15th contribution concerns only the *Pteridophyta* group. 27-29 indigenous species are listed, including eight species reported from the Mount Timfi area for the first time, two species erroneously reported and one yet to be confirmed. For each of these species, ecological and chorological informations are provided, followed by various data (taxonomy, biology, caryology, biochemistry) based on recently published scientific works. 16 species are illustrated with photographs. In addition, a plate of line drawings illustrates *Cheilanthes persica*, an old colour plate shows *Botrychium lunaria*, a scan compares the leaf blades of three closely related species of *Polypodium* and an optical microphotograph of sorus of *P. cambricum* completes the iconography.

Mots-clés

Grèce
Flore de Grèce
Épire
Parc National du Vikos-Aoos
Pteridophyta

Keywords

Greece
Greek flora
Epirus
Vikos-Aoos National Park
Pteridophyta

Introduction

Ce quinzième article de la série du « Catalogue commenté de la flore de la région des monts Timfi... » intéresse le seul groupe des *Pteridophyta* (Lycophytes et Fougères). Avec cette présente publication, nous visons toujours le triple objectif suivant: (i) poursuivre la publication du catalogue général de la flore de ce Parc National et de ses proches environs (ca. 1770 espèces); précisons que des familles aussi importantes que les *Apiaceae*, *Asteraceae* (avant-dernière famille publiée en 2021), *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae* s.l., *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae* (dernière famille publiée, en 2024) et *Scrophulariaceae* ont déjà été publiées (cf. AUTHIER 2020, 2021 et 2024); (ii) mettre aisément à la disposition des botanistes et des naturophtiles intéressés par la flore de Grèce et(ou) de cette région les informations actualisées ou renouvelées concernant les familles ou groupes traités (écologie, chorologie générale, taxonomie, points de vue critiques, illustrations...); (iii) contribuer à la protection-préservation d'un des hauts lieux de la nature et de la biodiversité végétale et animale de la Grèce et d'Europe.

Le cadre géographique (cartes 1 et 2) a déjà été présenté dans une publication antérieure de cette série (AUTHIER, 2020) à laquelle nous renvoyons les lecteurs. Rappelons ici simplement que la zone étudiée est située dans le nord-ouest de la Grèce, en Épire.

Sources de la documentation et contenu de ce catalogue

La série des « Catalogue commenté... » est alimentée depuis le début de sa parution en 1998 (AUTHIER, 1998) par deux sources d'informations: (i) les citations collectées dans les flores, livres ou revues botaniques classiques ou relevées dans les listes aimablement envoyées par différents botanistes ayant herborisé dans la région (on trouvera la liste des références impliquant ces sources dans la bibliographie en fin d'article); (ii) les récoltes et observations engrangées par le premier auteur de ces lignes lors des 61 séjours qu'il a effectués, seul ou accompagné, dans le Timfi depuis 1979.

Ce catalogue énumère l'ensemble des taxons des familles étudiées (genres, espèces et éventuellement sous-espèces) qui ont été cités, récoltés ou observés dans la limite du cadre géographique défini plus haut. C'est un catalogue *commenté*, ce qui signifie qu'il ne s'agit pas là d'une simple liste des plantes: dans le détail, pour chacune des espèces, on trouvera deux ensembles bien distincts d'informations:

- Dans une typographie de taille réduite, les informations provenant des deux sources évoquées plus haut (d'abord les citations provenant d'autres auteurs, puis nos récoltes personnelles), dans l'ordre chronologique pour chacun de ces deux ensembles. Nous avons ajouté à la fin de cette partie le nombre de nos observations personnelles effectuées sur le terrain, mais sans récoltes correspondantes. Cette dernière donnée fournit en effet indirectement une indication intéressante sur l'abondance de la plante dans la région.



Carte 1 : localisation de la région étudiée.

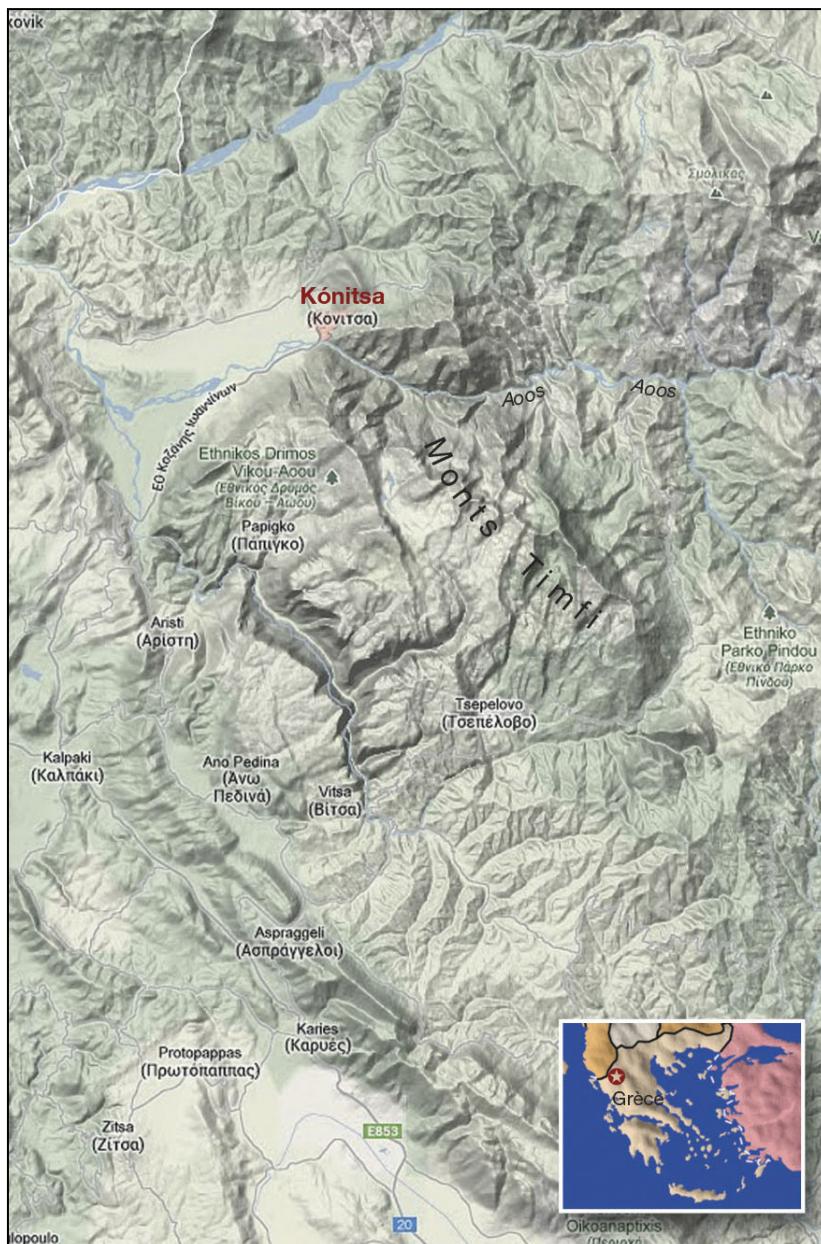
Toutefois, précisons que les détails concernant aussi bien nos récoltes que nos observations (localisation, écologie, altitude, etc.) ne seront pas exposés ici car, trop nombreux, ils alourdiraient inutilement le texte.

Les personnes intéressées pourront cependant recevoir, à leur demande et sous forme électronique, ces différentes informations.

- Suivent alors, dans une typographie semblable à celle de ces lignes, divers commentaires, remarques et observations de nature et d'intérêts variés, répartis dans les trois ou quatre rubriques régulièrement ordonnées suivantes:

- * Une première rubrique présente les renseignements concernant les biotopes fréquentés ainsi que la variation altitudinale de l'espèce dans la région et dans l'ensemble de son aire de répartition;
- * Une deuxième rubrique brosse la répartition géographique générale de l'espèce citée, avec, parfois, quelques précisions concernant sa répartition en Grèce;
- * Une troisième rubrique apporte des renseignements de divers ordres et d'intérêts variés (taxonomie, biologie, caryologie, biochimie, etc.) concernant l'espèce citée, renseignements puisés et sélectionnés parmi l'abondante bibliographie botanique régulièrement consultée;
- * Une quatrième et dernière rubrique, débutant toujours par : « *Timfi* » (en caractère gras et en italique, mais sans guillemets) discute, si nécessaire, des caractéristiques propres aux plantes de la région; elle se termine toujours par une information concernant l'abondance et(ou) la localisation générale de l'espèce dans la région.

Les genres et les espèces sont cités (sauf rares exceptions), comme dans toutes les précédentes contributions, dans l'ordre adopté par « *Flora Europaea* » (TUTIN *et al.*, 1993). Plus en détails:



Carte 2 : la région étudiée, plus en détail.

- Les taxons précédés d'un numéro sont ceux dont la présence dans la région est avérée (exemple: 1. *E. ramosissimum* Desf., sous le genre *Equisetum*);
- Les taxons dont le numéro est précédé d'un astérisque sont ceux qui ont été découverts dans la région par un des auteurs (P.A.) de ces lignes: ces taxons sont bien sûr absents de la première source d'information évoquée plus haut (littérature scientifique, brochures ou listes particulières parvenues à l'auteur) (exemple: *4. *G. robertianum* (Hoffm.) Newman sous le genre *Gymnocarpium*);
- Les taxons cités par erreur ne sont pas numérotés mais sont précédés d'une croix (exemple: † *E. hyemale* L. sous le genre *Equisetum*); les arguments motivant cette sorte de fin de non-recevoir sont évidemment explicités;

- Un unique taxon est cité avec doute, sa présence dans la région demandant encore confirmation: il est précédé d'un simple point d'interrogation: ? *A. cuneifolium* Viv. sous le genre *Asplenium*. Cette demande implicite d'informations complémentaires est bien sûr argumentée.

Données statistiques concernant les taxons inclus dans cette 15^e contribution

27-29 espèces appartenant à 12 genres sont spontanées; 2 espèces ont été signalées par erreur et 8 espèces sont signalées ici pour la première fois, soit près de 25 % de la totalité des espèces dont la présence est avérée. De plus, une espèce est citée mais sa présence demande, selon nous, confirmation.

Nomenclature

Nous avons adopté, pour la plus grande partie des taxons cités dans ce catalogue, la nomenclature utilisée par l'assez récent « *Vascular Plants of Greece. An annotated checklist* » (DIMOPOULOS *et al.*, 2013) et aussi par le tout dernier ouvrage consacré à l'ensemble de la flore de Grèce, l'« *Atlas of the Hellenic Flora* », d'Arne STRID (2024). Mais nous avons aussi, lorsque nous les avons jugées plus pertinentes, utilisé d'autres sources: flores diverses, révisions de genres, monographies, catalogues... ainsi que les ressources électroniques comme Powo et *World Ferns*. Généralement, quelques synonymes ont été indiqués. Bien que suivant avec le maximum d'attention les publications relatives à la taxonomie, nous n'avons pas adopté dans ce travail toutes les nouveautés générées par la phylogénie moléculaire. Il n'y a là nulle réticence à l'égard des informations souvent importantes apportées par ces approches nouvelles, mais simplement l'attente de la confirmation de résultats qui sont encore parfois contradictoires. Les synonymies indiquées dans ce travail prennent d'ailleurs en compte les nouveautés taxonomiques et nomenclaturales issues de ces travaux d'un nouveau type et elles permettront au lecteur de retrouver sans trop de difficultés les binômes récents qu'il recherche éventuellement.

Quelques abréviations et symboles

Les références concernant les flores sont partielles et ne concernent que le ou les volumes couvrant les taxons étudiés dans chaque contribution. Pour alléger le texte et le rendre plus aisément lisible, nous avons adopté un très petit nombre d'abréviations ou sigles dont la signification est explicitée ci-après:

- AHF: *Atlas of the Hellenic Flora*, d'Arne STRID, 2024 (3 volumes, les *Pteridophyta* étant traités dans le volume I). Œuvre remarquable d'un des meilleurs connaisseurs de la flore grecque;
- AUT.: AUTHIER - Suivi d'un numéro, indique un échantillon de notre herbier et le numéro de cet échantillon [exemple: « AUT.17152 »] (sans guillemets);
- AUT. s.n. (AUTHIER sans numéro): échantillon récolté mais non encore intégré à notre herbier général et, de ce fait, dépourvu de numéro d'ensemble (toutefois le numéro figurant dans le carnet de récolte correspondant est indiqué) [exemple: « AUT. s.n., 14/06/2013 (n°119 du carnet) »] (sans guillemets);
- conf.: 'confirmation'; employé pour éviter de trop allonger le texte car ce mot est répété souvent plusieurs fois sous chacune des espèces citées... Ces 'confirmations' sont presque toujours le fruit du travail approfondi et amical de Michel BOUDRIE et/ou de Rémy PRELLI (voir ligne suivante);
- M.B. et R.P.: Michel BOUDRIE et Rémy PRELLI ont revu nombre de nos récoltes en 2020;
- POWO: « *Plant of the World* » - Base de données botaniques des « *Kew Gardens* » en Grande-Bretagne;
- PPG I: *Pteridophyte Phylogeny Group* (version I);

- * (avant un binôme): taxon nouveau pour la flore de la région (voir plus haut, sous le chapitre « Sources de la documentation... »);
- † (avant un binôme): taxon signalé par erreur (voir plus haut);
- ? (avant un binôme): taxon dont la présence reste à confirmer (voir plus haut);
- = (avant une combinaison): combinaison synonyme (voir sous différentes espèces. Exemple: = *E. ramosum* DC.; ce binôme est un synonyme d'*Equisetum ramosissimum* Desf.).

Liste commentée des différents taxons

Precisons ici que, lorsque la dénomination latine citée par un auteur est la même que celle que nous avons adoptée dans ce travail, elle n'est pas rappelée; par contre, si elle est différente (synonyme ou précision infraspécifique), elle est alors indiquée.

EQUISETACEAE

Un seul genre actuel, *Equisetum* L.

1. EQUISETUM L.

Genre subcosmopolite très distinct, d'environ 15-30 espèces, surtout présent dans les lieux humides, entre les 40°- 60° de latitude nord; introduit en Australie et Nouvelle-Zélande. 18 espèces sont reconnues dans la dernière revue d'ensemble du genre (CHRISTENHUSZ *et al.*, 2019). Dix espèces en Europe, 7 en Grèce et 4 dans le Timfi.

Échantillons récoltés ou individus observés non déterminés ou citations imprécises (Equisetum sp.): 2 récoltes [AUT. s.n., 28/06/2012 (récolte n°59 du carnet) et AUT. s.n., 20/07/2014 (récolte n°17 du carnet)] et 5 observations personnelles.

† *E. hyemale* L. [= *Hippochaete hyemalis* (L.) Milde ex Bruhin]

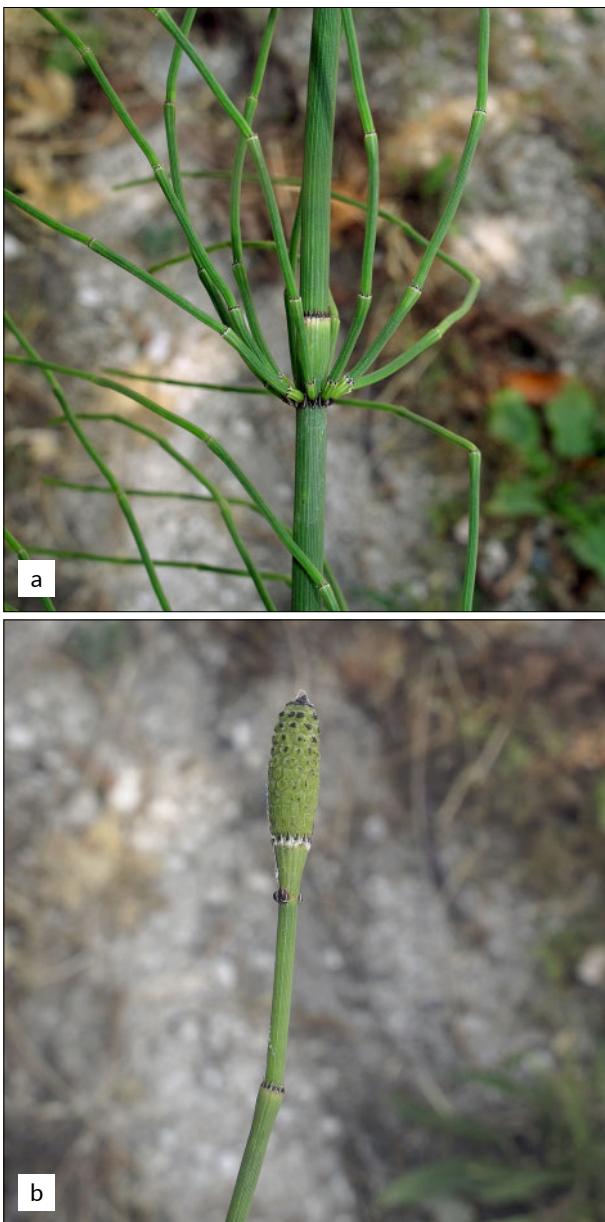
QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos, 1965 : 52, «Aulnaies humides sur les bords du Vikos en amont du pont de la route de Papigo. Nouveau pour la Grèce.»; GANIATSA, 1971 : 20, «In lapidosis humidis.» (Gorges du Vikos).

Une note consacrée à cette espèce a été publiée (AUTHIER, 1994 : 486). Son contenu est similaire à ce qui suit. L'examen de l'unique exsiccata des deux botanistes français montre qu'il s'agit en fait d'un individu à tige simple d'*Equisetum ramosissimum* Desf. (gaines beaucoup plus longues que larges, très nettement évasées au sommet, n'adhérant pas à la tige et dépourvues d'anneau noir à la base); la citation de GANIATSA de cette espèce en ces mêmes lieux relève vraisemblablement d'une méprise identique, la difficulté ici résidant dans l'impossibilité d'étudier le matériel de cet auteur (son herbier du Timfi n'a pu être localisé par les collègues du laboratoire de botanique de l'université de Thessalonique où travaillait le professeur GANIATSA). Pour avoir parcouru à de multiples reprises la zone indiquée, nous pouvons confirmer la fréquente présence de ces formes «*simplex*» de l'*E. ramosissimum* mêlées aux formes typiques, source aisée de confusion. Notons, de plus, qu'*E. hyemale* n'a jamais été signalée depuis 1971 dans la région, pourtant parcourue depuis cette date par d'assez nombreux botanistes. Signalons toutefois que le remarquable et récent «Atlas of the Hellenic Flora» d'A. STRID (2024, 1 : 10) montre bien une station dans la région du Timfi, ceci reprenant vraisemblablement les données de QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos et/ou celles de GANIATSA. Les six seules autres stations de la plante en Grèce sont toutes situées bien plus au nord que la localité du Zagori, la plus proche étant localisée à une centaine de kilomètres. Ces différents éléments nous amènent à conclure, *au moins provisoirement*, à l'absence d'*E. hyemale* dans la région.

1. *E. ramosissimum* Desf. [= *E. ramosum* DC.; = *E. campanulatum* Poir.; = *E. elongatum* Willd.; = *Hippochaete ramosissima* (Desf.) Milde ex Bruhin...] (Figures 1ab)

QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos, 1965 : 52 (sous le nom d'*E. hyemale*, voir ci-dessus); GREUTER & CHARPIN, 21/08/1974, vers le pont d'Aristi, 450 m (communication personnelle). De plus, 7 récoltes [AUT.3960, 19/08/1985 (conf. M.B.); AUT.4865, 06/07/1986 (détermination M.B. qui précise: «*E. ramosissimum* Desf, forme grêle»); AUT.5069, 06/07/1986 (conf. M.B.); AUT.14831b, 10/07/1998 (conf. M.B.); AUT.18172, 19/05/2004 (détermination M.B.); AUT. s.n., 03/07/2013, (récolte n°248b du carnet) (conf. M.B.) et AUT. s.n., 25/05/2014 (récolte n°96a du carnet) (conf. M.B.)] et 2 observations personnelles en 2007 et 2024.

- Lieux humides ou même marécageux, fossés, bords de cours d'eau, mais aussi bords de champs et de pistes... PRELLI & BOUDRIE (2024 : 109) notent: «S'est parfaitement adaptée à l'environnement humain dans la région méditerranéenne et est devenue envahissante dans les terrains vagues, jusque dans les villes, ainsi



Figs 1ab: *Equisetum ramosissimum* (photos P. Authier).
a: tige, gaines et rameaux; b: tige fertile avec épi sporangifère apiculé.

qu'en bordure des cultures, sur le ballast des voies ferrées, dans d'anciennes carrières ou sur les bords de routes.». De 393 à 1000 m dans le Timfi. Monte jusqu'à 1800 m en Grèce et 1900 m en Turquie.

- Centre et sud de l'Europe, au nord jusqu'en Hollande et vers l'est jusqu'en Oural; tous les Balkans. Asie tempérée et peut-être subtropicale. Afrique. Absent d'Australie. Introduit localement en Amérique du Nord. Élément eurasiatique et africain.
- Appartient au sous-genre *Hippochaete* (Milde) Baker (seule espèce de la région, les autres étant placées dans le subgen. *Equisetum*), taxon parfois traité comme genre autonome: *Hippochaete* Milde (cf. synonymie). Très grande variabilité morphologique. Pas moins de 75 synonymes environ de cette espèce sont listés par CHRISTENHUSZ *et al.* (2019 : 340-344), mais 137 d'après *World Ferns*. L'espèce montre aussi bien des formes à tiges ramifiées (les plus fréquentes) qu'à tiges simples, formes qui peuvent s'observer sur le même rhizome. Plante dépourvue de mycorhizes (toujours?) (MAREMMANI *et al.*, 2003). Tiges dites monophyadiques, c'est-à-dire à tiges stériles et fertiles se développant en même temps (FRASER-JENKINS, MAULOOD & ISMAIL, 2023). S'hybride avec plusieurs autres espèces (liste dans LUBIENSKI, 2010 : 538 et PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 117-124).
- *Timfi*: les récoltes et/ou citations de QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos (1965) et de GANIATSA (1971) sous *E. hyemale* peuvent être rattachées à *E. ramosissimum* (cf. ci-dessus, *E. hyemale*). Les formes à tiges ramifiées (les plus fréquentes) et à tiges simples sont présentes, le plus souvent mêlées au sein de la même population (par exemple zone marécageuse au-dessus de Papingo). Si l'on suit le traitement taxonomique adopté par CHRISTENHUSZ *et al.* (2019), les plantes de Grèce et de la région, comme toutes celles présentes en Europe, se rattachent à la subsp. *ramosissimum*. Espèce paraissant peu commune, mais peut-être simplement sous-observée.

2. *E. palustre* L. (= *E. nodosum* Hoppe;

= *E. tuberosum* Hectot ex DC.) (Figures 2ab)

QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos, 1965 : 52, «marécages: fréquent dans les lacs du Gamila vers 2000 m» (mais plus vraisemblablement vers 1800 m selon P.A.); GREUTER & CHARPIN, 20/08/1974, Gamila (communication personnelle); HANLIDOU & KOKKINI, 1997 : 87, parc national du Vikos-Aoos; SARICA-HATZINIKOLAOU, KOUMLI-SOVANTZI & YANNITSAROS, 1997 : 23, «Lakka Tsoumani, 1800 m.»; SARICA-HATZINIKOLAOU, YANNITSAROS & BABALONAS, 2003 : 124 et 125, table 21, lac Tsoumani, dans l'association «Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris» et: 127, table 22, lac Tsoumani, dans l'association «Caricetum rostratae», 1800 m. De plus, 9 récoltes [AUT.3997, 15/08/1985 (conf. M.B.); AUT.6625, 23/08/1987 (conf. M.B.); AUT.7974, 14/07/1989 (conf. M.B.); AUT.11541, 03/06/1993 (conf. M.B.); AUT.14050, 17/07/1996] (conf. M.B.); AUT.16718, 08/07/2001 (conf. M.B.); AUT. s.n., 05/07/2005 (récolte n°193 du carnet) (conf. M.B.); AUT. s.n., 13/06/2011 (récolte n°131 du carnet) (détermination M.B.); AUT. s.n., 13/06/2013 (récoltes n°107 et n°114 du carnet) (conf. M.B.)] et une observation personnelle le 24/07/1987.

- Marécages et bords de lacs, au-dessus de 1000 m. Indiqué ailleurs dans des prairies humides et des tourbières à sphaignes. Les caractéristiques d'une de ses stations classiques de la région, celle de



a



b

Figs 2ab: *Equisetum palustre* (photos P. Authier).
a: tige, gaines et rameaux; b: tige fertile avec épi sporangifère non apiculé.

l'*Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris* du lac Tsoumani, vers 1800 m, sont ainsi décrites par SARICA-HATZINIKOLAOU, YANNITSAROS & BABALONAS (2003 : 124): «This association was found at the edges of the Lakka Tsoumani marsh in very shallow, moderately warm waters (mean water depth 0,32 m, mean water temperature 21,2°C), with low transparency and slightly alkaline pH value, moderately rich in electrolytes and bicarbonate ions, very rich in inorganic nitrogen (mainly nitrates) and rich in phosphorus.». De 1000 à 2000 m dans le Timfi, mais indiqué jusqu'à 2500 m en Italie. En Grèce, de 0 à près de 2000 m, mais plus commun entre 400 et 1700 m (STRID, 2024, AHF, I: 10).

- Europe, Asie et Amérique du Nord tempérée et froide. Élément circumboréal.
- Tiges parfois simples, ce que nous n'avons jamais observé ici. S'hybride avec plusieurs autres espèces (liste dans LUBIENSKI, 2010 : 538 et PRELLI & BOUDRIE,

2024 : 117-124), par exemple avec *E. telmateia* Ehrh., présent dans la région, pour former ce qui a été nommé *E. ×fontqueri* Rothm., hybride connu de plusieurs pays d'Europe, mais pas (encore?) des Balkans. Chez *E. palustre*, présence d'alcaloïdes particuliers tels la palustrine et le palustridiène (et de leurs composés), absents chez la plupart des autres taxons du genre (TIPKE *et al.*, 2019).

- *Timfi*: rare et limité aux lacs et marécages d'altitude (lacs Tsoumani et lac du cirque de Lakkos par exemple).

3. *E. arvense* L. [= *E. campestre* Schultz; = *E. boreale* Bong.; = *E. riparium* Fr.]

SCHOUTEN, 1980, bord du Voïdommatis; STRASSER, 1992 : 66, gorges du Vikos, vers Monodendri, entre 680 et 1045 m; GARNWEIDNER, 1995 : 123, gorges du Vikos. De plus, 13 récoltes [AUT.1121, 18/07/1980 (conf. M.B.); AUT.3842, 08/08/1985 (conf. M.B.); AUT.3947, 19/08/1985 (conf. M.B.); AUT.3948, 11/08/1985 (conf. M.B.); AUT.5782, 20/04/1987 (conf. M.B.); AUT.7220, 09/08/1988 (conf. M.B.); AUT. 14267, 03/06/1997 (détermination M.B.); AUT.14831a, 10/07/1998 (conf. M.B.); AUT.16272, 05/07/2000 (conf. M.B.); AUT.17882, 24/08/2003 (conf. M.B.); AUT.19004, 09/09/2008 (détermination M.B.); AUT. s.n., 10/06/2011 (récolte n°93c du carnet) (conf. M.B.); AUT. s.n., 13/06/2011 (récolte n°129d du carnet) (détermination M.B.)] et 16 observations personnelles entre 1985 et 2024.

- Bords et lits de rivières et ruisseaux, cascades, fossés humides, sous-bois marécageux, marécages, rochers suintants, prairies, bords de routes, de pistes et de champs. Ses stations naturelles «... se trouvent probablement en périphérie de marais, le long des rivières, des ruisseaux en sous-bois ou dans les dépressions d'arrière-dunes», puis l'espèce a progressivement colonisé divers milieux anthropisés (bords des routes et des champs, voies ferrées, terrains vagues...) (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 101). De 420 à 1150 m dans le Timfi, mais jusqu'à 2500 m en France, de l'étage collinéen à l'étage alpin.
- Eurasie jusqu'au Japon, Amérique du Nord, Groenland. Espèce introduite et naturalisée dans les régions tempérées d'Australie, de Nouvelle-Zélande, d'Afrique du sud, et de plusieurs pays d'Amérique du Sud. Élément circumboréal ou, si l'on préfère, panboréal.
- Espèce très variable, au sein de laquelle nombre de taxons infraspécifiques ont été décrits (70 combinaisons sont citées par *World Ferns*). L'espèce peut être éventuellement séparée d'*E. ramosissimum* Desf. (n°1, ci-dessus) par des caractères microquantitatifs concernant les dimensions des cellules épidermiques et des cellules de garde des stomates: la fiabilité taxonomique de ces différences reste cependant à confirmer, car l'étude n'a été réalisée que sur des plantes d'un seul pays (en l'occurrence, l'Inde) (KHARE & KUMAR, 2008). Présence, chez cette espèce, de mycorhizes arbusculaires entraînant une mycohétérotrophie partielle (= une partie du carbone de la plante est fournie par le champignon). Chez *E. arvense*, le gain moyen en carbone est d'environ 63 % vs., par exemple, de 93 % chez *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. (GIESEMANN, RASMUSSEN & GEBAUER, 2021). Certains alcaloïdes présents chez *E. palustre* (cf. ceux cités sous cette espèce, n°2,

plus haut) sont absents chez *E. arvense* (différence chimiotaxonomique à confirmer?). *E. arvense*, parfois considérée comme une mauvaise herbe, est une espèce hyperaccumulatrice de silice dont l'utilisation comme engrais en agriculture est envisagée. Les très récents travaux de GREGER & LANDBERG (2024) ont montré que cette prêle peut certes être utilisée telle quelle mais que son efficacité est bien plus grande si elle est auparavant bouillie et que du bicarbonate de sodium est ajouté au broyat de la plante.

- *Timfi*: une des deux espèces les plus communes de la région avec *E. telmateia* (espèce suivante). Seule la subsp. *arvense* est présente.

* 4. *E. telmateia* Ehrh. (= *E. maximum* auct., non Lam.) (Figure 3)

Quatre récoltes [AUT.3957, 18/08/1985 (conf. M.B.); AUT.9010, 21/07/1990 (conf. M.B.); AUT.16585, 18/04/2001 (conf. M.B.) et AUT.17934, 27/08/2003 (conf. M.B.)] et 27 observations personnelles entre 1986 et 2023.

- Fossés et bords humides de pistes et de routes, sources, berges de cours d'eau, rives de ruisseaux sous couvert forestier, suintements, canaux d'irrigation, jachères, alluvions de l'Aoos... Recherche les milieux humides de réaction neutro-alcaline mais peut se rencontrer, plus rarement, sur terrains siliceux (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 114). Selon WRÓBEL (2003 et 2004), avec la disparition progressive de ses biotopes, on peut observer que l'espèce se déplace vers des milieux fortement anthropisés: pas moins de 16 groupements végétaux anthropophiles (communautés, associations, etc.) ont été ainsi recensés, hébergeant cette espèce. De 400 à près de 1200 m dans le Timfi, mais s'élève jusqu'à 2000 m en Espagne. En Grèce, de 0 à 1650 m environ, mais surtout de 0 à 1000 m (STRID, 2024, AHF, I: 11).

- Sud, ouest et centre de l'Europe; au nord jusqu'en Écosse et dans le sud de la Suède. Vers l'est, jusqu'au



Fig 3: *Equisetum telmateia* (photo P. Authier).
Tige, gaines et rameaux.

Caucase, Ukraine, Moyen-Orient, Asie du sud-ouest et centrale; Afrique du Nord et Macaronésie. Sa présence/absence en Amérique du Nord dépend des conceptions taxonomiques des auteurs: (i) si le taxon proche *E. braunii* Milde, décrit d'Amérique du Nord, est traité au niveau spécifique, *E. telmateia* est absent de cette dernière région; (ii) s'il est, par contre, traité comme sous-espèce d'*E. telmateia* [= *E. telmateia* subsp. *braunii* (Milde) Hauke], l'aire de cette dernière s'étend alors à l'Amérique du Nord. Élément européen, méditerranéen et ouest- et centre-asiatique et éventuellement nord-américain.

- Grande plasticité phénotypique. Des morphotypes ± anormaux ont été détectés dans les milieux anthropiques que l'espèce colonise parfois: formes à nombreux petits cônes, à tiges ramifiées ou encore à gaines en spirale continue, mélanoïse caulinaire, etc.; certaines de ces variations ont été formalisées au plan taxonomique (WRÓBEL, 2003). Espèce partiellement mycohétérotrophe, présentant via ce dispositif un gain moyen en carbone d'environ 41 %. (cf. sur ce sujet, *E. arvense*, n°3, ci-dessus).
- *Timfi*: espèce élégante, assez commune et formant ça et là quelques belles colonies.

OPHIOGLOSSACEAE

Famille monophylétique connue pour abriter les espèces présentant les nombres chromosomiques les plus élevés du monde vivant. C'est ainsi que dans le genre *Ophioglossum* L. (non présent dans la région), $2n=1440$, 1260 et 960 ont été comptés, même si le nombre $2n=86$, plus 'normal', a lui aussi été détecté au sein de ce genre. Ces nombres exceptionnels résultent peut-être de l'intervention de plusieurs cycles de polypliodisation (ZHANG & ZHANG, 2022).

1. BOTRYCHIUM Sw.

Genre de 27-38 espèces, à distribution cosmopolite (sauf l'Antarctique), mais particulièrement diversifié en Amérique du Nord, Mexique compris. FARRAR & JOHNSON (2024 : 11) indiquent 38 espèces dont deux nouvelles décrites à cette même date. La phylogénie moléculaire du genre a été étudiée par DAUPHIN, VIEU & GRANT (2014). Un clade Lunaria a été mis en évidence, constitué de la seule espèce *B. lunaria*. Toutefois, dans la nouvelle conception défendue par les auteurs cités, ce clade comprend plusieurs espèces, certaines dites «cryptiques», identifiables par «barcoding» (dans ce cas, par utilisation de certaines séquences de l'ADN chloroplastique).

1. *B. lunaria* (L.) Sw. (= *Osmunda lunaria* L.) (Figure 4)

QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos, 1965 : 53, « Gamila, fente terreuse de la falaise calcaire culminante vers 2450m »; CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 13-14), « Timfi! ». De plus, 2 récoltes [AUT.7260, 12/08/1988 (conf. M.B.) et AUT.16803, 12/07/2001 (conf. M.B.)] et 3 observations personnelles en 1996, 2002 et 2007.

- Pelouses et prairies d'altitude. Espèce surtout montagnarde, mais fréquente à basse altitude en Europe du Nord où elle peut occuper des milieux anthropisés (bords des routes par exemple). En Grèce, «Damp to dry grassland, on various substrates.» selon STRID (2024, AHF, I: 13). De 1450 et 2450m dans le Timfi, mais peut monter jusqu'à 2700m en Grèce (STRID, l.c.).



Fig 4: *Botrychium lunaria* (planches extraites de l'ouvrage de E. Roze, 1868, planche LV).

- Régions tempérées et froides des deux hémisphères, mais « principalement dans l'hémisphère nord » selon PRELLI & BOUDRIE (2024 : 137). Eurasie (à l'est jusqu'au Japon), Amérique du Nord, Açores et Madère, Afrique du Nord (Maroc). Indiqué également en Australie et Nouvelle-Zélande (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 137). Élément circumboréal, mais peut-être présent dans certaines parties australes de l'hémisphère sud.
- « Les études génétiques récentes, menées en Amérique du Nord et en Europe, ont révélé une extraordinaire diversité parmi les populations traditionnellement rapportées à *Botrychium lunaria* (Stensvold & Farrar, 2016 et Dauphin et al., 2017; Mossion, 2021). Onze lignées génétiquement distinctes ont été mises en évidence, représentant autant d'espèces décrites ou encore à l'étude, et au moins six ou sept de ces espèces sont représentées en Europe (Mossion, 2021). (PRELLI & BOUDRIE, l.c.). Ces nouvelles espèces appartiennent vraisemblablement au groupe des espèces dites « cryptiques » évoquées plus haut, sous le genre.

- *Timfi*: rare et très dispersé.

PTERIDACEAE

1. CHEILANTHES Sw.

Toutes les études de phylogénie ont montré que ce genre était polyphylétique et de nombreuses espèces en ont été retirées et placées dans d'autres genres, certains nouvellement créés (voir PPG I, 2016), tel le genre *Gaga* Pryer, Fay-Wei Li & Windham, décrit en 2012 (Li, PRYER & WINDHAM, 2012). Dans cette optique novatrice, le nom de genre *Cheilanthes* s'applique uniquement à une vingtaine d'espèces américaines. Les six espèces européennes sont alors transférées en 2012 dans un autre genre, *Allisorus* Bernh., puis en 2017, pour des raisons nomenclaturales, dans *Oesporangium* Vis. (cf. PRELLI & BOUDRIE, 2024). Ajoutons cependant que l'histoire déjà mouvementée

de ce vaste groupe (celui des *Cheilanthesoideae*) ne s'arrête pas là parce que sa phylogénie et sa taxonomie ont connu cette année 2025 un nouveau bouleversement avec la reconnaissance en son sein de sept nouveaux genres (extra-européens) et la ‘réinstallation’ de deux ‘anciens’ genres dont le genre *Aleuritopteris* Fée, 1852, ce dernier intégrant, entre autres, les deux ‘*Cheilanthes*’ cités de la région (SCHUETTPPELZ *et al.*, 2025). Ces résultats, intéressants, demandent évidemment confirmation. Précisons enfin que, par souci d’homogénéité, nous avons suivi ici la conception de STRID (2024) qui a conservé le nom de genre *Cheilanthes* (les synonymies impliquées sont bien sûr indiquées).

† *C. pteridioides* (Reichard) C. Chr.

[= *Allosorus pteridioides* (Reichard) Christenh.; = *Oesporangium pteridioides* (Reichard) Fraser-Jenk. & Pariyar; *C. fragrans* (L. f.) Sw., nom. superfl.; = *Hemionitis pteridioides* (Reichard) Christenh.; = *Cheilanthes maderensis* Lowe; = *Aleuritopteris pteridioides* (Reichard) Windham & Schuettp., 2025]

SCHOUTEN, 1980, Kipi [*Cheilanthes fragrans* (L.) Sw.]

Discussion: le binôme *C. fragrans* est ambigu et a été appliqué à plusieurs espèces dont les deux suivantes: (i) *C. pteridioides* (Reichard) C. Chr. et (ii) *C. acrostica* (Balbis) Tod. Aucune de ces deux espèces ne possède les poils abondants et allongés bordant les pseudo-indusies caractérisant le taxon suivant (*C. persica*). Aucun échantillon d’herbier n’est disponible. Surtout, nous avons parcouru les ruelles du village de Kipi à plusieurs reprises à la recherche du «*C. fragrans*», mais nous n’avons, en tout et pour tout, observé qu’une seule touffe de *Cheilanthes* et elle se rapporte, sans ambiguïté, à *C. persica*. La citation de SCHOUTEN est donc, selon toute vraisemblance, à rattacher à cette dernière espèce et nous considérerons donc que l’appartenance de *C. pteridioides* à la flore du Timfi reste à démontrer.

* 1. *C. persica* (Bory) Mett. ex Kuhn

[= *Notholaena persica* Bory; = *Oesporangium persicum* (Bory) Vis.; = *Allosorus persicus* (Bory) Christenh.; = *Hemionitis persica* (Bory) Christenh.; = *Aleuritopteris persica* (Bory) Windham & Schuettp., 2025]

(Planche 1 et Figures 5ab)

AUTHIER, 1994 : 486 (reprend nos récoltes de 1986 à 1994 – Voir ci-après); CHARPIN, 04/06/2007, n°27794, vieux pont de Konitsa, 460m (échantillon à Genève; récolté lors d'une excursion d'une semaine avec des membres de la SBF et de la SBG) (communication personnelle). De plus, 10 récoltes [AUT.5466, 05/07/1986 (conf. M.B.); AUT.5474, 30/07/1986 (conf. M.B.); AUT.9739, 13/07/1991 (conf. M.B.); AUT.9771, 15/07/1991 (conf. M.B.); AUT.12712, 20/04/1994 (conf. M.B.); AUT.12818a, 16/05/1994 (conf. M.B.); AUT.13016b, 12/07/1994 (conf. M.B.); AUT.16595, 18/04/2001 (conf. M.B.); AUT. s.n., 10/06/2011 (récolte n°89 du carnet) (conf. M.B.); AUT. s.n., 15/05/2014 (récolte n°40a du carnet; un tapis mural!) et 9 observations personnelles entre 1994 et 2007].

- Presque uniquement sur les murs des fontaines, des ponts et des villages (stations anthropiques). Une seule exception: AUT.16595 a été observé et récolté sur une falaise calcaire. Plus largement, en Grèce: «*Cliffs crevices and rocky slopes with phrygana, usually on limestone.*» (Strid, 2024, AHF, I: 16). De 400 à 1000m dans le Timfi et cité à 2300m en Turquie.



Figs 5ab: *Cheilanthes persica* (photos P. Authier et H. Rodriguez, respectivement).

a: touffe sur un mur de village; b: face inférieure des pennes avec présence de nombreux poils allongés.

- Sud-est de l’Europe, de l’Italie (une seule station de spontanéité douteuse, redécouverte récemment, dans la région de Faenza) à la péninsule balkanique et, au-delà, en Turquie et Iran et jusqu’à l’Asie centrale (Afghanistan, Inde et ouest de l’Himalaya). Sa présence dans le nord-ouest de l’Afrique reste à confirmer. Élément sud-est européen et ouest asiatique.
- Nomenclature compliquée: *C. persica* (combinaison conservée par STRID, 2024, l.c.) a été successivement placé, entre autres, sous les genres *Notholaena* R. Br., *Allosorus* Bernh., *Oesporangium* Vis. et récemment *Hemionitis* L. (cf. synonymie ci-dessus). Plante reviviscente, résistant à une dessication importante. La marge des lobes de cette espèce présente de très longs poils d’abord blanchâtres puis roussâtres masquant presque entièrement la face inférieure des lobes, une caractéristique unique au sein des espèces européennes du genre. Le développement des spores de cette espèce a été étudié en détail, chez des plantes d’Iran, par MASOUMI, GHASEMPOUR & SOBHI (2017).
- **Timfi:** les spores de notre échantillon AUT.5474 ont été examinées au laboratoire de palynologie du MNHN de

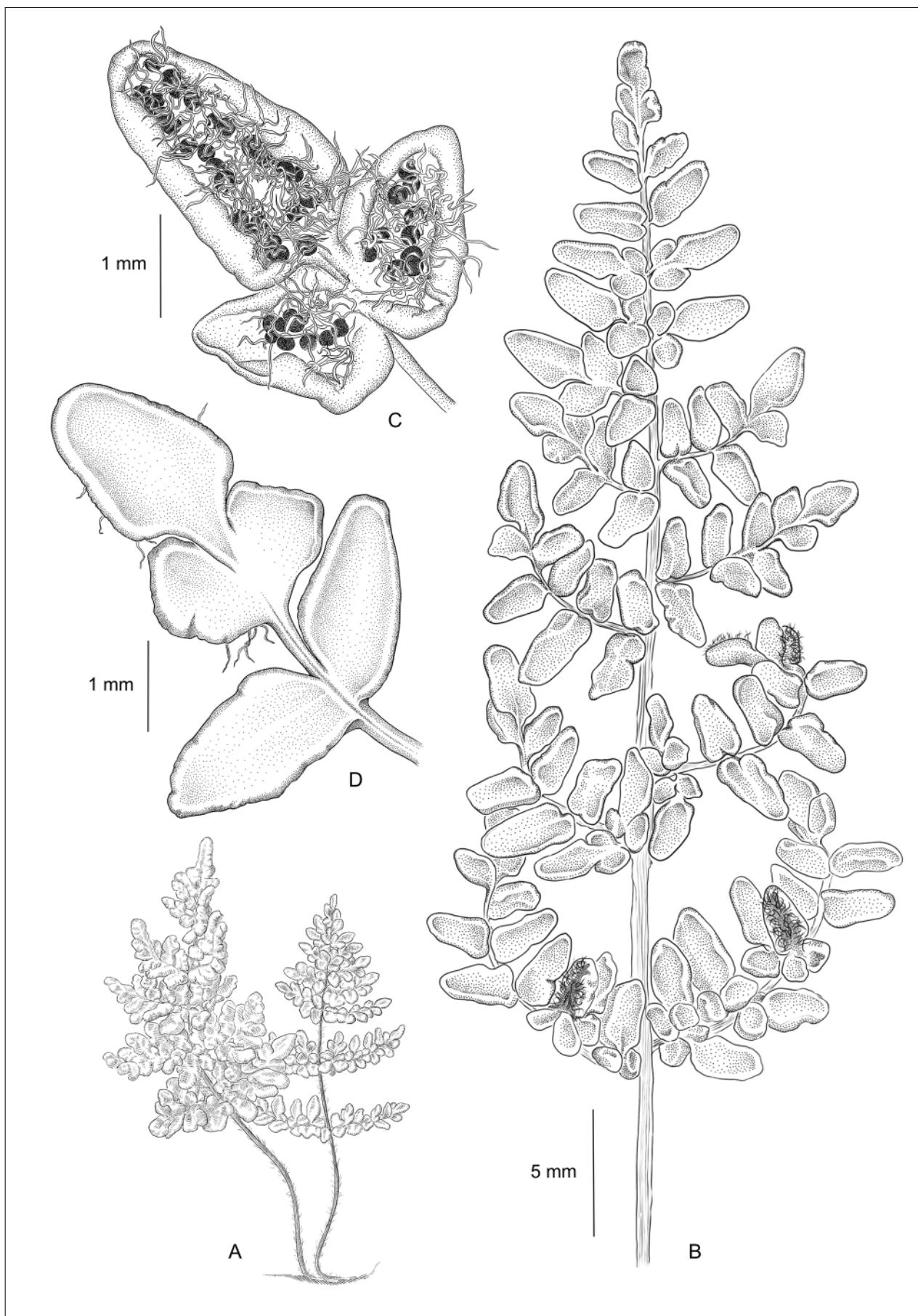
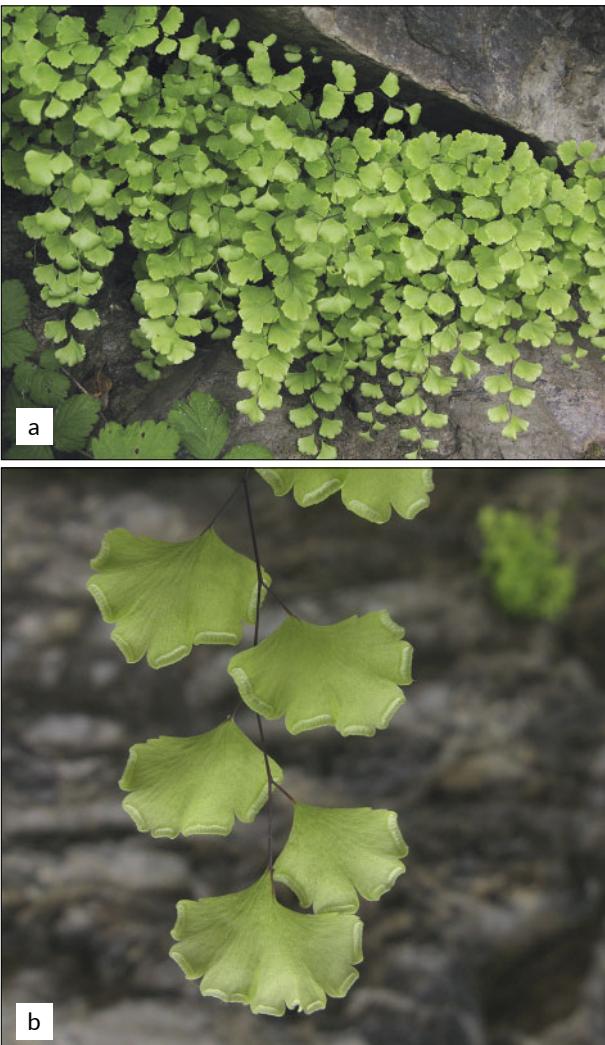


Planche 1: *Cheilanthes persica* (planche de dessins de Ludivine Longou, avril 2025 – Herbier Pierre Authier n°9771.
A: habitus; B: limbe; C: penne face inférieure couverte de nombreux poils; D: penne face supérieure glabre.



Figs 6ab: *Adiantum capillus-veneris* (photos P. Authier)
a: population sur un rocher suintant; b: détail d'une fronde.

Paris: sphériques, leur diamètre varie de 53 à 58 µm, dimensions entrant parfaitement dans les limites de variation de cette espèce telles qu'elles sont définies par FERRARINI *et al.* (1986 : 56-58) : 47 à 60 µm pour les tailles les plus fréquentes. Espèce assez rare et dispersée ça et là.

2. ADIANTUM L.

Genre monophylétique de 225 espèces environ, essentiellement tropical, subcosmopolite, présent sur six continents (HUIET *et al.*, 2018 et PRELLI & BOUDRIE, 2024). Une seule espèce spontanée en Europe.

1. A. *capillus-veneris* L. (Figures 6ab)

GRIMS, 1989, «gorges de l'Aoos»; HANLIDOU & KOKKINI, 1997 : 87, parc national du Vikos-Aoos; BISHOP, 2000 : 403, «Aoös Gorge»; LAFRANCHIS, 2008, entrée des gorges de l'Aoos. De plus, une récolte [AUT.7225, 10/08/1988 (conf. M.B.)] et 12 observations personnelles entre 1984 et 2024.

- Parois et falaises humides, rochers frais, bords de petites cascades, parfois en tapis fournis... Indiqué ailleurs comme se développant dans des abris sous roche à proximité de l'eau (rivière, cascades...), à l'entrée des grottes et parfois dans les puits ou les lavoirs. De 410 et 1000 m dans le Timfi et jusqu'à 1500 m dans l'ensemble de son aire, en Grèce en particulier.

Cette espèce peut être qualifiée d'hygrocline à mésohyophile ou encore d'hygrosciaphile.

- Espèce à large répartition géographique: sud de l'Europe, Macaronésie, Afrique et Madagascar, Asie (Inde, Japon...), Amérique du Nord et du Sud et Australie. Elle est particulièrement abondante dans la région méditerranéenne; limite nord en Europe en Grande-Bretagne et en Irlande; introduite en Autriche, Belgique, République Tchèque et aux Pays-Bas. Élément cosmopolite, mais présent principalement dans les régions tempérées-chaudes et tropicales du globe.
- Des faits très curieux: le protonéma (le filament formé à partir d'une spore) s'accroît en longueur sans se diviser lorsqu'il est éclairé en lumière rouge (une unique cellule, très longue, se forme alors); éclairé en lumière bleue, il s'accroît par des mitoses successives (il est alors formé de plusieurs cellules de petite taille). Encore plus intriguant: la division de la spore (première mitose) qui va donner naissance au protonéma est induite par la lumière rouge et inhibée par la lumière bleue! en somme les lumières rouge et bleue ont des effets exactement inverses sur la division des spores et sur la croissance du protonéma... Des photorécepteurs sont évidemment à l'œuvre ici, dont un d'un nouveau type, le phytochrome III (YAMAUCHI *et al.*, 2005). Quelques propriétés médicinales sont attribuées à cette espèce (cf. KASHKOOE *et al.*, 2021).
- *Timfi*: dispersé et absent de la partie orientale, mais parfois présent en populations fournies (cf., en particulier, entre Papingo et Micropapingo et au bord du sentier pour le monastère de Stomiou, vers Konitsa).

POLYPODIACEAE

1. POLYPODIUM L.

Genre de 15 à 250 espèces, selon les conceptions des auteurs... SMITH *et al.* (2006) précisent que, dans sa conception restreinte, *Polyodium* est un genre de 15-30 espèces, mais POWO (décembre 2024) en indique 58 et PPG I une quarantaine. Genre monophylétique (MENDEZ-RENEAU, BURLEIGH & SIGEL, 2023).

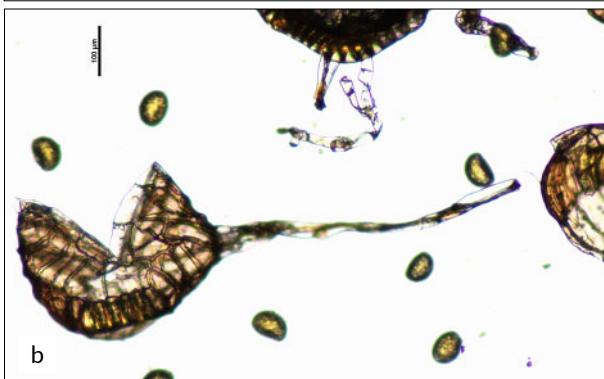
La phylogénie et la phylogéographie des taxons diploïdes du complexe du *P. vulgare* ont été étudiées par SIGEL *et al.* (2014). C'est un groupe difficile et réticulé d'espèces parfois cryptiques.... Les botanistes ont oscillé, au cours des temps, entre reconnaître une seule espèce à vaste répartition eurasiatique et nord-américaine ou la reconnaissance de plusieurs espèces, dont trois en Europe selon PRELLI & BOUDRIE (2024).

*Échantillons récoltés ou individus observés non déterminés ou citations imprécises (*Polyodium vulgare* s.l.): 2 récoltes [AUT.14714, 21/04/1998 (M.B. indique: «*Polyodium* sp.; peut-être *P. cambricum*?») et AUT. 16708, 07/07/2001 (M.B. note: «Spores avortées; anneau mécanique entre 10 et 14 cellules; hybride? peut-être *Polyodium* × *fontquieri* Rothm.?») et 29 observations personnelles entre 1995 et 2024.*

P. vulgare s.l. a été observé sur des rochers et falaises calcaires fraîches, dans des karsts, sur des bords de sentiers et de pistes, des rives de cours d'eau, des platanes et il a même été observé en épiphyte plusieurs fois, entre autres sur un tronc de *Platanus orientalis* L. Il a été observé de 400 à 1400 m et il semble absent de la partie orientale de la région (= des environs de Vrissorion).

* 1. *P. cambricum* L. [= *P. vulgare* L. var. *serratum* Willd.; = *P. australe* Fée; = *P. vulgare* L. subsp. *serrulatum* Arcang.; = *P. vulgare* L. subsp. *serratum* (Willd.) Christ] (Figures 7abc)

Neuf récoltes [AUT.4829, 21/07/1986 (conf. R.P. et M.B.; le premier avait noté: «Très probablement oui; morphologie très typique»); AUT.5487, 06/07/1986 (conf. R.P. et M.B.; le premier avait noté: «Probablement oui; la morphologie de la feuille la moins jeune est très bonne.»); AUT.7212b, 08/08/1988 (conf. R.P. et M.B.; le premier avait noté: «Paraphyses peu nombreuses, mais il y en a quelques-unes. Donc: *P. cambricum*. La morphologie confirme.»); AUT.14308, 05/06/1997 (conf. M.B. qui note «Bonnes spores + paraphyses!»); AUT.15124, 22/05/1999 (détermination M.B. qui indique «Paraphyses!»; AUT. s.n., 04/05/2005 (récolte n°66b du carnet) (détermination M.B. qui indique «Morphologie + bonnes spores + paraphyses!»; AUT. s.n., 05/04/2011, gorges du Viodommatis, 440 m environ (récolte n°20b du carnet) (confirmation M.B. qui indique «Bonnes spores, paraphyses!»); AUT. s.n., 04/04/2015 (récolte n°19 du carnet) (détermination M.B. qui note: «Bonnes spores, paraphyses!»); AUT. s.n., 07/04/2015 (récolte n°28 du carnet)



(détermination M.B. qui note «Bonnes spores, paraphyses!») et 2 observations personnelles en 2023.

- Rochers et falaises des altitudes inférieures, en stations chaudes à ensoleillement assez important, biotopes qui correspondent tout à fait à ceux fréquentés par cette espèce qui est la plus thermophile des espèces européennes de ce genre. «*Calicole et silicicole en région méditerranéenne, il devient calcicole strict sous influence atlantique.*» (FILET, 2011). De 400 à 750 m dans le Timfi et jusqu'à 1200 m en Grèce, mais plus rare au-dessus de 600 m (STRID, 2024, AHF, I: 14).
- Région méditerranéenne et atlantique de l'Europe, de la péninsule ibérique à la péninsule balkanique et au nord jusqu'en Irlande, Grande-Bretagne, Suisse et Belgique; Afrique du nord, Moyen-Orient, Turquie... De plus, présent à Aden et, sous une forme spéciale, en Macaronésie (espèce ou sous-espèce?). Introduit en Californie. Élément méditerranéo-atlantique.
- Espèce diploïde ($2n=2x=74$) qui est l'un des parents de l'allogénotétraploïde *P. interjectum* (espèce n°3, ci-dessous). Aux Canaries et à Madère, on rencontre des polypodes proches de *P. cambricum* et n'en différant guère que par les paraphyses qui sont nettement plus petites et de plus simples ou à ramifications très courtes. Ces formes ont été traitées soit comme espèce autonome (= *P. macaronesicum* A.E. Bobrov), soit comme sous-espèce du *P. cambricum* L. [= *P. cambricum* L. subsp. *macaronesicum* (A.E. Bobrov) Fraser-Jenk.].
- *Timfi*: seulement aux altitudes inférieures de la partie occidentale de la région, surtout dans les gorges du



Figs 7abcd: a: Variabilité morphologique des limbes des 3 espèces de *Polypodium* présentes dans la région (scan I. Bouchart-Dufay); b: microphotographie de sporange, spores et paraphyshe de *Polypodium cambricum* (préparation et photo I. Bouchart-Dufay); c: *Polypodium cambricum* (photo P. Authier); d: *Polypodium vulgare* (photo P. Authier).

Voïdommatis et dans la vallée de l'Aoos à partir de Konitsa. Absent de toute la partie orientale.

2. *P. vulgare* L. [= *Polypodium boreale* Salisb., nom. superf.; = *Ctenopteris vulgaris* (L.) Newman] (Figures 7ad)

SCHOUTEN, 1980, vers le Voïdommatis. De plus, 2 récoltes [AUT.11552, 03/06/1993 (conf. M.B. qui note: «Bonnes spores, L = 50 µm environ et anneau mécanique à plus de 10 cellules (14)») et AUT.15320, 27/05/1999 (conf. M.B. qui note les mêmes indications que précédemment)].

- Rochers calcaires dans ses deux seules stations connues avec certitude, à 1200 et 1300 m. Ailleurs, sur rochers siliceux, plus rarement calcaires, murs, base des troncs et même sur le sable de dunes littorales. Monte jusqu'à 2200 m en France. En Grèce, de 50 à 2100 m environ, mais surtout fréquent à partir de 600 m (STRID, 2024, AHF, I: 14).
- Régions tempérées et froides de toute l'Europe et de l'Asie occidentale et centrale. Afrique du Nord (au Maroc). Absent d'Amérique du Nord où seules des espèces voisines sont présentes. Naturalisé en Nouvelle-Zélande. Élément européen, subatlantique et ouest et centre-asiatique.
- $2n=6x=222$; espèce allohexaploïde, issue du croisement entre les *P. cambricum* L. et *P. vulgare* L. (Szcześniak et al., 2015). Plus précisément, elle dériverait, par doublement du nombre de chromosomes, de l'hybride triploïde *Polypodium × fontquieri* Rothm. ($2n=111$) (= *P. cambricum* × *P. vulgare*). Ressemblance macroscopique fréquente avec *P. vulgare*. Contenu 2C en ADN chez des plantes de Pologne (i) *P. vulgare* (tétraploïde): 29,81-31,83 pg (ii); *P. interjectum* (hexaploïde): 46,41-47,55 pg et (iii) chez leur hybride *Polypodium × mantoniae* Rothm. (pentaploïde): 38,10-39,79 pg. Ces valeurs ne se recouvrant pas, elles présentent un intérêt taxonomique évident (Szcześniak et al., l.c.).
- *Timfi*: rare, à rechercher et étudier plus en détail. Les seules stations connues avec certitude sont cantonnées pour l'heure aux environs du cirque de Lakkos.

*** 3. *P. interjectum* Shivas [= *P. vulgare* subsp. *prionodes* (Asch.) Rothm.] (Figure 7a)**

Sept récoltes [AUT.4802, 22/07/1986 (détermination R.P. et M.B.); le premier avait alors noté «Très probablement *P. interjectum*»]; AUT.4830, 10/07/1986 (détermination R.P. et M.B.); le premier avait alors noté «Très probablement *P. interjectum*»]; AUT.4841, 03/08/1986 (détermination R.P. et M.B.); ce dernier avait alors noté «Spores en majorité bonnes et L = 75 µm environ»); AUT.7365, 15/08/1988 (détermination R.P. et M.B.); le premier avait alors noté «Probablement *P. interjectum* mais anneaux mécaniques à très nombreuses cellules; peut-être un *interjectum* quelque peu atypique comme les autres» et M.B. avait noté «Bonnes spores; L = 75 µm environ»); AUT.7397ab, 15/08/1988 (détermination R.P. et M.B.); le premier avait alors noté «Probablement *P. interjectum*» mais le second est plus affirmatif qui écrit: «Bonnes spores, L = 75 µm environ, donc *P. interjectum*»); AUT.8110, 16/07/1989 (*Polypodium* cf. *interjectum* selon M.B. qui précise: «Sores et sporanges encore mal développés»); AUT.13857, 10/05/1996 (détermination M.B. qui précise «Spores bonnes, L = 75 µm environ»).

- Rochers (vraisemblablement calcaires) en ambiance fraîche et humide. Ailleurs, murs, rarement sur rochers siliceux; parfois en épiphyte sur les vieux arbres, surtout dans les régions océaniques. À 800 et 1000 m dans ses deux seules stations connues du Timfi, mais indiqué jusqu'à 1500 m dans l'ensemble de son aire.
- Répartition précise mal connue du fait des confusions avec *P. vulgare* L. La carte de POWO (décembre 2024) montre une espèce présente dans toute l'Europe, depuis la péninsule ibérique jusqu'à la péninsule balkanique, Grèce comprise (mais elle n'est pas figurée d'Albanie et de Turquie d'Europe) et au nord jusqu'en Scandinavie. Plus à l'est, elle atteint la Turquie et l'Iran.

Cependant, cette espèce n'est pas signalée en Grèce par DIMOPOULOS et al. (2013), ni par STRID (2024, AHF, I). La carte de sa répartition en Europe publiée par PRELLI & BOUDRIE (2024 : 421) la montre présente dans plusieurs pays balkaniques dont la Grèce et la République de Macédoine (ex-FYROM). Il faut aussi rappeler que, selon GREUTER in GREUTER & RAUS (1984 : 38), ce serait une espèce ouest-européenne et que toutes ses citations dans des pays situés à l'est de l'Italie relèvent probablement d'erreurs. En effet, le caractère 'présence de paraphyses' ne serait pas constant chez *P. cambricum* L., d'où d'éventuelles confusions aussi entre ces deux espèces...

- *Timfi*: bien que quelques spécimens aient été confirmés, principalement par l'observation des spores, comme étant *P. interjectum*, il serait important qu'une étude plus complète sur du matériel frais provenant du Timfi ou d'autres localités soit réalisée, notamment par cytométrie en flux pour confirmation du degré de ploïdie.

DENNSTAEDTIACEAE

10 genres selon le PPG I, un seul présent en Europe.

1. PTERIDIUM GLED. EX SCOP.

Genre bien défini, isolé et réduit à 1-4 espèces, selon les conceptions des auteurs. En fait, à côté de l'espèce 'classique', *P. aquilinum* (voir ci-dessous), de nombreux taxons ont été décrits (espèces, sous-espèces et variétés). Quatre espèces sont reconnues par THOMSON, CHIKUNI & McMASTER (2005) et trois seulement par ZHOU et al. (2014).

1. *P. aquilinum* (L.) Kuhn [= *P. tauricum* (C. Presl) V.I. Krecz. ex Grossh.; = *Pteris aquilina* L.; = *Eupteris aquilina* (L.) Newman.]

GAMISANS & HÉBRARD, 1979 : 303 et tabl.5, pinèdes du Timfi, 1050-1100 m; SCHOUTEN, 1980, Voïdommatis; MASTROGIANNI et al. (2024 : 276), ouest de Mésovounion (Mesovouni) («subsp. *aquilinum*»). De plus, une récolte (AUT.7472, 21/08/1988; conf. M.B.) et 73 observations personnelles entre 1980 et 2024).

- Sous-bois, pelouses rocailleuses, landes, karst, prairies, bords de sentiers et de pistes forestiers, bords de routes, rives de marécages et de cours d'eau, platanaires. Selon MARRS & WATT (2006 : 1279), «*Pteridium classification as a calcifuge is not justified as it has been reported on calcareous soils and limestone pavement.*». De 400 à 1600 m dans le Timfi, mais peut monter jusqu'à 3000 m dans sa vaste aire géographique.

- Europe (sauf l'extrême nord et l'Islande), Asie, Afrique, Madagascar, Amérique du Nord et centrale et aussi dans le nord de l'Australie. Espèce introduite dans plusieurs pays dont la Thaïlande. Élément cosmopolite (c'est l'espèce de fougère la plus répandue dans le monde).
- 11 sous-espèces sont reconnues (THOMSON, CHIKUNI & McMMASTER, 2005 et WOLF *et al.*, 2019). Seule la subsp. *aquelinum*, à large répartition géographique, est présente en Grèce continentale, donc dans le Timfi. Selon PACINI, NEPI & VESPRINI (2003), c'est la plus ancienne plante vivante produisant du nectar. Les nectaires sont situés à la base des pennes. Longueur de rhizomes par m² de terrain: 13 à 25 m en moyenne, avec une valeur record de 202 m (MARRS & WATT, 2006). Les jeunes pousses sont consommées au Japon et sont fortement suspectées d'être responsables de cancers de l'œsophage et de l'estomac. Les substances impliquées sont encore discutées (acide shikimique, ptaquilosides, quercétine, etc.?) (MARRS & WATT, l.c.). Plante très compétitive, pouvant devenir très envahissante et constituer un véritable fléau. Deux facteurs favorisent ce comportement: (i) multiplication végétative très active et (ii) développement d'une activité allélopathique (libération de substances phénoliques toxiques ou inhibant la germination d'autres espèces).

Timfi: l'appartenance des plantes du Timfi à la subsp. *aquelinum* est hautement probable, mais n'a pas été étudiée. Espèce commune, parfois en masse et en peuplements denses et monospécifiques.

ASPLENIACEAE

Deux genres, mais un seul présent en Europe.

1. ASPLENIUM L.

Genre de 700-800 espèces environ, subcosmopolite, l'un des plus grands genres de Ptéridophytes et même peut-être le plus grand (SESSA *et al.*, 2018). Plusieurs 'petits' genres en ont parfois été séparés dont *Phyllitis* Hill (pour *A. scolopendrium* L.) et *Ceterach* Willd. (pour *A. ceterach* L.) (liste complète dans SCHNEIDER *et al.*, 2004 : 261). Nous avons réuni ici sous le genre *Asplenium* ces deux derniers taxons, suivant en cela, en dernier lieu, STRID (2024, AHF, I).

1. A. *trichomanes* L. [= *Athyrium trichomanes* (L.) Shafer; = *Chamaefilix trichomanes* (L.) Farw.]

GOULIMIS, 1954 : 134, Gamila; QUÉZEL, 1967 : 145-148 et tabl.4, falaises calcaires altitudinales de l'association à « *Gnaphalium roeseri* et *Asplenium fissum* », 1500-2100 m et de l'association à « *Trifolium pratetianum* et *Valeriana epirotica* », 2100-2200 m; QUÉZEL, 1968 : 954, tabl.1, falaises calcaires de l'association à « *Silene schwarzenbergeri* et *Ramonda serbica* », gorges du Vikos et de l'Aoos, 600-950 m; GANIATASAS, 1971 : 20, Vikos, « ad rupes et muros »; GAMISANS & HÉBRARD, 1979 : 318-320 et tabl.11, Timfi, forêts à *Carpinus orientalis*, 800 m; CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 17-20), « Timfi! » (seule est signalée la subsp. *inexpectans* Lovis); BERGMEIER, 1990 : 34, tabl.2, Vicou et Micropapango; STRASSER, 1992 : 66, gorges du Vikos vers Monodendri entre 680 et 1045 m; GARNWEIDNER, 1995 : 123, gorges du Vikos et: 124, Timfi; HANLIDOU & KOKKINI, 1997 : 87, parc national du Vikos-Aoos (« subsp. *inexpectans* »); AGS, MÈSE, n°493, 31/08/1999, « Aoos gorge, path by river, north-facing earthy banks amongst rocks of alluvial origin, 600 m. »; STRID & TAN, 2000 : 45, note de terrain, entre Micropapango et le refuge, 1300-1500 m; RICHARDS, 2000 : 349, vallée de l'Aoos vers Konitsa; BISHOP, 2000 : 403, « Aoos Gorge » (« subsp. *quadrivalens* »); LAFRANCHIS, 2008, karst

de Monodendri; MASTROGIANNI *et al.* (2024 : 276), ouest de Mésovounion (Mesovouni) (« subsp. *quadrivalens* D.E. Mey. »). De plus, 3 récoltes [AUT.4800, 18/07/1986 (subsp. *quadrivalens*; R.P. précise à ce sujet: « Sans doute, mais pas de spores pour confirmer » tandis que M.B., confirme la subsp. *quadrivalens*); AUT.7334, 14/08/1988; R.P.: « Probablement subsp. *quadrivalens* » tandis que M.B. confirme la subsp. *quadrivalens*); AUT.7392, 15/08/1988 (confirmation-précision M.B.: subsp. *quadrivalens*; « Spores bonnes, 40-45 µm »)] et 56 observations personnelles entre 1984 et 2024.

- Falaises et rochers calcaires, sous-bois, forêts à *Carpinus orientalis*, karst, karst arboré, murs (de villages, de monastères, des fontaines...) et même parfois prairies. Espèce assez indifférente à la composition chimique du substrat. Dans le Timfi, de 410 à 2200 m, mais indiquée jusqu'à 2910 m en Italie.
- Très vaste répartition mondiale, dans les régions tempérées des deux hémisphères et dans les montagnes tropicales (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 297): Eurasie, Macaronésie, région méditerranéenne, Afrique (nord, est et sud), Amérique du Nord jusqu'au nord du Mexique, Australie, Nouvelle-Zélande, Hawaï... Élément subcosmopolite.
- Pas moins de sept sous-espèces ont été recensées dont six en Europe et trois en Grèce. Leur détermination sur le terrain est parfois impossible (elle nécessite l'examen et la mesure des spores, la mesure des stomates, la détermination de la ploidie...), sauf bien sûr dans les cas de morphologies extrêmes particulièrement typées (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 297-302). L'hybride avec *Asplenium ceterach* a été signalé dans la vallée de l'Aoos par RICHARDS (2000 : 349) mais ceci, selon nous, demande confirmation. Il doit donc être recherché attentivement dans cette zone et ses éventuelles récoltes faire l'objet d'études affinées...

- *Timfi*: fougère commune dans toute la région. La détermination infraspécifique de nos spécimens s'est révélée particulièrement délicate. L'essentiel des remarques suivantes est puisé des notes de R. PRELLI: (i) la subsp. *quadrivalens* D.E. Mey. est probablement présente (AUT.4800, AUT 7392 et AUT.7334?); (ii) la subsp. *inexpectans* Lovis est citée de ces lieux par deux auteurs (cf. les citations sous l'espèce), mais ces citations demandent à être vérifiées par des spécimens d'herbier (mesure de la taille des spores) ou des analyses cytologiques sur spécimens frais.

2. A. *viride* Huds. [= *A. umbrosum* Vill.; = *A. vogesiacum* F. Schultz; = *Trichomanes viride* (Huds.) Bubani; = *Chamaefilix ramosa* (L.) Farw.]

QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos, 1965 : 53, « Rochers calcaires: Gamila vers 2300 m »; GREUTER, 1977, entre le refuge et le Drakolimni; STRASSER, 1982, au-dessus de Papigo; FRANZÉN, 1986 : 352, « Astraka », 2000 m; CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 19), « Timfi! ». De plus, 2 récoltes [AUT.4755, 14/08/1986 (conf. M.B.) et AUT.14411, 27/07/1997 (conf. M.B.)] et 2 observations personnelles en 1997.

- Dans la région: rochers et falaises calcaires ombragés des zones subalpines à alpines, au-dessus de 1450 m. Ailleurs: vieux murs, talus en sous-bois, éboulis, fentes de lapiaz, parfois sur serpentinite... De 1450 à 2400 m dans le Timfi, mais jusqu'à 3000 m et plus dans son aire de répartition géographique.

- Europe sauf Portugal et grandes îles méditerranéennes (Sardaigne, Sicile...), Turquie, Caucase, Moyen-Orient, Iran, Asie du sud-ouest et centrale, Arabie (nord-est), Maroc (seul pays de l'Afrique du Nord), Groenland, est de l'Amérique du Nord... (carte de POWO, décembre 2024). Élément arctico-alpin ou boréal.

- Des formes (= des «*lusus*») anormales à pennes profondément divisées ou presque lacinierées se rencontrent parfois (= var. *incisum* Bernoulli). Elles n'ont pas été observées dans la région. Cette espèce ($2n=72$) est l'un des parents des allotétraploïdes (à $2n=144$) *A. adulterinum* Milde et *A. creticum* Lovis, Reichst. & Zaffran, cette dernière endémique de Crète. Très voisine d'*A. trichomanes*, mais le rachis et le pétiole verts (sauf à la base), ce dernier non ailé, ainsi que les pennes pétiolulées et nettement dentées l'en distingueront facilement.

Timfi: rare et cantonné en altitude.

(3-4) GROUPE DE L'A. ADIANTUM-NIGRUM

Selon PRELLI & BOUDRIE (1992 : 236), les formes de jeunesse ou les populations développées au soleil d'*A. onopteris* peuvent présenter la morphologie foliaire d'*A. adiantum-nigrum*; inversement, en site frais, *A. adiantum-nigrum* peut présenter un limbe plus finement découpé qu'à l'ordinaire et se rapprocher alors morphologiquement d'*A. onopteris*. En fait, la détermination précise des fougères de ce groupe ne peut être valablement effectuée qu'au prix de l'étude micrométrique des stomates et des spores, associée à la détermination du nombre chromosomique. Seules ont été prises en compte dans notre travail la morphologie du limbe et les dimensions des spores.

*Échantillons récoltés ou individus observés non déterminés ou citations imprécises (Asplenium adiantum-nigrum s.l.): AGS, MESE, n°585, 06/09/1999, «Mikro Papingo: path to Katafygion, deep recesses in north facing breccia cliffs, 1865 m.» («A. aff. *adiantum nigrum*»). De plus, 3 récoltes [AUT.3457, 13/05/1985 (conf. M.B.; AUT.3954, 18/08/1985 (A. groupe *adiantum-nigrum/onopteris* selon M.B.) et AUT. 6833, 13/05/1988 (A. groupe *adiantum-nigrum*) (conf. M.B.)] et 20 observations personnelles entre 1988 et 2023.*

* 3. *A. adiantum-nigrum* L. [= *A. andrewsii* A. Nelson; = *Chamaefilix adiantum-nigrum* (L.) Farw.] (Figures 8ab)

Trois récoltes [AUT.4688, 06/08/1986 (conf. de R.P. et de M.B.; le premier avait noté: «Grosses spores 45-51 µm de longueur totale; morphologie correcte»); AUT.4691, 09/08/1986 (conf. R.P. et M.B.; le premier avait noté: «La morphologie correspond bien à *Asplenium adiantum-nigrum*, ce qui est confirmé par la taille des spores, 45-51 µm de longueur totale, nettement plus grandes donc que dans la plante 4689 et tout à fait conforme à des spécimens de référence d'*A. Adiantum-nigrum*») et AUT.7384, 15/08/1988 (conf. M.B.)] et 2 observations personnelles en 2003 et 2005.

- Surtout au niveau de biotopes frais, ombragés ou humides situés à l'étage montagnard des environs de Vrissohorion. Plus rarement murs et rochers calcaires des zones basses. Se rencontre surtout dans les régions à forte humidité atmosphérique, sur les rochers siliceux ou, plus rarement, calcaires mais aussi en peine terre (talus, sous-bois...) (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 247). De 440 à 1300 m dans le Timfi (mais peut-être jusqu'à 1865 m) et jusqu'à 1900 m en Grèce.
- Vaste aire de répartition, s'étendant sur une grande partie de l'Europe, de l'Asie du sud-ouest et diverses régions d'Afrique (dont l'Afrique du Sud), mais aussi présent en Amérique du Nord (très localisé dans le sud-ouest des USA et à Hawaï) (PRELLI & BOUDRIE,



Figs 8ab: Groupe de l'*Asplenium adiantum-nigrum* (photos P. Authier)

a: quelques frondes; b: fronde.

2024: l.c.). Élément essentiellement européen (ouest, sud et centre) et sud-ouest asiatique, très éparsément dispersé sur d'autres continents.

- Cette espèce tétraploïde ($2n=144$) est plus précisément un allotétraploïde ayant pour parents les diploïdes *A. cuneifolium* Viv. et *A. onopteris* L. Les spores de cette espèce sont plus grandes que celle de l'espèce voisine *A. onopteris* (espèce suivante). C'est ainsi que MEDDOUR *et al.* (2023 : 67) indiquent des spores 36-42 µm chez *A. adiantum-nigrum* vs. des spores de 28-33 µm chez *A. onopteris*, des différences imputables à leur ploïdie différente (4x vs. 2x, respectivement).
- *Timfi*: peu commun et très dispersé aux altitudes moyennes, mais aussi vraisemblablement sous-observé.

4. *A. onopteris* L. [= *A. acutum* Bory ex Willd.; = *A. virgili* Bory; = *Tarachia acuta* (Bory ex Willd.) C. Presl; = *A. adiantum-nigrum* L. subsp. *onopteris* (L.) Heufl.] (Figures 9ab)

GAMISANS & HÉBRARD, 1979 : 318-320 et tabl.11, regroupement à *Quercus trojana*, 600 m; BISHOP, 2000 : 403, «Aoös Gorge»; MASTROGIANNI *et al.* (2024 : 276), ouest de Mésovounion (Mesovouni). De plus, 5 récoltes [AUT.4689, 09/08/1986 (conf. R.P. et M.B.; le premier précisait: «Spores beaucoup plus petites que dans le spécimen 4691 - 32-38 µm de longueur totale - Donc: *A. onopteris*. La morphologie n'est pas très typique, mais cette espèce est très variable»); AUT.4690, 21/07/1986 (conf. R.P. et M.B. - «Nous avons mesuré six spores: 29-33 µm»); AUT.9600, 08/07/1990 (conf. M.B., qui a mesuré des spores: 25-30 µm); AUT. s.n., 04/04/2015, (récolte n°20b du carnet) (détermination M.B.) et AUT. s.n., 07/04/2015 (récolte n°27 du carnet) (conf. M.B. qui note: «Bonnes spores: 30-35 µm de diamètre»)] et 7 observations personnelles entre 2007 et 2024.



Figs 9ab: *Asplenium onopteris* (photos P. Authier)
a: quelques frondes; b: fronde.

- Rochers et sous-bois, plus rarement bords de routes ou de pistes forestières. Espèce thermophile, mais qui recherche plutôt les situations ombragées. Surtout présente dans les sous-bois de la région méditerranéenne, mais peut aussi s'installer à découvert sur talus et sur rochers. De 400 à 700 m dans le Timfi, mais jusqu'à 1900 m en Espagne.
- Europe du sud, du Portugal à la péninsule balkanique, Turquie, Moyen-Orient, Afrique du Nord et vers l'est jusqu'en Iran; Irlande (absente de Grande-Bretagne) et Macaronésie. Élément méditerranéen, iranien et en partie atlantique.
- Espèce à spores (et aussi à cellules stomatiques) plus petites que celles de l'espèce précédente (cf. sous cette dernière).
- *Timfi*: peu commun et dispersé aux altitudes inférieures.

? *A. cuneifolium* Viv.) [= *A. serpentini* Tausch;
= *A. adiantum-nigrum* L. subsp. *cuneifolium*
(Viv.) Asch.]

AGS, MESE, n°275, 05/07/1999, «Timfi; south side Drakolimni, S-facing crevice in limestone boulder, 1830m.».

- Indiqué sur calcaires par l'AGS, ce qui est en contradiction avec le biotope habituel de cette espèce (voir plus loin). Ailleurs: anfractuosités de rochers, éboulis, parois, rochers secs, suintements, forêts de résineux ouvertes... Plante exclusivement liée aux affleurements de serpentinites ou autres roches ultrabasiques (ophiolites), à découvert ou sous un ombrage léger (PRELLI & BOUDRIE, 2024 et STRID, 2024, AHF, 1 : 2). Dans l'Apennin septentrional, en Italie, cette espèce est une plante-phare de l'alliance endémique *Asplenion serpentini* (PIGNATTI, 2017 : 41). Vers 1830 m dans sa seule station citée, vraisemblablement par erreur, du Timfi mais de 500 à 2000 m en Grèce, mais surtout au-dessus de 1100 m (STRID, 2024, l.c.). Cité jusqu'à 2600 m en Albanie (VANGJELI, 2017 : 16).

- Europe, de la France à l'Ukraine; absent de la péninsule ibérique et du nord du continent (Irlande, Grande-Bretagne, Scandinavie); Turquie et Iran; absent du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (carte de POWO, décembre 2024). Sa station la plus occidentale en Europe est située dans l'est du Massif central de la France. Élément centre et sud-européen et partiellement sud-ouest asiatique.
- $2n=2x=72$. C'est l'un des parents de l'allotétraploïde *A. adiantum-nigrum* L. ($2n=4x=144$). «Longtemps confondue avec la variété *serpentinicole* d'*A. adiantum-nigrum*. S'en distingue par sa phénologie, par ses spores un peu plus petites (longueur, périspore exclue: 30-36 μm chez *A. cuneifolium*, contre 33-42 μm pour *A. adiantum-nigrum*) et par l'absence d'un bourrelet central dans la gouttière du rachis au niveau des pennes basales; ce bourrelet, caractère hérité d'*A. onopteris*, est présent chez *A. adiantum-nigrum*.» (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 259-260). Les frondes se flétrissent à l'automne, contrairement à celles d'*A. adiantum nigrum* L. qui persistent durant la mauvaise saison. Spores 30-36 μm chez cette espèce, mais «*Perisporio nel secco fino a 47 μm .*» selon la «*Flora d'Italia*» de PIGNATTI (2017, l.c.).
- *Timfi*: nous n'avons jamais observé ou récolté cette espèce dans la région et la citation de nos collègues anglais de l'AGS, douteuse (cf. ci-dessus), reste largement à confirmer.

5. *A. ruta-muraria* L. [= *Phyllitis ruta-muraria* (L.) Moench; = *Scolopendrium ruta-muraria* (L.) Roth; ; *Tarachia ruta-muraria* (L.) C. Presl; = *Chamaefilix ruta-muraria* (L.) Farw.]

GOULIMIS, 1954 : 134, Gamila; GOULIMIS, 1955 : 330, au-dessus de Skamneli; QUÉZEL & CONTANDRIOPOULOS, 1965 : 53, «rochers calcaires. Fréquent sur le Gamila entre 1500 m et 2300 m»; SCHOUTEN, 1980, Voïdommatis-Aristi; CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 21-22), «Timfi»; GARNWEIDNER, 1995 : 124, Timfi; LAFRANCHIS, 2008, Monodendri et karst de Monodendri. De plus, 3 récoltes [AUT.7075, 18/05/1988 (conf. M.B. qui précise «subsp. *ruta-muraria*» et encore «Très peu de spores observées - Environ 45 μm »); AUT.7338, 14/08/1988 [conf. M.B. qui précise «subsp. *ruta-muraria*» et encore «Une seule spore observée (environ 45 μm)» et AUT.17187, 16/06/2002 (conf. M.B. qui précise «subsp. *ruta-muraria*» et encore «Spores observées de 45-50 μm environ»)] et 30 observations personnelles entre 1985 et 2024.

- Rochers et falaises calcaires, karst, murs de villages, bords de sentiers et de pistes. De 450 à 2300 m dans le Timfi.
- Régions tempérées de l'hémisphère nord: Europe (presque tous les pays, mais plus rare dans le sud), Asie jusqu'en Inde, Chine et Japon, Afrique du Nord (Maroc et Algérie), Moyen-Orient et Amérique du Nord (est des USA). Élément eurasien et partiellement méditerranéen avec une petite extension dans l'est de l'Amérique du Nord.
- Deux cytotypes, traités comme sous-espèces, sont connus en Europe: $2n=2x=72$ (= subsp. *dolomiticum* Lovis & Reichst.) et $2n=4x=144$ (= subsp. *ruta-muraria*), ce dernier formé par autopolipliodisation du diploïde. À notre connaissance, seul le taxon tétraploïde est connu en Grèce et de la région du Timfi, mais le taxon diploïde est présent dans des pays proches de la Grèce (Albanie, Bulgarie) et est à rechercher. Selon CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 21-22), «*Normally tetraploid (2n=144), but diploid plants (ssp. dolomiticum Lovis & Reichstein) have been recorded from the Dolomites...; they are difficult to distinguish morphologically from the tetraploids. Greek plants probably all belong to the tetraploid cytotype.*». STRID (2024, AHF, I: 3 et III: 1415) ne cite d'ailleurs aucune sous-espèce, confortant indirectement l'hypothèse émise par CHRISTIANSEN. Cette espèce est un intéressant bio-indicateur, sensible à la pollution atmosphérique: «*Sa présence est souvent le signe d'une bonne qualité de l'air.*» (PRELLI & BOUDRIE, 1992 : 44). Dans cette optique, celle de la région du Timfi semble être excellente!
- *Timfi*: assez commun, mais semble plus rare dans l'est de la région.

6. *A. fissum* Kit. ex Willd. [= *Aspidium cuneatum* Schkuhr; = *Asplenium trettenerianum* Jan; = *Athyrium cuneatum* (Schkuhr) Heufl.] (Figures 10ab)

QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos, 1965 : 53, «Rochers calcaires surtout au niveau des lapiaz et des formations karstiques. Espèce abondante sur le Gamila au-dessus de 1900 m»; QUÉZEL, 1967 : 145-146, tabl.4, caractérise l'association des rochers et falaises calcaires, entre 1500 et 2200 m, à «*Gnaphalium roeseri* et *Asplenium fissum*»; GREUTER & CHARPIN, 20/08/1974, Gamila (communication personnelle); GREUTER, 1977, entre le refuge et le Drakolimni; CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 24-25), «Timfil»; AGS, MESE, n°584, 06/09/1999, «Mikro Papingo: path to Katafygion, open north facing crevices, 1865 m». De plus, 11 récoltes [AUT.2749, 21/08/1983 (conf. M.B.); AUT.4034, 14/08/1985 (conf. M.B.); AUT.4761, 18/07/1986 (conf. M.B.); AUT.6013, 15/07/1987 (conf. M.B.); AUT.7263, 12/08/1988 (conf. M.B.); AUT.8684, 15/06/1990 (conf. M.B.); AUT.14925, 16/07/1998 (conf. M.B.); AUT.16243a, 02/07/2000 (conf. M.B.); AUT.16739, 09/07/2001 (détermination M.B.); AUT. s.n., 03/07/2005 (récolte n°172a du carnet) (conf. M.B.) et AUT. s.n., 14/07/2012 (récolte n°57c du carnet) (conf. M.B.)] et 9 observations personnelles entre 1997 et 2013.

- Rochers et falaises calcaires, karst, pierriers et pelouses rocallieuses, en altitude. En Grèce, «*Deep crevices and fissures of limestone cliffs, generally at high altitude.*» selon STRID (2024, AHF, I: 2). Dans le Timfi, de 1350 à 2300 m et peut-être plus haut encore, jusque vers le sommet du Gamila (2497 m). Peut monter jusqu'à 2800 m en Grèce.



Figs 10ab: *Asplenium fissum* (photos P. Authier)
a: population; b: fronde, face inférieure avec sores linéaires.

- Montagnes du sud de l'Europe, depuis les Alpes Maritimes en France jusqu'à la péninsule balkanique et au nord jusqu'en Suisse, Autriche et sud de l'Allemagne. Iran. Élément essentiellement italo-balkanique avec extensions limitées à l'ouest et au nord de l'Europe et au sud-ouest asiatique.
- Plante habituellement glabre mais des formes ± glanduleuses se rencontrent parfois, surtout dans l'est de la Méditerranée (en Grèce par exemple). Peut s'hybrider avec *A. viride* Huds. pour former *Asplenium × lessinense* Vida & Reichst., un taxon à rechercher dans la région, les deux parents étant présents.
- *Timfi*: limbe et pétiole sont glabres à subglabres (très rares poils glanduleux épars). Assez rare espèce, uniquement présente en altitude au-dessus de 1300 m.

7. *A. ceterach* L. [= *Ceterach officinarum* Willd.]

QUÉZEL, 1968 : 954, tabl.1, falaises calcaires de l'association à «*Silene schwarzbergieri* et *Ramonda serbica*», entre 600 et 950 m

(«*Ceterach officinarum*»); GANIATSAS, 1971 : 20, Vikos, «ad rupas et muros» («*Ceterach officinarum*»); GAMISANS & HÉBRARD, 1979 : 318-320, tabl.11, forêts à *Carpinus orientalis* entre 770 et 800m («*Ceterach officinarum*»); SCHOUTEN, 1980, Voïdommatis, Aristi («*Ceterach officinarum*»); CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 25-26), «Vikos near Timfi!» («*Ceterach officinarum*»); BERGMAYER, 1990, 34, tabl.2, Vicou et Micropapingo («*Ceterach officinarum*»); GRIMS, 1989, «Gorge of Aoos» («*Ceterach officinarum*»); STRASSER, 1992 : 66, gorges du Vikos (vers Monodendri, entre 680 et 1045 m) («*Ceterach officinarum*»); GARNWEIDNER, 1995 : 123, gorges du Vikos («*Ceterach officinarum*»); HANLIDOU & KOKKINI, 1997 : 87, parc national du Vikos-Aoos («*Ceterach officinarum*»); AGS, MESE, n°494, 31/08/1999, «Aoos gorge, path by river, north-facing earthy banks amongst rocks of alluvial origin, 600m.» («*Ceterach officinarum*» sic!); STRID & TAN, 2000 : 42, n°48079, pentes rocaillées boisées sur calcaire vers le balcon du Vikos au-dessus de Monodendri, 1300m («*Ceterach officinarum*»); BISHOP, 2000 : 403, «Aoös Gorge»; MASTROGIANNI et al. (2024 : 276), ouest de Mésovounion (Mesovouni) «*Ceterach officinarum*». De plus, 3 récoltes [AUT.4820, 09/08/1986 (conf. R.P. et M.B. avec la précision: subsp. *bivalens*); AUT.4821, 18/07/1986 (conf. R.P. et M.B., avec la précision: subsp.*ceterach*; AUT.5847, 19/04/1987 (conf. R.M. et M.B., avec la précision: subsp. *ceterach*)] et 102 observations personnelles entre 1984 et 2024.

- Falaises et rochers calcaires, murs des villages, des chapelles et des fontaines, vieux ponts, phryganes, sous-bois, forêts à *Carpinus orientalis*, platanaies, pentes rocaillées boisées, karst, pelouses et prairies arborées, bords de pistes et de routes... De 400 à 1900m environ dans le Timfi, mais monte à plus de 2100m en Grèce (STRID, 2024, AHF, I: 1).
- Régions tempérées et chaudes de l'Europe, de l'Afrique du Nord et de l'Asie, jusqu'en Chine occidentale vers l'est. Espèce répandue dans la région méditerranéenne. Élément eurasiatique et méditerranéen selon MEDDOUR et al. (2023).
- Jadis traité dans un genre particulier, *Ceterach* Willd. (cf. synonymie). Trois sous-espèces sont reconnues, parfois considérées comme espèces; elles sont interstériles entre elles, ce qui peut justifier un traitement au niveau spécifique (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 258): (i) subsp. *bivalens* (D.E. Mey.) Greuter & Burdet, un taxon diploïde ($2n=2x=72$); (ii) subsp. *ceterach* [= *Ceterach officinarum* subsp. *officinarum*], un taxon tétraploïde ($2n=4x=144$); (iii) subsp. *cyprium* (Viane & Van den heede) Viane, un taxon hexaploïde ($2n=6x=216$), la subsp. *mediterraneum* Pinter, décrite de Grèce en 2002, étant synonyme de la subsp. *cyprium* (BOUDRIE, PRELLI & BIZOT, 2024 : 40-41). *A. ceterach* est une fougère capable de supporter de longues périodes de sécheresse et une dessication presque totale (= plante reviviscente). Dans ces conditions, le limbe s'enroule sur sa face supérieure, ne présentant alors que sa face inférieure, protégée par les écailles dont elle est recouverte. *A. ceterach* s'hybride avec *A. trichomanes* L. Concernant la présence de cet hybride dans la région, cf. p. 110, sous *A. trichomanes*.
- *Timfi*: deux sous-espèces sont citées, déterminées par R.P. et M.B (subsp. *ceterach* et subsp. *bivalens*), toutes deux déjà connues et citées de Grèce. Leur localisation altitudinale dans la région ne confirme pas la liaison valence chromosomique/altitude mise en évidence en Slovénie (CHRISTIANSEN in STRID, 1986 : 25-26), le cytotype diploïde (=subsp. *bivalens*) étant localisé non aux altitudes relativement élevées, mais au contraire ici au niveau des zones basses. Le cétérach est une

espèce très commune dans toute la région et c'est sans doute l'espèce la plus commune des fougères de Grèce (STRID, 2024, AHF, I: 1).

8. *A. scolopendrium* L. [= *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman; = *Scolopendrium vulgare* Sm.; = *Scolopendrium officinale* Lam. & DC.]

GOULIMIS, 1954 : 134, Gamila («*Scolopendrium officinale* DC.»); GOULIMIS, 1955 : 330, «au-dessus de Skamneli» («*Scolopendrium officinale*»); GREUTER, 1977, entre le refuge et le Drakolimni («*Phyllitis scolopendrium*»); CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 26), «Timfi!» («*Phyllitis scolopendrium*»); HANLIDOU & KOKKINI, 1997 : 87, parc national du Vikos-Aoos («*Phyllitis scolopendrium*»). De plus, une récolte [AUT.7204, 09/08/1988 (conf. M.B.)] et 5 observations personnelles entre 1987 et 2013.

- Pentes fraîches, rochers ombragés, fentes de karst... Ailleurs: bords de ruisseaux et de chemins encaissés, vieux murs humides, puits, proximité de cascades, entrée de grottes... Recherche surtout une forte humidité atmosphérique et des terrains non acides. Caractérise dans certaines régions une association des forêts fraîches et humides, le *Phyllitido-aceretum* (IVANOVA & PIĘKOŚ-MIRKOWA, 2003). De 650 à 2000m environ dans le Timfi.
- Europe, Asie et Amérique selon FRASER-JENKINS, MAULOOD & ISMAIL (2023 : 91), auteurs qui n'indiquent pas la région méditerranéenne ou les îles Canaries, indiquées par d'autres sources. Élément circumboréal.
- Les sores sont «...jumelés, allongés le long de 2 nervures adjacentes parallèles et ayant chacun une indusie fixée sur sa bordure externe, l'ensemble simulant un sore unique à indusie se fendant en 2 valves (sores scolopendroïdes). Cette organisation très particulière des sores a longtemps conduit à placer cette espèce... dans un genre indépendant, *Phyllitis* Hill, ou, plus anciennement, *Scolopendrium* Adams.» (PRELLI & BOUDRIE 2024 : 289-290) (cf. synonymie). De nombreux taxons infraspécifiques ont été décrits dont les deux suivants, présents en Grèce (STRID, 2024, AHF, I: 4): (i) subsp. *scolopendrium*: toute la Grèce continentale et plusieurs îles et (ii) subsp. *antri-jovis* (Kümmerle) Brownsey & Jermy, présent seulement en Crète. On peut aussi citer la subsp. *americanum* (Fernald) N. Heo, d'Amérique. Durée moyenne de vie d'une fronde: 4,4 années (étude réalisée aux Pays-Bas par BREMER & SMIT, 2022). Cette espèce cumule trois systèmes de reproduction différents (cf. WUBS et al., 2010): (i) autofécondation *intragaméophytique* (gamètes provenant du même prothalle); (ii) autofécondation *intergaméophytique* (gamètes provenant de deux prothalles différents, ces derniers étant issus chacun d'une spore différente provenant du même individu) et (iii) fécondation *croisée* entre gamètes portés par deux prothalles différents formés à partir de spores provenant de deux individus différents; c'est le mode de reproduction le plus fréquent.
- *Timfi*: fougère rare et réduite à des populations peu fournies.

ATHYRIACEAE

1. ATHYRIUM ROTH

Genre de 230 espèces environ dans le monde, la plupart dans l'hémisphère nord, avec des centres de diversification en Asie orientale et dans l'Himalaya. Le genre n'est pas monophylétique et ses limites sont controversées encore aujourd'hui.

1. A. *filix-femina* (L.) Roth [= *Polypodium filix-femina* L.; = *Asplenium filix-femina* (L.) Bernh.]

GARNWEIDNER, 1995 : 123, gorges du Vikos et 124, Timfi. De plus, 3 récoltes [AUT.4776, 12/07/1986 (conf. M.B.); AUT.6325, 26/07/1987 (conf. M.B.) et AUT. s.n., 09/06/2018 (récolte n°31b du carnet)] et 7 observations personnelles entre 1987 et 2013.

- Prairies humides ou marécageuses, marécages, bords de piste et ravins frais, souvent ombragés... Ailleurs: forêts, mégaphorbiaies, éboulis, bords de fossés... En Grèce, «*Damp woodland, ravines, along mountain brooks, mainly on non-calcareous substr.*» selon STRID (2024, AHF, I: 5). De 1000 à 1500 m dans le Timfi, mais peut monter jusqu'à 2100 m en Grèce et même 2400 m en France.
- Eurasie, de la Macaronésie au Japon; Afrique du Nord et Amérique du Nord. Signalé parfois en Amérique Centrale et en Amérique du Sud, mais il s'agit peut-être d'espèces différentes. Élément circumboréal.
- C'est le type du genre *Athyrium*. Espèce morphologiquement assez variable. Selon KHOSHRAVESH *et al.* (2009 : 38-40), une partie de cette variation peut être expliquée par la période de récolte de la plante: la morphologie des pinnules serait en effet légèrement différente en juin et en octobre, par exemple. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, la fougère mâle, ressemble quelque peu à *A. filix-femina*, mais les deux espèces se distinguent, entre autres, par la partie basale du pétiole qui présente 2 faisceaux vasculaires allongés chez l'*Athyrium* et 3 faisceaux vasculaires circulaires et ± disposés en U chez le *Dryopteris* (faire une coupe transversale).
- *Timfi*: uniquement observé dans les lieux très frais et humides de l'ouest et du nord de la région. L'altitude de la station des gorges du Vikos signalée par GARNWEIDNER n'est pas précisée.

CYSTOPTERIDACEAE

Famille de 3 genres dont 2 sont représentés en Europe.

1. CYSTOPTERIS BERNH.

Genre de 28 espèces, cosmopolite, mais surtout présent en Amérique du Nord et en Asie, l'Europe abritant 5 espèces (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 225).

1. C. *fragilis* (L.) Bernh. [= *Polypodium fragile* L.; = *C. filix-fragilis* Borbás; = *Cyathea fragilis* (L.) Sm.; = *Aspidium fragile* (L.) Sw.; = *Athyrium fragile* (L.) Spreng.] (Figures 11ab)

GOULIMIS, 1954 : 134, Gamila; GOULIMIS, 1955 : 332, face nord du Timfi; QUÉZEL, 1967 : 145-148, tabl.4, falaises calcaires altitudinales de l'association à «*Gnaphalium roeseri* et *Asplenium fissum*», 1500-2100 m et de l'association à «*Trifolium pratense* et *Valeriana epirotica*», 2100-2200 m; GREUTER & CHARPIN, 20/08/1974, «Gamila»; GREUTER, 1977, entre le refuge et le Drakolimni; STRASSER, 1982, au-dessus de Papingo; CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 28-29), «Timfi»; GARNWEIDNER, 1995 : 124, Timfi; LAFRANCHIS, 2008, karst



Figs 11ab: *Cystopteris fragilis* (photos P. Authier)
a: population; b: fronde, face inférieure avec sores.

de Monodendri. De plus, 24 récoltes [AUT.3530, 15/05/1985 (conf. M.B.); AUT.4777, 10/07/1986 (conf. M.B.); AUT.4778ab, 18/07/1986 (conf. M.B.); AUT.4816, 03/08/1986 (conf. M.B.); AUT.5510, 06/08/1986 (conf. M.B. qui note: «Spores bonnes»); AUT.5534, 11/07/1986 (M.B. note: «Spores avortées! = hybride?»); AUT.6314, 26/07/1987 (M.B. note: «Spores avortées! = hybride?»); AUT.6319, 26/07/1987 (conf. M.B.); AUT.6323, 26/07/1987 (conf. M.B.); AUT.6654, 24/08/1987 (conf. M.B.); AUT.6725, 27/08/1987 (conf. M.B.); AUT.6733, 27/08/1987 (selon M.B.: *C. fragilis* ou, peut-être, un hybride intraspécifique); AUT.6734, 27/08/1987 (M.B. note: «Spores avortées! = hybride?»); AUT.7274, 13/08/1988 (conf. M.B.); AUT.7355, 14/08/1988 (conf. M.B.); AUT.7920, 13/07/1989 (conf. R.P et M.B.); AUT.13788, 18/04/1996 (conf. M.B.); AUT.14270, 03/06/1997 (conf. M.B.); AUT.14369, 07/06/1997 (conf. M.B. qui précise cependant: «Pas mûr»); AUT.17132, 15/06/2002 (conf. M.B., qui précise: «Bonnes spores, échinulées»); AUT.18088, 15/05/2004 («*Cystopteris cf. fragilis*» selon M.B.); AUT. s.n., 12/06/2011 (récolte n°123 du carnet) («*Cystopteris cf. fragilis*» selon M.B.); AUT. s.n., 13/06/2011 (récolte n°132 du carnet) («*Cystopteris cf. fragilis*» selon M.B.); AUT. s.n., 17/06/2013 (récolte n°182 du carnet) (conf. M.B.); AUT. s.n., 28/07/2014 (récolte n°88 du carnet) (détermination M.B.)] et 25 observations personnelles entre 1987 et 2014.

- Falaises et rochers calcaires, rocallles, karst, karst arboré, sous-bois, forêts, bords de pistes et de sentiers,

éboulis, fissures, pelouses rocallieuses... Ailleurs: puits, fontaines, murs... Espèce capable de coloniser aussi bien les milieux siliceux que calcaires. De 700 à 2400 m dans le Timfi, mais présente à basse altitude en Europe du Nord et jusqu'à 2800 m en Grèce.

- Eurasie, Afrique du Nord (sauf Égypte), Moyen-Orient, Amérique du Nord et du sud (Argentine par exemple), Arctique, Australie, Nouvelle-Zélande, Hawaï, etc., mais plus rare et disséminé dans l'hémisphère sud et dans la région méditerranéenne, où il est surtout présent en montagne. Élément subcosmopolite.

- EKRT *et al.* (2022 : 729) indiquent l'existence de cytotypes tétraploïdes ($2n=4x=168$), pentaploïdes, hexaploïdes et même octoploïdes, mais aucune corrélation n'a pu être encore établie entre le degré de ploïdie et les traits morphologiques. Le polymorphisme est extrême et découle de l'existence de différents degrés de ploïdie et d'hybrides entre ces cytotypes. ROTHFELS *et al.* (2014) écrivaient déjà: «*Cystopteris fragilis...* is a particular case in point, with rampant hybridization and polyploidy making the *C. fragilis* (*L.*) Bernh. complex “perhaps the most formidable biosystematic problem in the ferns” (Lovis, 1978).». ANDERSON (2024) a montré que cette espèce pouvait être une ‘fougère de résurrection’, tolérante à la dessication et capable de rester en dormance malgré une déshydratation extrême et de reprendre une activité physiologique normale dans les 24-48 heures qui suivent de fortes précipitations.

- *Timfi*: quelques spécimens présentent certains traits particuliers: (i) AUT.4778ab: «... Si cela venait des Alpes, je dirais *C. alpina* (Roth) Desv.» (R.P., lettre personnelle, 22/12/1993); (ii) AUT.5510: proche de *C. alpina* par la découpe fine de ses pennes mais la nervation est typiquement celle du *C. fragilis*; (iii) AUT.6654: se rapproche du *C. alpina* par le limbe plus finement découpé que d'ordinaire; (iv) AUT.6733: spores très irrégulières; peut-être un des hybrides entre cytotypes différents; (v) AUT.6734: idem AUT.6733. Par ailleurs, les spores de tous nos échantillons fertiles ont été examinées: aucune ne correspond à celles de *C. fragilis* subsp. *dickieana* (R. Sim) Hook. f. (= *C. dickieana* R. Sim). *C. fragilis* est une fougère commune dans les pelouses rocallieuses et rochers calcaires de la région, surtout au-dessus de 1200 m.

2. GYMNOCARPIUM NEWMAN

Genre de 9 espèces d'Eurasie et d'Amérique du Nord.

* 1. *G. robertianum* (Hoffm.) Newman
[= *Polypodium robertianum* Hoffm.;
= *Polypodium calcareum* Sm.; = *Phegopteris robertiana* (Hoffm.) Fée; = *Dryopteris robertiana* (Hoffm.) C. Chr.; = *Currania robertiana* (Hoffm.) Wherry; = *Carpogymnia robertiana* (Hoffm.) Å. Löve & D. Löve] (Figure 12)

AUTHIER, 2014, Timfi (in VLADIMIROV & TAN: 100; reprend les données qui suivent). Deux récoltes [AUT.4834, 06/08/1986 (conf. M.B.) et AUT.17960, 28/08/2003 (conf. M.B.)] et plusieurs observations personnelles entre 1986 et 1994.



Fig 12: *Gymnocarpium robertianum* (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (France), Collection: Plantes vasculaires (P), Spécimen P00702049, récolte Authier n°4834).

- Rochers et falaises calcaires frais et(ou) humides. Ailleurs: éboulis calcaires, lisières de forêts fraîches (érablières, hêtraies), plus rarement sur les vieux murs... Globalement, c'est une espèce calcicole et principalement montagnarde (PRELLI & BOUDRIE 2024: 239). À 850 et 1200 m dans ses deux seules stations connues du Timfi, mais peut monter jusqu'à 1600 m en Grèce et 2400 m en France.
- Régions tempérées et fraîches de l'hémisphère nord: Europe, Asie, Amérique du Nord, Arctique. Espèce absente d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient et peu fréquente en Grèce. Élément circumboréal.
- L'épithète spécifique («*robertianum*») rappelle que l'odeur exhalée par les glandes du limbe de cette fougère rappelle celle de *Geranium robertianum* L. De plus, une ressemblance entre ses frondes et les feuilles du *Geranium* a été évoquée... (RAMEAU *et al.*, 2008, 3:221 et PRELLI & BOUDRIE, l.c.). Le prothalle de cette espèce présenterait des propriétés allélopathiques, inhibant en particulier la germination des spores de l'espèce voisine *G. dryopteris* (L.) Newman (GARTMANN, 1988). Selon ce même auteur (p. 273), «*G. dryopteris* has very agile spermatozoids which, however, lose their mobility after a relatively short time. In contrast, *G. robertianum* spermatozoids are slow but have longer activity and range.».
- *Timfi*: très rare et connu seulement de deux stations de la vallée de l'Aoos, dans la partie orientale de la région.

DRYOPTERIDACEAE

1. POLYSTICHUM ROTH

Genre d'environ 500 espèces, subcosmopolite. C'est l'un des genres de fougères les plus riches en espèces mais il est vrai que ses limites sont artificielles, sa non-monophylie étant avérée. Quatre espèces indigènes en Europe (PRELLI & BOUDRIE, 2024 : 402)

Échantillons récoltés ou individus observés non déterminés ou citations imprécises (Polystichum sp.): une récolte [AUT.7208, 09/08/1988 (Polystichum sp. selon M.B. qui note : «Juvéniles, stériles»)] et 3 observations personnelles en 2000, 2002 et 2012.

1. *P. lonchitis* (L.) Roth [= *Polypodium lonchitis*

L. ; = *Aspidium lonchitis* (L.) Sw. ; = *Aspidium asperum* Gray ; = *Dryopteris lonchitis* (L.) Kuntze ; = *Polystichum asperum* Bubani] (Figures 13ab)

GOULIMIS, 1954 : 134, Gamila («*Aspidium lonchitis* Sw.» (sic!); GOULIMIS, 1955 : 330, au-dessus de Skamnéli («*Aspidium Lonchites*» (sic!); QUÉZEL & CONTANDRIOPoulos, 1965 : 53, «éboulis calcaires, épars au-dessus de 1800 m sur tous les massifs visités à l'exception du Smolikas»; QUÉZEL, 1967 : 158-159, tabl.8, caractérise l'association des éboulis calcaires à «*Geranium aristatum* et *Aspidium lonchitis*», 2100 m; GREUTER, 1977, entre le refuge et le Drakolimni; CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 30-31), «Timfi!». De plus, 3 récoltes [AUT.4002, 16/08/1985 (conf. M.B.); AUT.7268, 12/08/1988 (conf. M.B.) et AUT.14443, 28/07/1997 (conf. M.B.)] et 17 observations



Figs 13ab: *Polystichum lonchitis* (photos P. Authier et J. Covillot, respectivement)

a: quelques frondes; b: pennes, face inférieure avec sores.

personnelles entre 1986 et 2017.

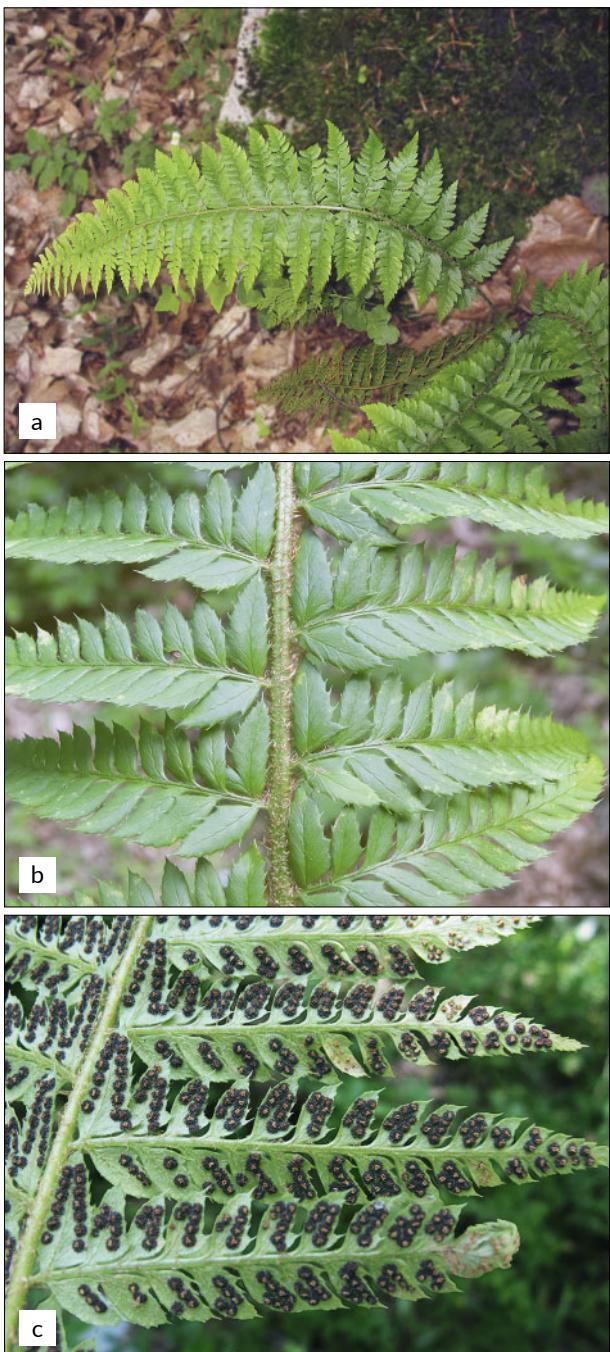
- Éboulis calcaires, fentes de lapiaz, karst, rochers, pelouses et prairies rocailleuses. Espèce essentiellement montagnarde et présente aussi bien sur terrains calcaires que siliceux. De 1650 à 2400 m dans le Timfi, mais est connu vers 2900 m environ en Grèce.
- Presque toute l'Europe tempérée et froide, dans les massifs montagneux, au nord jusqu'en Islande; Asie (une bonne partie) et Afrique du Nord (Maroc); Amérique du Nord et Groenland. «A circumpolar, arctic-alpine species widespread but scattered in mountains of the N hemisphere.» selon STRID (2024, AHF, I: 9). Élément circumboréal.
- Cette espèce est l'un des parents de l'allotétraploïde *P. aculeatum* (L.) Roth (espèce suivante). Attention! risque de confusion avec les formes jeunes de *P. aculeatum* dont les premières frondes ne sont qu'une fois divisées. Espèce voisine (ou similaire): *P. asiaem-minoris* Tunçkol & Li Bing Zhang, décrite en 2020 du nord de l'Anatolie (Turquie) (TUNÇKOL *et al.*, 2020). L'hybride *Polystichum × illyricum* (Borbás) Hahne (= *P. aculeatum* × *P. lonchitis*) est à rechercher, les deux parents étant présents dans la région. S'hybride aussi avec *P. setiferum* (Forssk.) T. Moore ex Woynar, également présent dans la région, pour former *Polystichum × lonchitiforme* (Halácsy) Bech.
- Timfi: pas rare, mais dispersé et surtout présent dans les cirques rocheux de la partie orientale de la région.

2. *P. aculeatum* (L.) Roth [= *Polypodium aculeatum* L. ; = *Aspidium aculeatum* (L.) Sw. ; = *Aspidium lobatum* (Huds.) Sw. ; = *P. lobatum* (Huds.) Bast. ; = *Aspidium aculeatum* subsp. *lobatum* (Huds.) Milde] (Figures 14abc)

GOULIMIS, 1955 : 332, face nord du Timfi («*Asplenium aculeatum*» (sic! une combinaison inexistante); GREUTER, 1977, entre le refuge et le Drakolimni; STRASSER, 1992 : 66, gorges du Vikos (vers Monodendri; entre 680 et 1045 m). De plus, 7 récoltes [AUT.4812ab, 03/08/198 (conf. M.B., qui note: «Spores bonnes, verrueuses»); AUT.7364, 15/08/1988 (conf. M.B.); AUT.7929, 13/07/1989 (conf. M.B.); AUT.14264, 03/06/1997 (conf. M.B.); AUT.16701, 07/07/2001 (conf. M.B. qui note: «Spores bonnes, L = 35-40 µm»); AUT.17956a, 28/08/2003 (conf. M.B.); AUT. s.n., 13/06/2011 (récolte n°128b du carnet) (détermination M.B.)] et 18 observations personnelles entre 1987 et 2014.

- Rochers, rochers humides, falaises, karsts, karsts arborés, talus frais, sous-bois marécageux, bords de piste. Ailleurs: bois et forêts de versants ombragés, éboulis grossiers, vieux murs... Plante surtout calcicole et submontagnarde. De 680 à 1900 m dans le Timfi, mais jusqu'à 2100 m environ en Grèce (STRID, 2024, AHF, I: 9) et 2300 m en France.
- Europe (de l'Espagne à la Péninsule balkanique et au nord jusque dans la péninsule scandinave); Moyen-Orient; Caucase; Turquie, Iran et Asie centrale; Afrique du Nord (Maroc et Algérie). Élément européen, méditerranéen et macaronésien selon MEDDOUR *et al.* (2023), mais plutôt élément européen, ouest- et centre-asiatique, méditerranéen et macaronésien.
- $2n=4x=164$ (seul nombre rencontré jusqu'alors). C'est une espèce allotétraploïde résultant du croisement entre *P. lonchitis* ($n=1$, ci-dessus; $2n=2x=82$) et

- P. setiferum* (n°3, ci-dessous; $2n=2x=82$ également].
- Durée estimée de vie des frondes: 15-18 mois (DE GROOT *et al.*, 2012; étude effectuée en Hollande). Cette espèce s'hybride avec l'un de ses parents, *P. setiferum*, pour former *Polystichum × bicknellii* (Christ) Hahne. Un de nos échantillons (AUT.17117, 14/06/2002) se rapporte probablement à cet hybride selon M.B. qui note à son sujet: «*Spores abortées + morphologie intermédiaire*»).
 - *Timfi*: pas rare, mais dispersé et surtout présent dans le karst vers Monodendri/Oxia et dans les cirques rocheux de la partie orientale de la région, au-dessus de Vrissohorion.



Figs 14abc: *Polystichum aculeatum* (a et c: photos P. Authier; b: photo J. Covillot)
a: une fronde; b: pennes, face supérieure; c: pennes, face inférieure avec sores.

* 3. *P. setiferum* (Forssk.) T. Moore ex Woynar

[= *Polypodium setiferum* Forssk.; = *Aspidium angulare* Kit. ex Willd.; = *P. angulare* (Kit. ex Willd.) C. Presl; = *Aspidium aculeatum* (L.) Sw. subsp. *angulare* (Kit. ex Willd.) Arcang.] (Figure 15)

Deux récoltes [AUT.12710, 20/04/1994 (conf. M.B.) et AUT. s.n., 27/06/2017, (récolte n°20 du carnet)].

- Ravins frais et ombragés, bords de pistes. Ailleurs: éboulis... Espèce recherchant un substrat calcaire, de l'ombre, de la fraîcheur et des stations à humidité atmosphérique élevée. En Grèce, «*Damp, deciduous woodland and ravines, ascending to alpine levels on rocky outcrops.*» selon STRID (2024, AHF, I: 9). À 800 et 874 m dans ses deux seules stations connues du Timfi, mais peut monter jusqu'à 1600 m en France et 2100 m en Grèce.
- Açores et îles Canaries; Europe, sauf le nord (péninsule scandinave) et la Russie; Turquie (Anatolie); Moyen-Orient; Afrique du Nord (Maghreb); Caucase et peut-être Iran (présence à confirmer). Élément atlantique, ouest-, centre- et sud-européen, subméditerranéen (et sud-ouest-asiatique?).
- $2n=2x=82$ (nombre diploïde, le seul rencontré jusqu'alors). Durée estimée de vie des frondes: 11-15 mois (DE GROOT *et al.*, 2012; étude effectuée en Hollande). Spores à ornementation non réticulée, ce qui distinguerait cette espèce de *P. lonchitis* (n°1, ci-dessus), à spores réticulées (GHANBARI HAMEDANI, SHARIFNIA & CHALABIYAN (2008; plantes d'Iran).

Timfi: espèce très rare et connue seulement de deux stations dont l'une est légèrement hors de la zone étudiée.

2. DRYOPTERIS ADANS.

Genre d'environ 400 espèces (mais 450 environ selon HAN *et al.*, 2015) subcosmopolite, mais surtout présent dans les régions tempérées de l'hémisphère nord. Il est particulièrement diversifié en Asie du sud-est. 23 espèces en Europe. Nombreux hybrides. Les limites entre les espèces de certains groupes sont parfois vagues et imprécises (EKRT *et al.*, 2009). Une revue prospective du genre a été publiée par SESSA *et al.* (2015). 3-5 espèces sont présentes dans la région. Concernant le groupe ou complexe particulièrement difficile de *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk., non présent dans la région, EVANS (2024) conclut son travail ainsi (p. 180): «*Average stomatal length measurements may be used with caution as a proxy for ploidy level when flow cytometry is not available.*»: une mise en garde peut-être applicable au complexe du *D. villarii*, particulièrement ardu lui aussi et présent dans la région...

Échantillons récoltés ou individus observés non déterminés ou citations imprécises (*Dryopteris* sp.): 2 récoltes [AUT.15272a, 26/05/1999 (spécimen revu par M.B. qui note: «Limbe, axes, indusies glanduleux» et précise «Pas *D. filix-mas*; = *Dryopteris* groupe *mindshelkensis* – *pallida* - *villarii*; difficile à préciser sans avoir la morphologie du limbe.») et AUT. s.n., 02/10/2015 (récolte n°77 du carnet)] et 7 observations personnelles entre 2011 et 2024.

1. *D. filix-mas* (L.) Schott [= *Polystichum filix-mas* (L.) Roth; = *Nephrodium filix-mas* (L.) Rich.]

GREUTER, 1977, entre le refuge et le Drakolimni; CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 32-33), «Timfi!»; SCHOUTEN, 1980, Aristi; GARNWEIDNER, 1995 : 123, gorges du Vikos. De plus, 6 récoltes [AUT.4747ab, 17/07/1986 (conf. M.B.); AUT.6321ab, 26/07/1987 (conf. M.B.); AUT.7287, 13/08/1988 (conf. M.B.); AUT.14265, 03/06/1997 (conf. M.B.); AUT.15411a, 06/07/1999]; AUT. s.n., 09/06/2018 (récolte n°60 du carnet)] et 16 observations personnelles entre 1997 et 2023.



Fig 15: *Polystichum setiferum* (photo D. Gasnier).
Pennes, face inférieure avec sores.

Fentes de lapiaz, karst, hêtraies, pelouses et prairies, prairies humides ou arborées, bords de pistes. Ailleurs: talus, fossés, haies, éboulis ombragés, bords des ruisseaux et des rivières, plus rarement vieux murs... De 460 à 2000 m environ dans le Timfi, mais surtout entre 1000 et 1500 m; monte jusqu'à 2400 m en France.

- Eurasie (cependant absent du sud-est asiatique), Afrique du Nord (Maghreb), Amérique du Nord et Groenland; absent de Macaronésie. Espèce introduite en Amérique du Sud. Élément circumboréal.
- $2n=4x=164$, seul nombre rencontré jusqu'alors; taxon tétraploïde, classiquement indiqué comme allotétraploïde, une assertion discutée. Selon JUSLÉN, VÄRE & WIKSTRÖM (2011 : 1291), «There is no support in our analyses for an allotetraploid origin of *D. filix-mas*.». Une sous-espèce est connue en Amérique du Nord, la subsp. *brittonii* Fraser-Jenk. & Widén. *D. affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. est un taxon très voisin, apogame et vraisemblablement absent de Grèce. Ce complexe a été étudié par TŁAŁKA, JEDRZEJCZYK & ROSTAŃSKI (2024) qui ne distinguent pas moins de 11 espèces, certaines parfois traitées par d'autres auteurs au rang de sous-espèces ou de variétés.
- *Timfi*: rare et presque toujours localisé en altitude, au-dessus de 1000 m.

2. *D. villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz & Thell., sensu lato (= groupe ou complexe du *D. villarii*) [incluant les 3 espèces citées de la région: *D. mindshelkensis* Pavlov, *D. villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz & Thell., s. str. et *D. pallida* (Bory) C. Chr. ex Maire & Petitm.] (Figure 16)

Groupe de 3 taxons souvent difficiles à séparer et tous trois indiqués de la région étudiée. Ils sont traités selon les auteurs au rang d'espèces indépendantes ou, parfois, de sous-espèces subordonnées à *D. villarii*. Selon PRELLI & BOUDRIE (1992 : 188), «Leur identification sur des critères uniquement morphologiques n'est pas toujours facile et l'on doit parfois avoir recours au comptage chromosomique pour obtenir une certitude absolue.». Nos propres récoltes présentent des physionomies très disparates (taille, limbe bi- ou tripennatiséqué, longueur relative pétiole/limbe...) et souvent des caractéristiques composites formant un ensemble quasi-inextricable pour le non-spécialiste. Placé devant la difficulté ou même l'impossibilité d'aboutir à une détermination totalement fiable (l'étude chromosomique des populations n'a pas été effectuée), nous avons préféré opter pour le regroupement de toutes

nos récoltes sous le seul binôme *D. villarii* s.l. On trouvera dans la liste des références bibliographiques et de nos récoltes les binômes utilisés par les auteurs ou par M.B. pour ce qui concerne nos propres récoltes.

Notons également que le dernier ouvrage concernant la flore de Grèce (STRID, 2024, AHF, 1: 9) ignore *D. mindshelkensis* (ce taxon n'est pas cartographié) et le rattache dans l'index du vol. III à *D. villarii* dont la cartographie est provisoire est-il précisé, du fait des confusions avec *D. pallida* et *D. mindshelkensis*. Cet auteur publie d'ailleurs, en plus des 2 cartes de répartition en Grèce de *D. villarii* et de *D. pallida*, une carte du «complexe du *D. villarii*», une initiative qui conforte, selon nous, le traitement ici adopté...

GOULIMIS 1955 : 332, face nord du Timfi («*Nephrodium pallidum*»); GREUTER & CHARPIN, 20/08/1974, «Gamilia» («*D. villarii*»); FRASER-JENKINS, 1977 : 312, «Mt. Timfi» («*D. submontana*»); GREUTER, 1977, entre le refuge et le Drakolimni («*D. villarii*» et «*D. pallida*»); SCHOUTEN, 1980, Kipi («*D. pallida*»); CHRISTIANSEN in STRID (1986 : 33-35), «Timfi!» («*D. submontana*» et «*D. villarii*»); BERGMEIER, 1990 : 34, tabl. 2, Vitsiko et Micropapingo («*D. pallida*»); STRASSER, 1992 : 66, gorges du Vikos (vers Monodendri; entre 680 et 1045 m) («*D. villarii*»); GARNWEIDNER, 1995 : 123, gorges du Vikos et 124, Timfi («*D. pallida*»); HANLIDOU & KOKKINI, 1997 : 87, parc national du Vikos-Aoos («*D. villarii*»); AGS, MESE, n°127, 27/06/1999, «Konitsa, Aoos gorge, path by river, under boulders of limestone, 560 m.» («*D. submontana*»); STRID & TAN, 2000 : 42, n°48080, pentes rocheuses boisées sur calcaire vers le balcon du Vikos au-dessus de Monodendri, 1300 m («*D. villarii* subsp. *pallida*»); CHARPIN, 04/06/2007, n°27780, entre Konitsa et le monastère de Stomiou, 460-700 m (échantillon à Genève; récolté lors d'une excursion d'une semaine avec des membres de la Société Botanique de France et de la Société Botanique de Genève («*D. villarii* subsp. *pallida*»). De plus, 32 récoltes [AUT.2646, 05/08/1983 («*D. pallida*»; conf. M.B.); AUT.3692, 30/06/1985 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.3693, idem AUT.3692 («*D. pallida*»; conf. M.B.); AUT.4756, 21/07/1986 («*D. pallida*»; conf. M.B.); AUT.4757ab, 10/08/1986 («*D. pallida*»; conf. M.B.); AUT.4774, 08/07/1986 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.4775ab, 16/08/1986 («*D. pallida*»; conf. M.B.); AUT.5189, 18/07/1986 («*D. pallida*»; conf. M.B. qui note: «Pas mûr mais stomates de moins de 50 µm»); AUT.5863, 19/04/1987, idem AUT.4774 («*D. pallida*»; détermination M.B. qui note «Peu glanduleux, spores bonnes; stomates de moins de 50 µm»); AUT.7216, 08/08/1988 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.7321, 14/08/1988 («*D. pallida*»; détermination M.B. qui note: «Peu glanduleux - juvéniles»); AUT.7349, 14/08/1988 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.7350, 14/08/1988, idem AUT.7349 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.13029, 13/07/1994 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.13863, 11/05/1996 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.14418, 28/07/1997 («*D. pallida*»; conf. M.B.); AUT.15026, 20/07/1998 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.15446, 08/07/1999 («*D. pallida*»; conf. M.B.); AUT.16590, 18/04/2001 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.16750, 09/07/2001 («*D. pallida*»; conf. M.B.); AUT.17172, 16/06/2002 («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT.17965, 29/08/2003 («*D. pallida*»; conf.



Fig 16: *Dryopteris villarii* s.l. (photo P. Authier). Frondes.

M.B.); AUT.18102, 16/05/20004 («*D. cf. pallida*»; détermination M.B.); AUT. s.n., 02/05/20005 (récolte n°52a du carnet; échantillon en mauvais état) («*D. cf. pallida*»; détermination M.B.); AUT. s.n., 02/07/2005 (récolte n°160c du carnet) («*D. pallida*»; conf. M.B. qui précise: «Forme jeune, stérile»); AUT. s.n., 05/04/2011 (récolte n°22 du carnet) («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT. s.n., 10/06/2011 (récolte n°83a du carnet) («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT. s.n., 12/06/2011 (récolte n°124 du carnet) («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT. s.n., juin 2011, Timfi (pas de date précise ni de lieu: étiquette de récolte perdue!) («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT. s.n., 15/05/2012 (récolte n°22b du carnet) («*D. pallida*»; détermination M.B.); AUT. s.n., 21/07/2014 (récolte n°26 du carnet) («*D. pallida*»; détermination M.B. qui note: «Limbe et axes faiblement glanduleux; bonnes spores, 30-35 µm; stomates de longueur inférieure à 50 µm»); AUT. s.n., 31/07/2014 (récolte n°108 du carnet) («*D. pallida*»; détermination M.B. qui note: «Limbe et axes faiblement glanduleux; spores bonnes, 30-35 µm; stomates de longueur inférieure à 50 µm»)] et 51 observations personnelles entre 1995 et 2017 (*D. villarii* s.l.).

2a. *D. mindshelkensis* Pavlov [= *D. submontana* (Fraser-Jenk. & Jermy) Fraser-Jenk.; *D. villarii* subsp. *submontana* Fraser-Jenk. & Jermy]

Voir plus haut, sous *D. villarii* sensu lato: FRASER-JENKINS, 1977; CHRISTIANSEN in STRID (1986) et AGS, MESE, n°127, 27/06/1999.

2b. *D. villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz & Thell. s. str. [= *D. rigida* (Swartz) A. Gray; = *Nephrodium villarii* (Bellardi) G. Beck]

Voir plus haut, sous *D. villarii* sensu lato: GREUTER & CHARPIN, 20/08/1974; GREUTER, 1977; CHRISTIANSEN in STRID (1986); STRASSER, 1992 et HANLIDOU & KOKKINI, 1997.

2c. *D. pallida* (Bory) C. Chr. ex Maire & Petitm. [= *Nephrodium pallidum* Bory; = *D. villarii* subsp. *pallida* (Bory) Heywood]

Voir plus haut, sous *D. villarii* sensu lato: GOULIMIS 1955; GREUTER, 1977; SCHOUTEN, 1980; BERGMEIER, 1990; GARNWEIDNER, 1995; STRID & TAN, 2000 et CHARPIN, 04/06/2007. Il faut ajouter à ces indications surtout bibliographiques nos 32 récoltes personnelles: elles ont toutes été revues par M.B. et toutes ont été rapportées, parfois avec doute, à *D. pallida*.

Ce qui suit se rapporte au *D. villarii* sensu lato:

- Cirques rocheux, rochers et falaises calcaires, talus et pelouses rocailleux, rocallies, fentes de karst, forêts, bois rocheux des gorges du Vikos, phryganes, bords de pistes et de routes, murs... Un des taxons du complexe, *D. pallida*, caractérise l'association *Dryopterido pallidae-Ostryetum carpinifoliae*, décrite par BERGMEIER en 1990, et citée, entre autres, du Timfi (BERGMEIER & DIMOPOULOS, 2008). Cette association est présente dans les forêts caducifoliées thermophiles de Grèce (et d'autres pays?). De 400 à 2100 m dans le Timfi, mais peut monter jusqu'à plus de 2900 m en Grèce (STRID, 2024, AHF, I). Précisons que *D. villarii* s. str. est une espèce strictement montagnarde, s'épanouissant le plus souvent au-dessus de 1500 m, à l'inverse de *D. pallida* qui est surtout présent en-dessous de 1500 m.
- Sud de l'Europe, de l'Espagne à la péninsule balkanique et au nord jusqu'en Grande-Bretagne et Allemagne; Moyen-Orient; Turquie, Caucase, Iran et Afghanistan; Algérie et Tunisie. Notons que selon MEDDOUR *et al.* (2023 : 70), la présence en Algérie de *D. pallida* reste à confirmer. En Grèce, ce complexe d'espèces est présent dans toute la partie continentale du pays et dans de nombreuses îles (STRID, l.c.). Chacune des 3 espèces de ce groupe présente une aire plus restreinte que celle indiquée ci-dessus... Élément sud-européen, méditerranéen et sud-ouest-asiatique.
- *D. mindshelkensis* est probablement un allotétrapladoïde ($2n=4x=164$) dérivé de *D. villarii* s. str. et de *D. pallida*. Ce taxon est signalé (sous la combinaison *D. villarii* subsp. *submontana*) du mont Mitsikéli, tout proche du Timfi, par GERASIMIDIS & KORAKIS (2009). *D. villarii* s. str. et *D. pallida* seraient deux taxons diploïdes ($2n=2x=82$) selon plusieurs auteurs dont JUSLÉN, VÄRE & Wikström (2011 : 1286).
- Complexe d'espèces commun dans toute la région à toutes altitudes, au moins jusqu'à 2100 m. La détermination précise nécessiterait des études caryologiques précises: nombre de chromosomes ou contenu en ADN du noyau.

*** 3. *D. carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs**

[= *Polypodium spinulosum* O.F. Muell.; = *Polypodium carthusianum* Vill.; = *Polystichum spinulosum* Lam. & DC.; = *D. spinulosa* (O.F. Muell.) O. Kuntze]

Deux récoltes [AUT. s.n., 05/04/2011 (récolte n°21 du carnet) (détermination M.B.) et AUT. s.n., 06/06/2011 (récolte n°33a du carnet) (détermination M.B. qui note: «Stérile, juvénile»)].

- Biotopes précis de nos deux récoltes non notés. Ailleurs, sous-bois frais, marécages, bois tourbeux, dépressions humides, bords des ruisseaux ou des fossés. Présent surtout sur sols acides (PRELLI & BOUDRIE, 2024). À 430 et 500 m dans ses deux seules stations connues de la région mais peut monter jusqu'à 2000 m dans sa vaste aire de répartition.
- Europe, de l'Espagne à la Sibérie et au nord jusqu'en Scandinavie; Turquie, Caucase et Asie centrale mais

espèce absente de la plus grande partie de ce continent; Amérique du nord. Elle est absente du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord. En Grèce, espèce signalée dans une seule des 13 régions floristiques du pays, le nord-centre (elle est absente du Pinde du nord, la région du Timfi) (DIMOPOULOS *et al.*, 2013 : 38). Cependant, concernant sa présence dans ce dernier pays, STRID (2024, AHF, III: 1431) écrit: «*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs has been reported from Mt Vrondous (Greuter 1977b: 6), Mt Voras (Humbert & Topali 129, specimen at G) and Mt Rodopi (Eleftheriadou, 1992: 28); a collection from Samothraki was tentatively identified as *D. carthusiana* by Biel & Kit Tan (2014a: 61). All records need confirmation and may refer to *D. expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy or *D. dilatata* (Hoffm.) A. Gray. *D. carthusiana* is rare and scattered in North Macedonia (Micevski 1985c: 71) and Albania (Barina 2017: 51).». D'où l'intérêt de nos récoltes et de leur détermination par M.B. Élément essentiellement européen et nord-américain.

- 2n=164. «*carthusiana*». De «*Cartusia*», des Chartreux ou de la région nommée la Chartreuse près de Grenoble (France), d'où l'espèce a été récoltée et décrite par le médecin et botaniste français Dominique VILLARS (1745-1814) dans son «*Histoire des plantes de Dauphiné*».
- *Timfi*: espèce très rare et connue seulement de deux stations aux basses altitudes de la partie occidentale de la région. À rechercher et étudier plus finement car sa présence en Grèce même est discutée (cf. ci-dessus, STRID, l.c.).

Remerciements

Nos très vifs remerciements à Ludivine LONGOU, dessinatrice à l'*Atelier d'Iconographie Scientifique* du MNHN de Paris, pour sa très belle illustration du *Cheilanthes persica*; à Didier GEFFARD-KURIYAMA pour la mise à disposition du plateau BAOBAB (*Atelier d'Iconographie Scientifique, UAR 2047 DoHNEE, plateau BAOBAB (Banc d'Assistances Optiques pour la Botanique et l'Archéo-Botanique)*); à Liliane RAYER, bibliothécaire de ce même laboratoire, pour son aide efficace dans la recherche et la mise à disposition de l'illustration couleur du *Botrychium lunaria*; à Germinal ROUHAN, responsable de l'herbier National au MNHN et ptéridologue bien connu, pour son autorisation à reproduire ici une planche extraite de cet herbier. Nos remerciements s'adressent aussi à Jeanne COVILLOT (décédée), Daniel GASNIER et Hélène RODRIGUEZ qui ont fourni certaines des photographies illustrant cet article. Merci aussi à André CHARPIN, Edmund GARNWEIDNER, Thomas GREGOR, Werner GREUTER, Franz GRIMS, Tristan LAFRANCHIS, Pierre QUÉZEL (décédé), John RICHARDS, Arne STRID et Kit TAN, qui ont herborisé dans la région, parfois à plusieurs reprises et qui ont fait parvenir à P.A. les listes des plantes qu'ils ont observées et parfois leurs notes de terrain. Enfin, notre reconnaissance s'adresse évidemment à Bernard SCHAEFTI et Ian BENNETT pour nous avoir accueilli dans cette belle revue et soigné sa mise en pages.

Bibliographie

Les références précédées du signe ☐ correspondent à des documents non publiés dans des revues ou livres. Ce sont des comptes rendus d'excursions personnels ou de groupes (sociétés botaniques, universités). Ils ont été produits à titre privé ou par les institutions organisatrices.

☐ AGS, MESE (Alpine Garden Society, Macedonia and Epiros Seed Expedition) 1999 – *Liste des récoltes effectuées en 1999 (consulter « The Alpine Garden Society Newsletter n°98 »); Document de 16 pages, imprimé à partir de la base de données informatique rassemblant les résultats de cette expédition.* Texte aimablement envoyé fin janvier 2000 par J. RICHARDS, leader de l'expédition.

ANDERSON O.R. 2024 – An ecophysiological study of *Cystopteris fragilis* with evidence of desiccation tolerance. *American Fern Journal* 114(2) : 140-147.

AUTHIER P. 1994 - Contributions à « *Flora Hellenica* » : la flore de la région des monts Timfi (Épire, nord-ouest Grèce) (II). *Candollea* 49 : 483-497.

AUTHIER P. 1998 - Catalogue commenté de la flore de la région des monts Timfi (parc national du Vikos-Aoos et environs - Épire - Nord-ouest Grèce) 1. *Ranunculaceae-Fumariaceae*. *J. Bot. Soc. Bot. France* 6 : 57-77.

AUTHIER P. 2014 – Reports 1-24: 100-105 in *New floristic records in the Balkans* 24.
Voir VLADIMIROV & TAN, 2014.

AUTHIER P. 2020 - Catalogue commenté de la flore de la région des monts Timfi (parc national du Vikos-Aoos et environs - Épire - Nord-ouest Grèce) 12. *Asteraceae* 1ère partie. Sous-famille des *Astroideae*. *Saussurea* 49 : 87-177.

AUTHIER P. 2021 - Catalogue commenté de la flore de la région des monts Timfi (parc national du Vikos-Aoos et environs - Épire - Nord-ouest Grèce) 13. *Asteraceae* 2ème partie et fin. Sous-famille des *Liguliflorae* (= *Cichorioideae*). *Saussurea* 50 : 55-104.

AUTHIER P. 2024 - Catalogue commenté de la flore de la région des monts Timfi (parc national du Vikos-Aoos et environs - Épire - Nord-ouest Grèce) 14. *Rosaceae*. *Saussurea* 53 : 107-164.

BERGMEIER E. 1990 - Spontanvegetation Nordgriechischer Bergdörfer. *Folia Geobot. Phytotax.* (Praha) 25 : 27-61.

BERGMEIER E. & P. DIMOPOULOS 2008 – Identifying plant communities of thermophilous deciduous forest in Greece: species composition, distribution, ecology and syntaxonomy. *Plant Biosystems* 142(2) : 228-254.

BISHOP M. 2000 - Some notable plants. *Quart. Bull. Alp. Garden Soc.* 68(3) : n°281 : 397-406.

BOUDRIE M., R. PRELLI & A. BIZOT 2024 – Les fougères et plantes alliées d'Europe. Corrections et mises à jour pour l'ouvrage : PRELLI & BOUDRIE (2021). *J. Bot. Soc. Bot. France* 114, 19-53.

BREMER P. & A. SMIT 2022 – Monitoring of a founder population of the Hart's tongue fern (*Asplenium scolopendrium*) on a former sea-floor (jagersveld) over 34 years (1985-2018). *Fern Gaz.* 21(8) : 437-449.

CHRISTENHUSZ M.J.M., L. BANGILO, M.W. CHASE, M.F. FAY, C. HUSBY, M. WITKUS & J. VIRUEL 2019 – Phylogenetics, classification and typification of extant horsetails (*Equisetum*, *Equisetaceae*). *Bot. J. Linn. Soc.* 189 : 311-352.
DOI 10.1093/botlinnean/boz002

CHRISTIANSEN S.G. *Vascular cryptogams* in STRID A. 1986 - *Mountain flora of Greece*. Vol. I: 11-37.

DAUPHIN B., J. VIEU & J.R. GRANT 2014 – Molecular phylogenetics supports widespread cryptic species in moonworts (*Botrychium* s.s., *Ophioglossaceae*). *Amer. J. Bot.* 101(1) : 128-140.

DE GROOT G.A., P.A. ZUIDEMA, H. DE GROOT H. & H.J. DURING 2012 – Variation in ploidy level and phenology can result in large and unexpected differences in demography and climatic sensitivity between closely related ferns. *Amer. J. Bot.* 99(8) : 1375-1387. DOI 10.3732/ajb.1100482

DIMOPOULOS, P., T. RAUS, E. BERGMEIER, T. CONSTANTINIDIS, G. IATROU, S. KOKKINI, A. STRID & D. TZANOUDAKIS 2013 - *Vascular Plants of Greece. An annotated checklist*. *Englera* 31 : 1-372.

EKRT L., J. KOŠNAR, C.J. ROTHFELS, K. HANUŠOVÁ, O. HORNYCH & T. URFUS 2022 – Cytogenetic, geographical, spore type and plastid haplotype data reveal cryptic patterns of species diversity in the cosmopolitan *Cystopteris fragilis* complex (*Polypodiopsida: Cystopteridaceae*). *Bot. J. Linn. Soc.* 199 : 728-739.

EKRT L., P. TRAVNÍČEK, V. JAROLÍMOVÁ, P. VÍT & T. URFUS 2009 – Genome size and morphology of the *Dryopteris affinis* group in Central Europe. *Preslia* 81 : 261-280.

- EVANS A.J. 2024 – What do we know about the *Dryopteris affinis* (*Dryopteridaceae*) complex? *Fern. Gaz.* 22(4) : 169-184.
- FARRAR D.R. & C.L. JOHNSON 2024 – *Botrychium* subgenus *Botrychium*: Moonwort biology basics. *American Fern Journal* 114(1) : 10-21.
- FERRARINI E., F. CIAMPOLINI, R.E.G. PICHI SERMOLLI & D. MARCHETTI 1986 - Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae. *Webbia* 40(1) : 1-201.
- FILET G. 2011 – Détermination des *Polypodium* à l'aide de critères microscopiques... *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard* : 135-140.
- FRANZÉN R. 1986 - The *Valeriana crinii*-group (*Valerianaceae*) in Greece (Materials for the Mountain Flora of Greece, 28). *Willdenowia* 15(2) : 351-357.
- FRASER-JENKINS C.R. 1977 - Three species in the *Dryopteris villarii* aggregate (*Pteridophyta, Asplidiaceae*). *Candollea* 32(2) : 305-319.
- FRASER-JENKINS C.R., B.K. MAULOOD & A.M. ISMAIL 2023 – Ferns of Iraq, an updated checklist. *Fern Gaz.* 22(2) : 79-96.
- GAMISANS J. & J.P. HÉBRARD 1979 - A propos de la végétation des forêts d'Epire et de la Macédoine grecque occidentale. *Doc. Phytosoc.* n.s. 4 : 289-341.
- GANIATSAS C. 1971 - Votanike erekne epi tis charadras tou Vikou (en grec). Ipirotiki Estia, 29 p (*Recherches botaniques dans le ravin de Vikos*).
- ¤ GARNWEIDNER E. 1995 - *Pflanzen aus griechischen Gebirgen. Notizen zu einigen ausgewählten Arten aus Gebirgsmassiven des Westlichen und Südlichen Griechenlands (Taygetos, Parnon, Iti, Mylia, Vikos, Timfi)*. Juni 1994, 134 pp. (privately published)
- GARTMANN F. 1988 – Habitat-related differences between the vicarious fern species *Gymnocarpium dryopteris* and *G. robertianum*. *Ann. Bot. Fennici* 25 : 261-274.
- GERASIMIDIS A. & KORAKIS G. 2009 – Contribution to the study of the flora of Mount Mitsikeli, NW Greece. *Fl. Medit.* 19 : 161-184.
- GHANBARI HAMEDANI S., F. SHARIFNIA & F. CHALABIYAN 2008 – The spores micro-morphological study of five *Polystichum* species in Iran. *Rostaniha* 9(2) : 83-90.
- GIESEMANN P., H.N. RASMUSSEN & G. GEBAUER 2021 – Partial mycoheterotrophy is common among chlorophyllous plants with *Paris*-type arbuscular mycorrhiza. *Annals of Botany* 127 : 645-653. DOI 10.1093/aob/mcab003
- GOULIMIS C.N. 1954 - Flora of Mount Gamila. *Vouno* (Journal of the Hellenic Alpine Club) : 126-134.
- GOULIMIS C.N. 1955 - Some alpines of Greece. *Quart. Bull. Alpine Gard. Soc.* 23(4) : 328-334.
- GREGER M. & T. LANDBERG 2024 – *Equisetum arvense* as a silica fertilizer. *Plant Physiology and Biochemistry* 210 : 108606. DOI 10.1016/j.plaphy.2024.108606
- ¤ GREUTER W. 1977 - Catalogue des plantes récoltées lors de l'excursion de la Société Botanique [de Genève] en Grèce du 16 au 30 juillet 1977, selon les déterminations (en partie provisoires) de W. Greuter. Document dactylographié, 14 pp.
- ¤ GREUTER W. & CHARPIN A. Non daté - Communication personnelle des observations/ récoltes effectuées fin août 1974
- GREUTER W. 1984 – Voir ci-dessous GREUTER & RAUS (eds.) 1984.
- GREUTER W. & T. RAUS (eds.) 1984 – Med-Checklist Notulae, 9. *Willdenowia* 14 : 37-54.
- ¤ GRIMS F. 1989 – Liste dactylographiée des plantes récoltées dans le Timfi en juillet 1984 (lettre personnelle; 1 page).
- HAN X., Z. LI, C.-Y. LI, W.-N. JIA, H.-T. WANG & C.-H. WANG 2015 – Phytochemical constituents and biological activities of plants from the genus *Dryopteris*. *Chemistry & Biodiversity* 12 : 1131-1162. DOI 10.1002/cbdv.201400157
- HANLIDOU, E. & S. KOKKINI 1997 - On the flora of the Vikos-Aoos National Park (NW Greece). *Willdenowia* 27 : 81-100.
- HUIET L., F.-W. LI, T.-T. KAO, J. PRADO, A.R. SMITH, E. SCHUETTPELZ & J.M. PRYERI 2018 – A worldwide phylogeny of *Adiantum* (*Pteridaceae*) reveals remarkable convergent evolution in leaf-blade architecture. *Taxon* 67(3) : 488-502.
- IVANOVA D. & H. PIĘKOŚ-MIRKOWA 2003 – Chromosome numbers of Polish ferns. *Acta Biologica Cracoviensis Series Botanica* 45/2 : 93-99.

- JUSLÉN A., H. VÄRE & N. WIKSTRÖM 2011 – Relationships and evolutionary origins of polyploid *Dryopteris* (*Drypteridaceae*) from Europe inferred using nuclear *pgiC* and plastid *trnL-F* sequence data. *Taxon* 60(5): 1284-1294.
- KASHKOOE A., F.A. SARDARI, M.M. MEHRABADI & M. ZARSHENAS 2021 - A review of pharmacological properties and toxicological effects of *Adiantum capillus-veneris* L. *Current Drug Discovery Technologies* 18(2): 86-193. DOI 10.2174/1570163817666200316111445
- KHARE P.K. & S. KUMAR 2008 - On some chemical and morphological features of *Lycopodium* L. and *Equisetum* L. *Phytomorphology* 58(3 & 4): 195-204.
- KHOSHRAVESH R., H. AKHANI, M. ESKANDARI & W. GREUTER 2009 - Ferns and fern allies of Iran. *Rostaniha* 10 (supplement 1): 1-129.
- ✉ LAFRANCHIS T. 2008 – Liste des plantes récoltées en 2002 et 2003 dans le Timfi (lettre personnelle).
- LI F.-W., K.M. PRYER & M.D. WINDHAM 2012 – *Gaga*, a new fern genus segregated from *Cheilanthes* (*Pteridaceae*). *Systematic Botany* 37(4) : 845-860.
- LUBIENSKI M. 2010 – A new hybrid horsetail *Equisetum* x *lofotense* (= *E. arvense* x *E. sylvaticum*, *Equisetaceae*) from Norway. *Nordic J. Bot.* 28: 530-540.
- MAREMMANI A., S. BEDINI, I. MATOŠEVIC, P.E. TOMEI & M. GIOVANNETTI 2003 – Type of mycorrhizal associations in two coastal nature reserves of the Mediterranean basin. *Mycorrhiza* 13: 33-40.
- MARRS R.H. & A.S. WATT 2006 – Biological Flora of the British Isles: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. *Journal of Ecology* 94: 1272-1321.
- MASOUMI S.M., H.R. GHASEMPOUR & J. SOBHI 2017 – Spore morphology of *Cheilanthes persica* (Bory) Mett. ex Kuhn and its developmental stages. *Iran. Journ. Bot.* 23(2): 130-135. DOI 10.22092/ijb.2017.108745.1140
- MASTROGIANNI A., D.A. KIZIRIDIS, A. ELEFTHERIADOU, M. PARADISIOTIS, M. PLENIOU, F. XYSTRAKIS, S. TSIFTSIS & I. TSIRIPIDIS 2024 – Contribution to the functional flora of Greece: a case study in the northwestern Pindus Mountains. *Willdenowia* 53: 269-295. DOI 10.3372/wi.53.53306
- MEDDOUR R., O. SAHAR, T. HAMEL & B. MEDJAHDI 2023 – An annotated checklist of ferns and lycophytes of Algeria and an analysis of their diversity and conservation. *Fern Gaz.* 22(2): 61-78.
- MENDEZ-RENEAU J., J.G. BURLEIGH & E.M. SIGEL 2023 – Target capture methods offer insight into the evolution of rapidly diverged taxa and resolve allopolyploid homeologs in the fern genus *Polypodium* s.s. *Systematic Botany* 48(1) : 96-109. DOI 10.1600/036364423X16758873924135
- PACINI E., M. NEPI & J.L. VESPRINI 2003 – Nectar biodiversity: a short review. *Plant Syst. Evol.* 238: 7-21.
- PIGNATTI S. 2017 - *Flora d'Italia*. Seconda edizione in 4 volumi di Sandro Pignatti & Flora Digitale di Riccardo Guarino & Marco La Rosa. Vol. 1. Edagricole, XLVIII + 1064 pp.
- PPG I 2016 – A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 54(6) : 563-603. DOI:10.1111/jse.12229
- PRELLI R. & M. BOUDRIE 1992 – *Atlas écologique des fougères et plantes alliées. Illustration et répartition des Ptéridophytes de France*. Lechevalier, Paris, 272 pp.
- PRELLI R. & M. BOUDRIE 2024 – *Les fougères et plantes alliées d'Europe*. Éditions Biotope, Mèze, 2ème éd., 528 pp.
- QUÉZEL P. 1967 - La végétation des hauts sommets du Pinde et de l'Olympe de Thessalie. *Vegetatio* 14(1-4) : 127-228 + 19 tableaux.
- QUÉZEL P. 1968 - Signification phytosociologique des Gesnériacées grecques. *Collect. Bot. (Barcelona)* 7(2) : 947-973.
- QUÉZEL P. & J. CONTANDRIOPoulos 1965 - Contribution à l'étude de la flore du Pinde central et septentrional et de l'Olympe de Thessalie. *Candollea* 20: 51-90.
- RAMEAU J.C., D. MANSION, G. DUMÉ & C. GAUBERVILLE 2008 – *Flore forestière française. Guide écologique illustré*. 3. Région méditerranéenne. Institut pour le développement forestier, 2426 pp.
- RICHARDS J. 2000 - Diary of an expedition. *Quart. Bull. Alp. Garden Soc.* 68(3), n°281: 317-358.
- ROTHFELS C.J., A.K. JOHNSON, M.D. WINDHAM & K.M. PRYER 2014 – Low-copy nuclear data confirm rampant allopolyploidy in the *Cystopteridaceae* (Polypodiales). *Taxon* 63(5) : 1026-1036.
- ROZE E. 1868 – *Les fougères: choix des espèces les plus remarquables pour la décoration des serres, parcs, jardins et salons... suivi de l'histoire botanique & horticole des Sélaginelles*. J. Rothschild éditeur, volume 2, 244p.

Catalogue commenté de la flore de la région des monts Timfi – Pteridophyta

- SARIKA-HATZINIKOLAOU M., L. KOUMPLI-SOVANTZI & A. YANNITSAROS 1997 - Macrophytes in four Alpine Aquatic Ecosystems of N. Pindos (Ipiros, Greece). *Phytton (Horn)* 37(1): 19-30.
- SARIKA-HATZINIKOLAOU M., A. YANNITSAROS & D. BABALONAS 2003 – The macrophytic vegetation of seven aquatic ecosystems of Epirus (NW Greece). *Phytocoenologia* 33(1): 93-151.
- SCHNEIDER H., S.J. RUSSEL, C.J. COX, F. BAKKER, S. HENDERSON, F. RUMSEY, J. BARRETT, M. GIBBY & J.C. VOGEL 2004 – Chloroplast phylogeny of Asplenoid ferns based on *rbcL* and *trnL-F* spacer sequences (*Polypodiidae*, *Aspleniaceae*) and its implications for biogeography. *Syst. Bot.* 29(2): 260-274. DOI 10.1600/036364404774195476
- ✉ SCHOUTEN A.R. 1980 - *Lijst van planten gevonden tijdens K.N.N.V.-Reis naar Ipiros 24 april t/m 11 mei 1979.* (Liste dactylographiée, non paginée; 19 pp.; communication personnelle).
- SCHUETTPELZ E., WINDHAM M.D., PRADO J., HOOPER E.A., YATSKIEVYCH G., HUIET L., PICARD K.T. & PRYER K.M. 2025 – A phylogenetically informed generic reclassification of the Hemionitid ferns (*Pteridaceae: Cheilanthoideae*). *Taxon* 74(2): 260-291. DOI 10.1002/tax.13314
- SESSA E.B., L.-B. ZHANG, H. VÄRE & A. JUSLÉN 2015 – What we do (and don't) know about ferns: *Dryopteris* (*Dryopteridaceae*) as a case study. *Syst. Bot.* 40(2): 387-399. DOI 10.1600/036364415X688844
- SESSA E.B., M. VICENT, S.M. CHAMBERS & J.M. GABRIEL Y GALÁN 2018 - Evolution and reciprocal origins in Mediterranean ferns: The *Asplenium obovatum* and *A. adiantum-nigrum* complexes. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 103(2): 175-187.
- SIGEL E.M., M.D. WINDHAM, C.H. HAUFER & K.M. PRYER 2014 – Phylogeny, divergence time estimates, and phylogeography of the diploid species of the *Polypodium vulgare* complex (*Polypodiaceae*). *Syst. Bot.* 39(4): 1042-1055. DOI 10.1600/036364414X683921
- SMITH A.R., H.-P. KREIER, C.H. HAUFER, T.A. RANKER & H. SCHNEIDER 2006 - *Serpocaulon* (*Polypodiaceae*), a new genus segregated from *Polypodium*. *Taxon* 55(4): 919-930.
- ✉ STRASSER W. 1982 - *Vegetations-Studien in den Bergen Griechenlands. Bericht über meinen Studienaufenthalt Juni-Juli 1982.* Steffisburg (privately printed), 61 pp.
- ✉ STRASSER W. 1992 - *Botanische streifzüge durch das nordöstliche Griechenland.* Steffisburg (privately printed), 85 pp. (communication personnelle).
- STRID A. 1986 - *Mountain flora of Greece.* Vol. I. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 822 pp.
- STRID A. 2024 – *Atlas of the Hellenic Flora.* Vol. I, 1-700 et Vol. III, 1407-2131. Broken Hill Publishers LTD, Cyprus.
- ✉ STRID A. & K. TAN (eds.) 2000 - *Flora and phytogeography of NW Greece (Epirus and W Macedonia); Report of a student excursion from the University of Copenhagen; 20 May-2 June 1999;* Copenhagen, 119 pp. (communication personnelle).
- SZCZĘŚNIAK E., I. JĘDRZEJCZYK, E.M. GOLA, R. PIELECH, K. RECZYŃSKA & K. ŚWIERKOSZ 2015 – *Polypodium interjectum* and *P. x mantoniae* (*Polypodiaceae*) in the Polish Sudetes. *Polish Botanical Journal* 60(2): 163-172. DOI 10.1515/pbj-2015-0021
- THOMSON J.A., A.C. CHIKUNI & C.S. MCMASTER 2005 – The taxonomic status and relationships of bracken ferns (*Pteridium: Dennstaedtiaceae*) from sub-Saharan Africa. *Bot. J. Linn. Soc.* 148: 311-321.
- TIPKE I., L. BÜCKER, J. MIDDELSTAEDT, P. WINTERHALTER, M. LUBIENSKI & T. BEUERLE 2019 – HILIC HPLC-ESI-MS/MS identification and quantification of the alkaloids from the genus *Equisetum*. *Phytochemical Analysis* 30: 669-678.
- TŁAŁKA D., I. JĘDRZEJCZYK & A. ROSTAŃSKI 2024 – Taxonomic revision of the *Dryopteris affinis* complex (*Dryopteridaceae*), with first record of *D. affinis* subsp. *affinis* from Poland. *Ann. Bot. Fennici* 61: 17-23. DOI 10.5735/085.061.0103
- TUNÇKOL B., H. YAŞAYACAK, Z.-L. LIANG., N. AKSOY & L.B. ZHANG 2020 - *Polystichum asiae-minoris* (*Dryopteridaceae*), a new fern from Kastamonu, Turkey. *Phytotaxa* 447(4): 296-300. DOI 10.11646/phytotaxa.447.4.8
- TUTIN T.G., N.A. BURGES, A.O. CHATER, J.R. EDMONDSON, V.H. HEYWOOD, D.M. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB (Eds.) 1993 – *Flora Europaea.* Vol.1. Second edition. Cambridge: Cambridge Univ. Press, xlvi + 581 pp. + 5 maps.
- VANGJELI J. 2017 – *Flora Albanica. Atlas.* Vol. I. Koeltz Botanical Books, ix + 933 pp.
- VLADIMIROV V. & K. TAN 2014 - New floristic records in the Balkans: 24. *Phytologia Balcanica* 20(1): 99-137.

WOLF P.G., C.A. ROWE, S.P. KINOSIAN, J.P. DER, P.J. LOCKHART, L.D. SHEPHERD, P.A. MCLENACHAN & J.A. THOMSON 2019 – Worldwide relationships in the fern genus *Pteridium* (bracken) based on nuclear genome markers. *Amer. J. Bot.* 106(10) : 1365-1376.
DOI 10.1002/ajb2.1365

WRÓBEL D. 2003 – *Equisetum telmateia* Ehrh. morphotypes related to anthropogenic habitats. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 72(2) : 161-165.

WRÓBEL D. 2004 – Występowanie *Equisetum telmateia* Ehrh. w użytkach rolnych. *Acta Agrobot.* 57(1-2) : 255-267.

WUBS E.R.J., G.A. DE GROOT, H.J. DURING, J.C. VOGEL, M. GRUNDMANN, P. BREMER & H. SCHNEIDER 2010 – Mixed mating system in the fern *Asplenium scolopendrium*: implications for colonization potential. *Annals Bot.* 106: 583-590.
DOI 10.1093/aob/mcq157

YAMAUCHI D., K. SUTOH, H. KANEGAE, T. HORIGUCHI, K. MATSUOKA, H. FUKUDA & M. WADA 2005 – Analysis of expressed sequence tags in prothallia of *Adiantum capillus-veneris*. *J. Plant Res.* 118: 223-227.
DOI 10.1007/s10265-005-0209-3

ZHANG L. & L.-B. ZHANG 2022 – Phylogeny, character evolution, and systematics of the fern family *Ophioglossaceae* based on Sanger sequence data, plastomes, and morphology. *Molecular Phylogenetics Evol.* 173: 107512 (30 pages).
DOI 10.1016/j.ympev.2022.107512

ZHOU S., W. DONG, X. CHEN, X. ZHANG, J. WEN & H. SCHNEIDER 2014 – How many species of bracken (*Pteridium*) are there? Assessing the Chinese brackens using molecular evidence. *Taxon* 63(3) : 509-521. DOI 10.12705/633.9

Liste des sites Web consultés

Hassler, Michael (1994 – 2025) : World Ferns. *Synonymic Checklist and Distribution of the World Flora*. Version 25.05; last update May 23rd, 2025. – www.worldplants.de/ferns/, retrieved 01 June 2025.

IPNI (2025). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. [Retrieved 27 May 2025]

POWO (2025). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <https://powo.science.kew.org/>, Retrieved 01 June 2025."



ISSN-: 0373-2525
54 : 1-129 (2025)

ISBN : 978-2-8278-0059-9

