

Carnets botaniques

Découverte d'une seconde station audoise d'ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum* C. Presl)

Jean-Pierre Pautou (1) & Mario Kleszczewski (2)

(1) Domaine de Peyremale, F-11170 Montolieu
jean-pierre.pautou@orange.fr

(2) CEN Occitanie, Immeuble Le Thèbes, 26 allée de Mycènes, F-34000 Montpellier ;
mario.kleszczewski@cen-occitanie.org, <https://orcid.org/0000-0003-4727-5426>

ISSN 2727-6287 - LSID 20027545-1

Références Mir@bel / Sherpa Romeo

Article n° 165 - 12 novembre 2023

DOI : <https://doi.org/10.34971/644F-7M26>



Title

*Discovery of a second population of small adder's-tongue fern (*Ophioglossum azoricum* C. Presl) in the Aude department*

Résumé

Ophioglossum azoricum C. Presl a été trouvé dans un second site au sein du département de l'Aude. Le cortège observé et les conditions stationnelles sont décrits.

Abstract

Ophioglossum azoricum C. Presl has recently been found in a second site in the Aude department. The plant assemblage observed and the site conditions are described.



Photo 1. *Ophioglossum azoricum* au domaine de Peyremale (Montolieu, 1 mai 2023) ; J.-P. Pautou, [CC-BY-NC-ND](#).

1. Préambule

Certaines découvertes botaniques nécessitent plus de temps que d'autres. En effet, il n'est pas rare de lire qu'une plante particulière a été découverte dans un site régulièrement parcouru par des « hordes » de botanistes depuis des décennies. Sur le domaine de Peyremale à Montolieu, la fréquentation est plus restreinte, mais l'un d'entre nous (JPP) parcourt le site quotidiennement tout en ayant l'habitude de regarder de près par exemple les gazons à isoète de Durieu, très ras et aux espèces discrètes, donc difficilement détectables. La surprise était donc notable quand début mai, à un endroit très fréquenté par le troupeau local de brebis et de son propriétaire, une petite population d'ophioglosses à frondes relativement petites (mais à largeur > 1 cm) et sans pédoncule visible a été détectée (photo 1). Ces critères facilement visibles sont typiques de l'ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum* C. Presl) et la détermination a vite été confirmée par d'autres spécialistes à l'aide de photos. Peu après, nous avons profité d'un passage du groupe flore-habitats du Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie sur le domaine de Peyremale pour effectuer des prospections complémentaires et réaliser un relevé phytosociologique sur la station (photo 4).

Cette découverte locale faisait évidemment écho à la première mention départementale de l'espèce par la Fédération Aude Claire près de Narbonne (Gilbert & Vizcaino, 2022). Par la suite, nous tenterons de décrire la station de la population du domaine de Peyremale à Montolieu.

2. Présentation du taxon

2.1. Morphologie

L'ophioglosse des Açores est une géophyte d'environ 10 cm de hauteur, à frondes en losange, aiguës, un peu pliées en gouttière et souvent associées par deux (« frondes jumelles » ; Tison, 2014). Le pédoncule commun aux parties stérile et fertile de la fronde est essentiellement souterrain (photo 1).

Deux autres espèces d'ophioglosses sont présentes en France (Prelli & Boudrie, 2021) : l'ophioglosse du Portugal (*O. lusitanicum* L.), dépassant à peine une hauteur de 5 cm, et l'ophioglosse répandu (*O. vulgatum* L.), espèce assez grande et qui porte bien son nom. Le tableau 1 montre bien la taille intermédiaire d'*Ophioglossum azoricum*, ainsi que ses frondes typiques, larges de 10 à 20 mm et souvent un peu aiguës (Rouy, 1913).

Depuis peu, des hybrides entre *O. azoricum* et les deux autres espèces ont été mis en évidence (Peruzzi *et al.*, 2015 ; Granereau, 2015 ; Prelli & Boudrie, 2021 : 132). Leur morphologie est intermédiaire, mais la détermination certaine nécessite soit la mesure du diamètre des spores, soit des comptages



chromosomiques. À ce sujet il est intéressant de signaler que les ophioglosses possèdent les nombres chromosomiques les plus élevés du monde vivant, avec un représentant à $2n = 1440$ (Khandelwal, 1990). L'ophioglosse des Açores, quant à lui, n'en possède « que » la moitié ($2n = 770$; Löve *et al.*, 1977), ce qui est déjà très remarquable.

Sur le domaine de Peyremale, *O. vulgatum* est fréquent, la présence de l'hybride avec *O. azoricum* (*O. ×pseudoazoricum* Peruzzi *et al.*) paraît de ce fait possible, mais nous n'avons pas encore observé d'individu à morphologie intermédiaire.

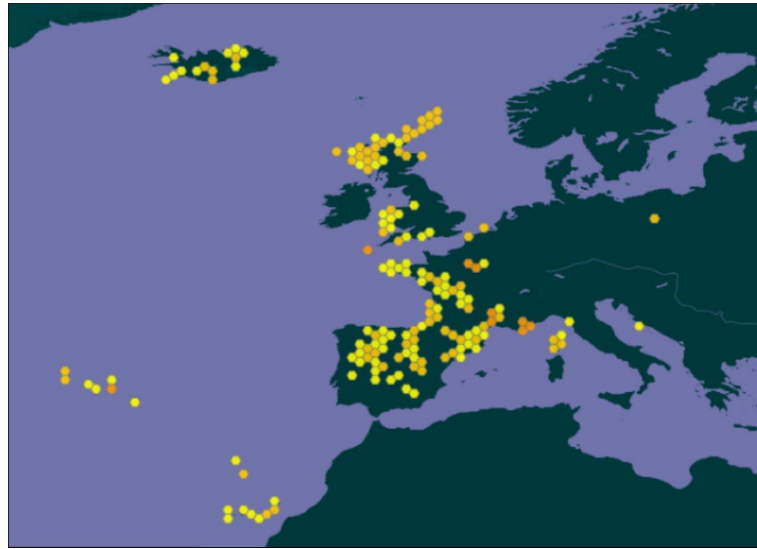
Tableau 1. Les espèces d'ophioglosses connues en France ;
source : *Flora Iberica* (López González, 1986), CC-BY-NC-ND 2.5 ES.

<i>Ophioglossum lusitanicum</i>	<i>O. azoricum</i>	<i>O. vulgatum</i>

Sur le terrain, la distinction se base d'abord sur l'absence de pédoncule visible pour *O. lusitanicum* et *O. azoricum*, ensuite la largeur des frondes permettra de distinguer ces deux taxons.

2.2. Répartition

L'ophioglosse des Açores possède une aire de répartition typiquement méditerranéo-atlantique (carte 1 ; Tison, 2014).



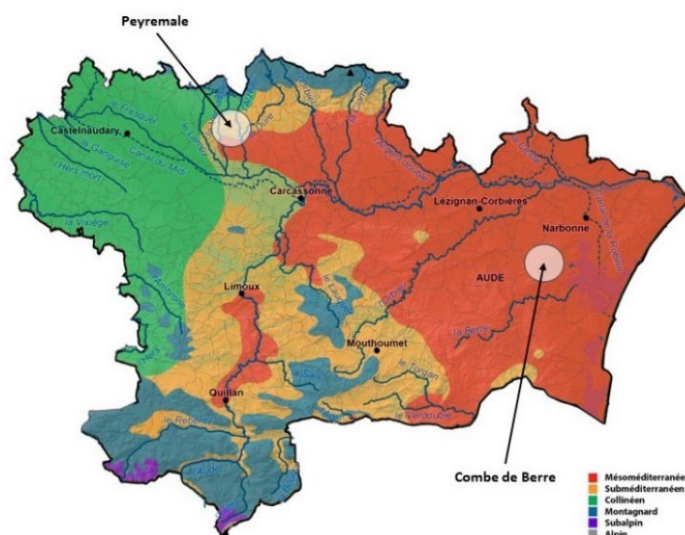
Carte 1. Répartition mondiale d'*Ophioglossum azoricum* ; © GBIF Secretariat (2023).



Carte 2. Stations d'*Ophioglossum azoricum* inventoriées en France avant 2023 ; © MNHN & OFB, 2003-2023.

En France, l'espèce paraît relativement dispersée et peu fréquente, mais dispose de plusieurs bastions tels que les Cévennes, la forêt de Fontainebleau ou encore les plaines aquitaines et varoises (carte 2).

Dans le département de l'Aude, l'*ophioglosse des Açores* était inconnu jusqu'à sa découverte, en mai 2021, sur la commune de Montséret par Benjamin Gilbert & Daniel Vizcaïno de la Fédération Aude Claire. Si la commune de Montséret est située en plaine narbonnaise à l'étage méso-méditerranéen, celle de Montoliu se trouve dans une situation charnière entre les étages méditerranéen et collinéen et sous influence atlantique certaine (carte 3).



Carte 3. Localisation des deux populations d'ophioglosse des Açores connues dans l'Aude ; cartographie Fédération Aude Claire, source Plassart *et al.*, 2016, modifiée.

Dans la mesure où la commune de Montolieu a fait l'objet de prospections historiques (Timbal-Lagrange & Jeanbernat, 1885 ; Baichère, 1891, 1892 ; Delpont, 1895, 1896, 1899, 1904 ; Doumergue, 1885), nous avons relu ces publications pour chercher d'éventuelles mentions d'ophioglosses. En effet, Delpont (1895, 1904 : 164) signale *Ophioglossum vulgatum* comme « nouveau pour la région de Montolieu ». Quant à Timbal-Lagrange & Jeanbernat, ils décrivent bien une prairie marécageuse sur substrat siliceux à *Bellevalia romana* et *Scorzonera humilis*, un contexte donc qui pourrait convenir aux ophioglosses, mais la liste des espèces observées ne cite pas le genre qui nous intéresse ici.

2.3. Statuts

Ophioglossum azoricum fait partie des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français (Legifrance, 2023a). Il s'agit de la sixième espèce protégée inventoriée sur le domaine de Peyremale, ce qui ne fait que confirmer l'importance patrimoniale du site.

L'espèce est par ailleurs désignée comme « déterminante ZNIEFF en Occitanie » qui n'est pas un statut de protection mais un niveau de hiérarchisation patrimoniale issue d'une méthodologie objective et validée par le CSRPN.

La méthodologie à l'échelle nationale de l'UICN quant à elle a rangé l'ophioglosse des Açores dans la catégorie LC donc à préoccupation mineure, avec les espèces pour lesquelles le risque de disparition de France métropolitaine est faible (UICN *et al.*, 2018).

Reste à signaler que l'espèce figure à l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides (Legifrance, 2023b). Cette annexe liste les « espèces indicatrices de zones humides » reconnues à l'échelle du territoire national.

3. L'ophioglosse des Açores au domaine de Peyremale

3.1. Description de la station

Sur le domaine de Peyremale, l'ophioglosse des Açores se trouve dans la partie à sols acides, développée sur roches siliceuses de type granite et gneiss (Berger *et al.*, 1993). Dans des zones de contact entre ces deux types de roches ancestrales, des processus de recristallisation ont mené à une importante réduction de taille de grain. Les nombreux suintements temporaires du domaine semblent souvent localisés sur ce type de substrat géologique (Foucault (de) & Kleczewski, 2021). La station d'*Ophioglossum azoricum* se trouve dans un tel endroit à humidité hivernale marquée. Cette humidité temporaire est notamment indiquée par des populations d'*Isoetes durieui* Bory) développées quelques mètres plus loin.





La population de douze individus est développée sur à peine un mètre carré, en situation mi-ombragée par une cépée de chêne vert (photo 2), à proximité immédiate d'un sentier souvent utilisé par le troupeau ovin. Ce talus est légèrement incliné, en exposition ensoleillée vers le sud-ouest. Ce sont *a priori* les passages fréquents du troupeau qui induisent une couverture herbacée éparse, avec le substrat nu très apparent sur l'ensemble de la station (photo 3). Cet endroit non mécanisable n'est utilisé que pour le pâturage, de manière assez fréquente sur l'année. Toutefois, l'ensemble de l'unité de gestion pastorale est mis en défens au printemps, ce qui permet le développement des groupements prairiaux utilisés par la fauche.



Photo 2. Station d'*Ophioglossum azoricum* sur le domaine de Peyremale (12 mai 2023) ;
M. Kleszczewski, CC-BY-NC-ND.

Tableau 2. Échelle des recouvrements d'après Londo.

r	1 pied
+	2 à 5 pieds, < 5 %
m	6 à 50 pieds, < 5 %
p	> 50 pieds, < 5 %
1	> 5 - 10 %
2	> 10 - 20 %
3	> 20 - 30 %
4	> 30 - 40 %
5	> 40 - 50 %
6	> 50 - 60 %
7	> 60 - 70 %
8	> 70 - 80 %
9	> 80 - 90 %
10	> 90 - 100 %



3.2. Cortège végétal observé

Il nous a semblé intéressant de préciser le contexte phytocénotique d'*Ophioglossum azoricum* dans le domaine de Peyremale, d'autant plus qu'aucun relevé avec cette espèce en provenance de l'Aude n'est encore publié. Nous avons réalisé un relevé exhaustif centré sur la population détectée, sur une surface de 1 m². L'ensemble de la phytocénose (plantes vasculaires) a été relevé. Les recouvrements des espèces ont été notés sur la base de l'échelle de Londo (*in* Dierschke, 1994 ; tableau 2).

Tableau 3. Relevé avec *Ophioglossum azoricum* réalisé sur la station de Peyremale.

Date	12/05/2023
Observateur	Groupe flore-habitats CEN Occitanie
Longitude E	2.192804
Latitude N	43.32507
Superficie	1 m ²
Humidité	faible
Pente	faible
Exposition	sud-ouest
Gestion	Pâturage ovin
Luminosité	mi-ombre
Roche-mère	métamorphique
Texture du sol	sableux-limoneux
Autres remarques	Bord de chemin piétiné.
Strate bryolichénique [%]	2
Strate herbacée [%]	50
Strate arbustive [%]	0
Strate arborée [%]	28
Substrat fin visible [%]	50
Recouvrement pierres [%]	0
Recouvrement litière [%]	3
Vivaces	
<i>Ranunculus paludosus</i>	4
<i>Quercus ilex</i> (strate arborée)	3
<i>Urospermum dalechampii</i>	1
<i>Ophioglossum azoricum</i>	m
<i>Hypochaeris radicata</i>	+
<i>Plantago coronopus</i>	r
(Bis-)annuelles	
<i>Bromus hordeaceus</i>	1
<i>Trifolium dubium</i>	m
<i>Vulpia bromoides</i>	m
<i>Juncus bufonius</i>	m
<i>Linum usitatissimum</i> subsp. <i>angustifolium</i>	m
<i>Aira caryophylla</i>	+
<i>Trifolium incarnatum</i> subsp. <i>molinerii</i>	+
<i>Trifolium strictum</i>	+
<i>Veronica arvensis</i>	+
<i>Myosotis ramosissima</i>	+
<i>Aphanes australis</i>	r
<i>Avena barbata</i>	r
<i>Dianthus armeria</i>	r

Au-delà du recouvrement notable par le chêne vert adulte en strate arborée, on constate une dominance en termes de recouvrement par les herbacées vivaces *Ranunculus paludosus* et *Urospermum dalechampii*,



mais un déséquilibre numérique en faveur des espèces annuelles. Ce dernier dénote avant tout des conditions pionnières voire rudérales liées à la fréquence des passages du troupeau. Reste à souligner que dans ce cortège la seule autre espèce indicatrice des zones humides (d'après la liste nationale des espèces indicatrices de zones humides ; Legifrance, 2023b) est *Juncus bufonius*. Cette très faible présence d'espèces indicatrices de zones humides nous a intrigués dans la mesure où nous attendions l'*Ophioglosse* des Açores plutôt au sein d'un groupement plus nettement hygrophile, voire amphibie (par exemple à isoètes de Durieu). Julve (1998 ff.) par exemple considère l'espèce comme caractéristique de l'alliance phytosociologique *Ophioglossio lusitanici-Isoetion histricis* (Braun-Blanquet 1936) B. Foucault 1988 qui rassemble les « parvogéophytaies amphibies longuement exondables, oligotrophiles, eury méditerranéennes ». Dans ce contexte, il nous paraissait intéressant de comparer le contexte phytosociologique observé aux autres relevés avec *Ophioglosse* des Açores disponibles en France.



Photo 3. Zoom sur la station d'*Ophioglossum azoricum*
au domaine de Peyremale, le 12 mai 2023 ;
M. Kleszczewski, [CC-BY-NC-ND](#).

3.3. Les groupements avec *Ophioglosse* des Açores en France

Nous avons complété les données bibliographiques à l'aide de la très utile base de données en ligne eVeg développée et gérée par Stéphane Delplanque (Tela-Botanica, 2023a).

La première association avec *Ophioglossum azoricum* inventoriée en France a été relevée par Géhu (1961) à Ambleteuse dans le Pas-de-Calais et décrite comme *Ophioglossio azorici-Agrostietum caninae* par de Foucault (1988b) au sein de la classe des *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tüxen 1937 em. Julve 1999 (hémicrypto-géophytaies des tourbières holarctiques).

Ensuite, Gamisans (1977 ; voir aussi de Foucault, 1988b) a décrit une pelouse acidiphile à *Ophioglosse* des Açores à l'étage supraméditerranéen corse, l'*Ophioglossio azorici-Nardetum strictae* Gamisans 1975 ex 1977. Cette association appartient à la classe des *Nardetea strictae* Rivas Goday & Borja 1961 em. B. Foucault 1994 (pelouses acidiphiles médio-européennes à boréo-subalpines).



Dans un article s'intéressant aux végétations des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton dans les Deux-Sèvres, de Foucault (1988) décrit deux groupements inédits avec *Ophioglossum azoricum*. Le *Scillo autumnalis-Ranunculetum paludosus* relève de la classe des pelouses pionnières des dalles médio-européennes à méditerranéennes, planitiaies à montagnardes (*Sedo albi-Scleranthetea perennis* (Braun-Blanq. 1955) Julve 2014). Finalement, l'*Ophioglossi azorici-Isoetetum histicis*, groupement proche du précédent mais avec *Isoetes histicis*, est attribué aux parvogéophytaies amphibies, oligotrophes, eury méditerranéennes de la classe des *Isoetetea velatae* (Braun-Blanq. & Tüxen 1943) B. Foucault 1988. À souligner qu'une espèce très fréquente dans ces deux groupements des corniches étudiées par de Foucault est également dominante dans notre relevé à Peyremale, à savoir *Ranunculus paludosus*.

Force est donc de constater que les quatre groupements avec ophioglosse des Açores connus en France sont attribués à quatre classes de végétation différentes, ce qui peut paraître assez déconcertant. De manière plus générale, il nous paraît peut-être discutable de lui attribuer un optimum écologique en la désignant comme caractéristique d'une classe en particulier (p. ex. Julve, 1998 ff).

Toujours est-il que l'espèce semble occuper différentes microniches écologiques qui partagent deux facteurs stationnels particuliers : un fonctionnement hydrologique singulier avec périodes récurrentes d'engorgement voire de suintements entre automne et printemps, et un niveau trophique faible. Un tel comportement par microniches écologiques à cortèges végétaux très distincts mais qui ont comme points communs une hydrologie particulière et une oligotrophie marquée est certainement répandu dans le paysage végétal européen. On pourrait citer comme exemple la laïche des Hartman (*Carex hartmaniorum* A. Cajander ; Kleszczewski *et al.*, 2019), trouvée dans des contextes de bas-marais aussi bien acides qu'alcalins, voire des tourbières de transition ou encore des gazons amphibies, et depuis l'étage planitiaire jusqu'au montagnard.

3.4. Discussion en vue d'une gestion conservatoire

Pour avoir eu l'occasion d'observer l'espèce dans plusieurs stations dans les vallées cévenoles, celle à Peyremale nous a étonnés sur un aspect en particulier : sa situation mi-ombragée. En effet, en Cévennes, l'espèce semble trouver son développement optimal dans des situations très ensoleillées (Kleszczewski, 2021). Sa valence écologique « lumière » correspondant à son optimum écologique estimé par les experts nationaux (Julve 1998 ff. *in* Tela-Botanica, 2023b) est actuellement notée 9/9, ce qui est légendé comme « hyperhéliophile ».

Or, un certain nombre de publications récentes font état de conditions stationnelles partiellement ombragées pour l'ophioglosse des Açores. Notamment, la première station audoise est mentionnée comme située « sous les ombres portées des arbustes et parfois au pied de ces derniers » (Gilbert & Vizcaino, 2022). Sulmont *et al.* (2023) décrivent la préférence stationnelle de l'espèce « sous couvert de maquis-bas à cistes et bruyère à balai ». Certaines stations espagnoles sont indiquées de gazons amphibies en expositions aussi bien ensoleillées que mi-ombragées (Coronado Martínez & García Cardo, 2011). Finalement, les quelques populations connues et confirmées en Italie ont été recensées dans des groupements de broussailles au sein de clairières de forêts mixtes de chênes (Argenti *et al.*, 2013 ; Orsenigo *et al.*, 2019).

Nous en déduisons que l'optimum écologique d'*Ophioglossum azoricum* ne se situe pas forcément à l'extrême de l'échelle et qu'une prudence en termes de réouverture du milieu s'impose. Il nous semble par ailleurs cohérent de considérer que la situation actuelle de la station permet à l'espèce de se développer et de fructifier (photo 3) et qu'il est raisonnable de veiller en premier lieu au maintien du milieu dans son état actuel. De ce fait, une vigilance particulière sera portée au maintien du fonctionnement hydrologique de la station, le couvert arboré sera conservé en l'état et la fréquentation du secteur par le troupeau ovin sera reconduite selon le plan de pâturage en vigueur ces dernières années.

4. Perspectives

Un suivi annuel de la population au domaine de Peyremale sera mis en œuvre et permettra peut-être de mieux comprendre son fonctionnement. Il nous paraît par ailleurs pertinent de programmer des prospections complémentaires ciblées sur l'ophioglosse des Açores et pourquoi pas son hybride avec *O. vulgatum*, sur le domaine et au-delà. Si d'autres stations audoises étaient détectées, une analyse phytosociologique détaillée à l'échelle du département nous paraîtrait également intéressante.





Bibliographie / Webographie

- Argenti C., Fratolin F., Magrini S., Marchetti D., Scoppola A. & Viane R., 2013. Prima segnalazione in Italia di due popolazioni di *Ophioglossum* realmente esaploidi (O. «azoricum» C.Presl, Ophioglossaceae, Pteridophyta). *Annali Museo civico Rovereto, Sezione : Architettura, Storia, Scienze naturali* 28 : 119-124.
- Baichère E., 1891. Contributions à la flore des Corbières et du bassin de l'Aude, I^{er} fascicule. *Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Aude* 2 : 67-110.
- Baichère E., 1892. Contributions à la flore des Corbières et du bassin de l'Aude, II^e fascicule. *Mémoires de la Société des arts et des sciences de Carcassonne (1^{re} série)* 6 : 49-85.
- Berger G.M., Debat P., Demange M., Issard H., Perrin M., Boyer F., Freytet P. & Mazéas H., 1993. *Notice explicative de la feuille de Carcassonne (1037), Carte géologique de la France (1/50000)*. BRGM, Orléans, 78 p.
- Coronado Martínez A. & García Cardo Ó., 2011. *Ophioglossum azoricum* C. Presl (Ophioglossaceae) en la provincia de Cuenca. *Flora Montiberica* 49 : 35-39.
- Delpont M., 1895. Contributions à la flore de Montolieu (complément). *Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Aude* 6 : 135-138.
- Delpont M., 1896. Note rectificative et plantes nouvelles pour la flore de Montolieu. *Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Aude* 7 : 161-164.
- Delpont M., 1899. Plantes nouvelles pour la région de Montolieu. *Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Aude* 10 : 15-16.
- Delpont M., 1904. Monographie botanique de Montolieu. *Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Aude* 15 : 107-166.
- Dierschke H., 1994. *Pflanzensoziologie, Grundlagen und Methoden*. UTB, Stuttgart, 683 p.
- Doumergue F., 1885. Contributions à la flore de Montolieu (Aude) et de ses environs. *Revue de botanique* 3 : 117-148.
- Foucault B. (de), 1988a. Contribution à la connaissance phytosociologique des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton, entre Argenton-Château et Massais (Deux-Sèvres). *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, n. s., 19 : 39-64.
- Foucault B. (de), 1988b. Les Végétations Herbacées Basses Amphibies : Systémique, Structuralisme, Synsystème. *Dissertationes Botanicae* 121 : 1-150.
- Foucault B. (de) & Kleszczewski M., 2021. Contribution à une monographie phytosociologique du domaine de Peyremale (commune de Montolieu, Aude). *Carnets botaniques* 47 : 1-19, <https://doi.org/10.34971/B79J-2H81>.
- Gamisans J., 1977. La végétation des montagnes corses (II, III). *Phytocoenologia* 4 : 35-131, 133-179.
- Gilbert B. & Vizcaíno D., 2022. Découverte de la fougère *Ophioglossum azoricum* C. Presl (Pteridophyta, Ophioglossaceae), nouvelle pour le département de l'Aude (France). *Carnets botaniques* 93 : 1-7, <https://doi.org/10.34971/h4fr-9y73>
- Granereau G., 2015. Les Ophioglossaceae (Ptéridophytes) du Camp du Poteau (Landes). Première partie : mise en place d'une étude des Ophioglossaceae sur le Camp du Poteau (Landes). *Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux* 150, n. s. 43 (2) : 191-196.
- Julve, Ph., 1998 ff. *Baseflor*, index botanique, écologique et chorologique de la flore de France, version du 27 avril 2021, <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>.
- Khandelwal S., 1990. Chromosome evolution in the genus *Ophioglossum* L. *Botanical Journal of the Linnean Society* 102 (3) : 205-217, <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1990.tb01876.x>.
- Kleszczewski M., 2021. *Fiche 7 - Suintements temporaires sur silice*. In Collectif, *Guide du naturaliste Causses-Cévennes. À la découverte des milieux naturels du Parc national des Cévennes*. Troisième édition. Éd. Glénat, Parc national des Cévennes, Grenoble : 90-93.
- Kleszczewski M., Pinet F., Gressette S. & Van Beusekom C., 2019. La Laïche de Hartman : actualité en Brenne et contexte européen. *Recherches naturalistes*, n. s., 8 : 22-27.
- Legifrance, 2023a. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000865328>.
- Legifrance, 2023b. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000019151510>.
- Löve A., Löve D. & Pichi Sermolli R.E.G., 1977. *Cytotaxonomical atlas of the pteridophytes*. Éd. J. Cramer, Vaduz, 398 p.
- López González G., 1986. *Ophioglossum* L. In S. Castroviejo, M. Laínz, G. López González, P. Montserrat, F. Muñoz Garmendia, J. Paiva & L. Villar (eds.), 1986. *Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, I - Lycopodiaceae-Papaveraceae, Real Jardín Botánico, Madrid, CSIC : 35-37, http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/01_007_01_Ophioglossum.pdf



- MNHN & OFB [eds]. 2003-2023. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/110306. Fiche de *Ophioglossum azoricum* C. Presl, 1845. Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), consulté le 18 septembre 2023.
- Orsenigo S., Adorni M., Alessandrini A., Armiraglio S., Castello M., Forte L., Gennai M., Magrini S., Medagli P., Montagnani C., Prosser F., Selvaggi A., Villani M., Viciani D., Wagensommer R.P. & Fenu G., 2019. Global and regional IUCN Red List assessments 7. *Italian Botanist* 7 : 107-124, <https://doi.org/10.3897/italianbotanist.7.35467>.
- Peruzzi L., Pierini B., Magrini S., Andreucci A., Marchetti D. & Viane R., 2015. Three new hybrids of *Ophioglossum* (Ophioglossaceae) from Monte Pisano, Tuscany (Central Italy). *Plant Biosystems* 149 : 737-746.
- Plassart C., Barreau D. & Andrieu F. (coord.), 2016. *Atlas de la flore patrimoniale de l'Aude*. Éd. Biotope, Mèze, 432 p.
- Prelli R. & Boudrie M., 2021. *Les Fougères et plantes alliées d'Europe*. Éd. Biotope, Mèze, 528 p.
- Rouy G., 1913 *Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine*, XIV. Société des sciences naturelles de la Charente-inférieure, 562 p.
- Sulmont E., Hoksbergen I., Foulc C. & Brès É., 2023. *Atlas de la flore patrimoniale du Galeizon. Une vallée méridionale d'exception du Parc national des Cévennes*. Éd. Parc national des Cévennes & Syndicat des Hautes Vallées Cévenoles, 184 p.
- Tela-Botanica, 2023a. eVeg, une base de données pour les végétations d'Europe, <https://www.e-veg.net/accueil>.
- Tela-Botanica, 2023b. eFlore, l'encyclopédie botanique collaborative : *Ophioglossum azoricum*, <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-45017-ecologie>.
- Timbal-Lagrave É. & Jeanbernat E., 1875. Rapport sur l'exploration scientifique des environs de Montolieu (Aude). *Bulletin de la Société des sciences physiques & naturelles de Toulouse* 2 : 234-261.
- Tison J.-M., 2014. *Ophioglossum* L. In J.-M. Tison, Ph. Jauzein & H. Michaud, *Flore de la France méditerranéenne continentale*, Naturalia Publications, Turriers : 122.
- UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris, France.

Remerciements

Merci beaucoup à Benjamin Gilbert (Fédération Aude Claire, envoi de cartographie), le groupe flore-habitats du CEN Occitanie (Lucas Biais, Flavie Charieau, Sylvain Déjean, Margot Delrieu, Guilhem Dessailly, Marc Enjalbal, Cristiano Marinucci, Sylvain Nicolas, Emilien Pegatoquet, Sofia Rossi) pour le relevé phytosociologique (photo 4) et Elodie Kleszczewski (gestion graphique sous GIMP et relecture).



Photo 4. Une partie du groupe flore-habitats du CEN Occitanie lors du relevé phytosociologique le 12 mai 2023 ;
M. Kleszczewski, CC-BY-NC-ND.

