



BILAN STATIONNEL SUR LE BASSIN RHIN-MEUSE

Pilularia globulifera L., 1753

Pilulaire, Boulette d'eau
Famille des Marsilacées

1. DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE TAXON



Frondes de *Pilularia globulifera*
© M. Saint-Val (MNHN-CBNBP)

Phénologie : J F M A M J **J A S** O N D

Chorologie : Europe occidentale

Patrimonialité	Protection	Niveau de menace (catégorie UICN)
France	●	LC
Alsace	○	CR*
Champagne-Ardenne	○	VU
Lorraine	○	CR

CR* : présumé disparu
CR : en danger critique d'extinction
VU : vulnérable
LC : préoccupation mineure

Traits distinctifs / Risques de confusions

La pilulaire est une plante herbacée semi-aquatique basse (5 à 10 cm). Ses frondes (= « feuilles »), qui peuvent être exondées ou aquatiques, sont filiformes et comme chez les autres fougères enroulées en crosse en début de développement, on parle de préfoliation circinée.

La boulette d'eau possède des rhizomes longuement rampants (jusqu'à une cinquantaine de centimètres) ; elle se présente ainsi souvent sous forme de gazons presque monospécifiques.

Ses fructifications (= sporocarpes) sont globuleuses, rousses, velues, d'environ 3 à 4 mm de diamètre, courtement pédicellées et se développent à la base des frondes.

C'est la seule représentante de son genre sur le territoire du bassin Rhin-Meuse et ne peut donc être confondue avec une autre fougère ou plante alliée. Par contre, il s'agit d'une espèce discrète susceptible d'être confondue avec de jeunes pousses de plantes à feuilles fines de graminées, cypéracées ou juncacées, communes dans les milieux privilégiés par la pilulaire. La présence de feuilles enroulées en crosse, voire de fructifications plus tard dans la saison, permet de faire immédiatement la différence.

Biologie

La pilulaire est une hydrophyte hémicryptophyte vivace.

Comme toutes les fougères et plantes alliées, sa reproduction sexuée est caractérisée par une alternance de deux générations distinctes. Les « individus feuillés » appelés sporophytes produisent des spores. Chez la pilulaire, cette étape de fructification exige nécessairement une phase d'exondation. Les spores ainsi produits donnent naissance à des prothalles également appelés gamétophytes, qui portent quant à eux les cellules sexuelles. Chez la pilulaire, il y a hétéroprothallie c'est-à-dire qu'il existe des prothalles mâles produisant les anthérozoïdes (= spermatozoïdes) et des prothalles femelles produisant les oosphères (= ovules). La fécondation est aquatique, de même que la dissémination (hydrochorie).

La pilulaire est également capable de se reproduire par multiplication végétative par rupture des rhizomes et enracinement des fragments.

De plus, la boulette d'eau est une espèce dite « à éclipses » c'est-à-dire que d'une année à l'autre les effectifs de population peuvent être très variables. Elle peut même disparaître une année et réapparaître de façon spectaculaire l'année suivante (Bajon, 2000).

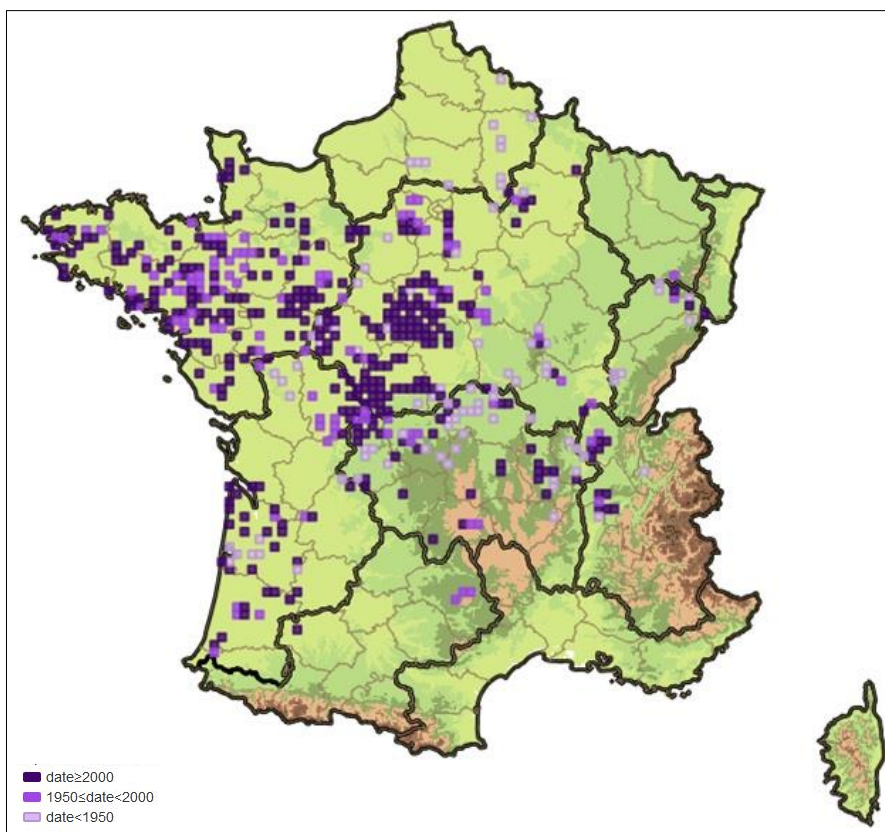
Ecologie

La pilulaire est une espèce de basse altitude, caractéristique des végétations vivaces rases et amphibies de bordure des eaux des *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946. Elle peut également s'observer dans les gazons pionniers riches en annuelles des sols exondés des *Juncetea bufonii* B. Foucault 1988.

Il s'agit d'une espèce plutôt héliophile, oligotrophile à mésotrophile, ne supportant pas la concurrence, elle s'installe systématiquement sur des sols pauvres et nus (Bajon, 2000). De plus, son cycle biologique nécessitant une alternance des périodes d'inondation et d'exondation, l'espèce s'installe sur des secteurs à niveau d'eau variable (étangs, mares, bras morts, etc.). Elle peut s'observer en situation aquatique en eaux peu profondes mais aussi sur les vases exondées.

Répartition

Au niveau national, la pilulaire est principalement présente dans l'ouest et le centre de la France. Elle est absente de la région méditerranéenne.

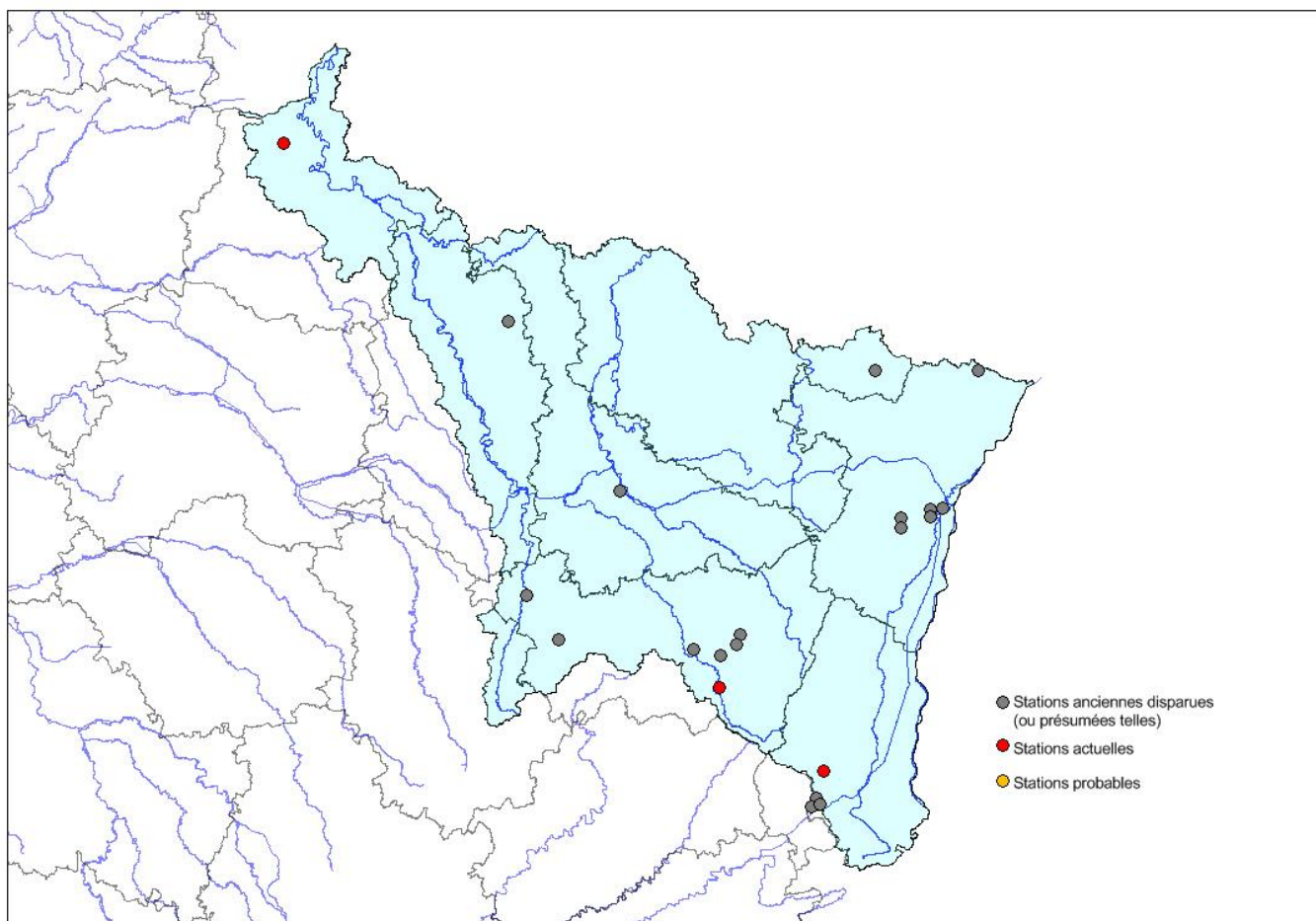


Répartition de la pilulaire en France métropolitaine

Sources : © FCBN 2016 – Système d'information national flore, fonge, végétation et habitats, données du réseau des CBN en cours d'intégration et de qualification nationale - © IGN 2013, BD Cartho - © SANDRE 2013, SIE - © MNHN 2013, Espaces protégés, TAXREF v7.0 - © GEOSIGNAL 2013, Carte routière

2. BILAN SUR LE BASSIN RHIN-MEUSE

Répartition



Répartition de la pilulaire sur le bassin Rhin-Meuse

Sources : BD CARTHAGE, FLORA (CBNBP), TAXA (CBA, plfCBNNE)

En Champagne-Ardenne, l'espèce était mentionnée dans les flores anciennes uniquement hors bassin Rhin-Meuse, dans l'ouest du département de la Marne. Sa découverte sur le territoire Rhin-Meuse, dans les Ardennes, est récente et date des années 2000.

En Lorraine, au XIX^e siècle, l'espèce était connue de plusieurs localités dans les Vosges (Berher, 1876). Elle est également mentionnée en Meurthe-et-Moselle à Nancy, en Meuse à Amel-sur-l'Étang et en Moselle à Bitche (Godron, 1883).

En Alsace, l'espèce est citée au XIX^e siècle à proximité de Strasbourg et de Wissembourg (Hummel, 1913). Elle est signalée au début du XX^e siècle dans la vallée de la Bruche en aval de Molsheim (Walter, 1939). Elle a été plus répandue à cette même période dans le Sundgau, entre le Haut-Rhin et le territoire de Belfort (Walter, 1939).

Ainsi, **la pilulaire a toujours été rare et localisée sur le bassin Rhin-Meuse mais tout de même répartie sur l'ensemble du territoire.** De nos jours, **l'espèce se cantonne à 3 stations et semble donc avoir très fortement régressé** probablement en lien avec les nombreux impacts sur les zones humides (drainage, eutrophisation, pollution, régulation du niveau des eaux, etc.). Déjà dans la flore d'Alsace (Issler, 1982) il est précisé « raréfiée du fait de l'assèchement des marais de la plaine rhénane ».

	Nombre total de stations connues	Datation		Localisation		Recherches 2016-2018			Evolution
		Stations anciennes (avant 2000)	Stations actuelles (après 2000)	Localités précisées (a minima un lieu-dit)	Localités non précisées	Stations recherchées / visitées	Stations revues	Stations présumées disparues	
08	1	0	1	1	0	1	1	0	→
54	1	1	0	0	1	1	0	1	↓
55	1	1	0	1	0	1	0	1	↓
57	1	1	0	0	1	-	-	-	↓
67	6	6	0	1	5	1	0	1	↓
68	4	3	1	2	2	2	1	1	↓
88	7	6	1	2	5	7	1	6	↓
Bassin RM	21	18	3	7	14	13	3	10	↓

Tableau récapitulatif des stations connues de *Pilularia globulifera* sur le bassin Rhin-Meuse

21 stations de pilulaire ont été mentionnées sur le bassin Rhin-Meuse. Il s'agit pour l'essentiel de stations historiques datant du XIX^e ou début du XX^e siècle et peu précises. Seules 7 de ces stations sont localisées *a minima* à un lieu-dit, pour toutes les autres, il ne s'agit que de mentions communales.

La discrétion de l'espèce, sa biologie en « éclipses », l'absence de localisation précise et même de précision sur les milieux d'observation de l'espèce à l'époque, rendent difficiles sa recherche à l'échelle communale. Toutefois, les recherches communales entreprises sur les stations vosgiennes n'ont pas permis de trouver de milieux favorables à son développement. A noter toutefois que la météorologie de l'année 2016 a rendu très difficile la recherche d'espèces des vases exondées. Ce constat associé à l'absence d'observation depuis des dizaines d'années voire plus d'une centaine d'années, conduit à considérer ces stations historiques comme disparues.

A l'heure actuelle, il ne persiste que 3 stations certaines, l'une dans les Vosges à Saint-Etienne-lès-Remiremont, la seconde dans le Haut-Rhin à Guewenheim et la dernière dans les Ardennes à Harcy.

Description, menaces et état de conservation des populations actuelles

Station Commune – Département	Première mention	Prospections	Description de la population	Effectifs	Atteintes et Menaces (actives ou potentielles)	Etat de conservation	Périmètre de protection	Mesures conservatoires en cours
Glaisière Guewenheim – 67	1996	30/08/2016 (N. Simler – CBA)	En ceinture d'un petit plan d'eau, sur substrat carbonaté, sur 0,50 m ² . De nombreuses introductions ont été opérées sur ce site, ce qui laisse à douter du caractère spontané de cette population.	200	Ne semble pas menacé	Favorable	Site du CSA	Inconnu
Morte de Seux Saint-Etienne-lès- Remiremont – 88	1997	23/08/2016 (J. Bonassi – plfCBNNE T. Mahévas – CJBN)	Population découverte par les Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy (CJBN) en 1997 développée le long d'un bras mort de la Moselle. Quelques individus intra-aquatiques ont été observés mais le cœur de la population se situe sur les vases exondées et se présente sous forme de rosettes disséminées. Les années précédentes, de véritables tapis pouvaient s'observer (CJBN, comm. pers.). Les observations 2016 tendent à montrer une diminution de l'espèce sur site. Toutefois le caractère « à éclipses » du taxon et la saison 2016 particulièrement dommageable pour les observations en vases exondées (niveaux d'eau très hauts) ne permettent pas de conclure sur l'évolution de la population sur site.	40	Piétinement par les bovins Arrivée d' <i>Elodea canadensis</i> et <i>Elodea nuttallii</i> sur site Concurrence des hélophytes Eutrophisation potentielle Ombrage par la ripisylve ?	Défavorable	ZSC « Confluence Moselle- Moselotte »	Inconnu Espèce mentionnée dans le diagnostic du site Natura 2000 mais aucune action connue engagée sur le site.
Etang Doby Harcy – 08	2002	19/10/2016 (F. Morgan – CBNBP) 2017 (M. Saint-Val – CBNBP)	La pilulaire n'avait pas été revue lors du premier passage réalisé en 2016, le niveau d'eau étant trop haut. En 2017, la présence de vases exondées a permis l'observation d'une petite population d'environ 3 m ² (individus abondants mais non dénombrables).	qq m ²	Surfréquentation des pêcheurs potentielle Eutrophisation probable	Favorable	Néant	Néant

Le nombre de stations très limité ne permet pas une analyse précise de la phytosociologie de l'espèce sur le bassin Rhin-Meuse.

La station de Guewenheim est plutôt atypique, l'habitat n'a pas pu être caractérisé.

Par contre, la population de de Saint-Etienne-lès-Remiremont permet tout de même d'illustrer que la pilulaire croît dans un groupement des *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Westhoff, J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946 et plus particulièrement dans l'alliance des *Elodo palustris* – *Sparganion* Braun-Blanq. & Tüxen ex Oberd. 1957 correspondant aux communautés des grèves sablonneuses, tourbeuses des étangs et zones humides oligotrophes à mésotrophes.

Espèces de l' <i>Elodo</i> – <i>Sparganion</i>	
<i>Pilularia globulifera</i>	2
<i>Luronium natans</i>	1
Espèces des <i>Littorelletea uniflorae</i>	
<i>Eleocharis acicularis</i>	+
Autre espèce	
<i>Callitriche</i> sp.	2

23/08/2016 – J. Bonassi (plfCBNNE), T. Mahévas (CJBN)
Saint-Etienne-lès-Remiremont – La Morte de Seux
Surface : 1 m² – Taux de recouvrement : 30%



Station de la Morte de Seux
© J. Bonassi, plfCBNNE

Responsabilité du bassin Rhin-Meuse

Globalement, à l'échelle du bassin Rhin-Meuse, la pilulaire est extrêmement menacée. Elle a subi une forte régression depuis le XIX^e siècle, il ne persiste à l'heure actuelle que trois stations certaines. La responsabilité locale en matière de conservation de l'espèce est donc très forte. L'espèce est considérée comme vulnérable en Champagne-Ardenne, en danger d'extinction en Lorraine et a même été considérée comme présumée disparue en Alsace en 2014.

A noter également que l'espèce semble régresser sur l'ensemble du territoire métropolitain (Bajon, 2000 ; Tison *et al.*, 2014) bien qu'elle n'est pas été considérée comme menacée dans la récente liste rouge de la flore vasculaire métropolitaine. La pilulaire est toutefois protégée en France. Cette responsabilité de conservation présente donc également une portée nationale.

La station de Guewenheim (67) est considérée en état de conservation favorable ; toutefois, son origine est douteuse. La station d'Harcy (08), bien que de faible surface, est également considérée comme favorable. Toutefois, des menaces potentielles existent et le site ne bénéficie d'aucun statut de protection assurant son maintien sur le long terme. La station de Saint-Etienne-lès-Remiremont (88) est quant à elle considérée en état de conservation défavorable. En effet, elle subit des menaces actives et présente des effectifs de population limités. De plus, elle ne bénéficie d'aucune mesure conservatoire. L'espèce est donc globalement dans un état de conservation moyennement favorable. La mise en place de mesures de conservation doit donc être considérée comme prioritaire pour cette espèce.

Mesures conservatoires à envisager

Les mesures conservatoires à envisager afin de favoriser le développement de la pilulaire sont :

- le maintien de la variabilité du niveau d'eau ;
- le maintien d'une bonne qualité de l'eau ;
- une réouverture du milieu en cas de fermeture par les héliophytes ou la ripisylve.

Il ne s'agit là que de propositions générales en lien avec l'écologie de l'espèce, un suivi des stations de Saint-Étienne-lès-Remiremont et d'Harcy permettrait d'affiner un plan de conservation du taxon à l'échelle du bassin Rhin-Meuse.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES



- Bajon R., 2000. *Pilularia globulifera* L. 1753. In Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2006. Conservatoire botanique du bassin parisien. <http://cbnbp.mnhn.fr> (consulté le 07/11/2016).
- Berher E., 1876. Catalogue des plantes vasculaires qui croissent spontanément dans le département des Vosges. *Ann. Soc. Emul. Dép. Vosges*. **15 (2)** : 83-342.
- Coppa G., 2001. Découverte de *Pilularia globulifera* L. dans le sud du département des Ardennes et nouvelle observation de *Thelypteris palustris*. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes*. **91** : 35.
- Godron D.A. , 1883. *Flore de Lorraine*. (3^{ème} édition publiée par Fliche P. et Le Monnier G.). Nancy, N. Grosjean ; 2 vol. : XIX + 608 p., 506 p.
- Hummel J., 1913. *Gliederung der Elsässischer Flora. Beitrage zum Jahresbericht des Bischöflichen Gymnasiums in Strassburg*. Els, Strassburg : 64p.
- Issler E., Loyson E. & Walter E., 1982. *Flore d'Alsace. Plaine rhénane, Vosges, Sundgau. Société d'Etude de la Flore d'Alsace*. 621 p.
- Parent G.H., 1997. *Atlas des Ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents*. Travaux scientifiques du musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, 25, 307 p.
- Prelli R., 2001. *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Belin. 431 p.
- Ortscheit, A., 1973. La région du confluent de l'Ill au nord de Strasbourg - son intérêt biogéographique. *Bulletin Annuel, Association des Amis Jardin Botanique Col de Saverne*, 1973, : 7-11.
- Simon M., 1989. Observations floristiques dans des terrains agricoles inondables en Alsace. *Bulletin de l'Association Philomathique d'Alsace et de Lorraine*, 1988, 24 : 69-97.
- Stalling T., 2005. *Arten und Gesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea und Littorelletea der Äcker und Teiche des Sundgaus (F)*. Diplomarbeit. Fakultät für Biologie (Institut für Biologie II, Abteilung Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau. : 1-88 + annexes : 89-114.
- Tison J.-M. & De Foucault B. (coords), 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, XX + 1196 p.
- Walter E., 1939. Fougères de la région vogéso-rhénane. II. Hydroptéridinées. *Bull. Assoc. Phil. Alsace et Lorraine*. 1938, **8(6)** : 550-554.

BASES DE DONNEES

Brunfels, base de données de la Société Botanique d'Alsace

Flora, base de données du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien

Taxa, base de données du Conservatoire Botanique d'Alsace et du Pôle Lorrain du Futur Conservatoire Botanique National Nord Est

 République Française Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et de l'Logement GRAND EST	 AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE	Conservatoire Botanique d'Alsace 2 rue du Couvent 67 150 Erstein 03 88 64 82 56 info@conservatoirebotaniquealsace.fr cbnbp@mnhn.fr	CBN Bassin Parisien Délégation Champagne-Ardenne 30 chaussée du port 51 035 Châlons-en-Champagne Cedex 03 26 65 28 24 contact@polelorrain-cbnne.fr	Pôle lorrain du futur CBNNE Jardin botanique Jean-Marie Pelt 100 rue du Jardin Botanique 54 600 Villers-lès-Nancy 03 83 91 82 97
--	---	---	--	---