

JB

N° 107

2023

Le Journal de Botanique



Nitella hyalina (DC.) C. Agardh dans le bassin de Gouzou (Creuse)

Bryophytes du Tanargue (Ardèche)

Histoires des botanistes : Antoine Alexandre Vigneux

et

une devinette en page 17

Mai-Juin 2023



Revue à parution bimestrielle

Version numérique

ISSN 2741-4884

Version imprimée (annuelle)

ISSN 1280-8202

Dépôt légal à parution

Revue éditée par la Société botanique de France (SBF)

Association type Loi 1901, créée en 1854

et reconnue d'utilité publique le 17 août 1875

Présidente de la SBF

Elisabeth DODINET

Secrétaire générale

Agnès ARTIGES

Rédactrice : Florence LE STRAT

Comité de rédaction : Florence LE STRAT, Michel BOTINEAU

Relecteurs : Michel BOTINEAU (Plantes médicinales), Michel BOUDRIE (Ptéridophytes), Bruno de FOUCAULT (Phytosociologie), Nicolas GEORGES, Guilhan PARADIS (Flore méditerranéenne), Guillaume FRIED (Plantes invasives), André CHARPIN (Histoire des botanistes).

Abonnement à la version numérique et vente des numéros

Abonnement inclus dans la cotisation annuelle des adhérents SBF

Abonnement pour les institutions (format numérique et numéro annuel imprimé)

Vente des anciens numéros imprimés :

Vente au numéro : 25 € (Institution 45 €)

Vous pouvez désormais vous abonner et adhérer en ligne sur notre site

<http://societebotaniquedefrance.fr>

Gestion des abonnements et vente au numéro

Mme Huguette Santos-Ricard,

Trésorière de la S.B.F.

6 place de l'Église, 65120 Betpouey

Correspondance :

Pour toute correspondance concernant la publication et l'envoi des manuscrits :

publicationJB@societebotaniquedefrance.fr

En couverture :

Au Printemps dans les forêts d'Ile de France (Hauts de Seine). Photographie F. Le Strat

Journal de botanique 107

Sommaire

PUBLICATIONS

Sur la présence de *Nitella hyalina* (DC.) C. Agardh et du *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 dans le bassin de Gouzon (Creuse)

par Mickaël MADY

3

Connaissez-vous l'Alléluia ?

par Michel BOTINEAU

17

Les bryophytes du Tanargue (Ardèche, France) : essai de synthèse

par Vincent HUGONNOT, Thierry VERGNE

24

***Flore pittoresque des environs de Paris*, opus botanique d'Antoine Alexandre Vigneux**

par Françoise DECOURSIER-SANDOZ et André CHARPIN 43



Anemone nemorosa

Sur la présence de *Nitella hyalina* (DC.) C. Agardh et du *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 dans le bassin de Gouzon (Creuse)

par Mickaël MADY¹

avec la collaboration cartographique de Thierry VERGNE²

(¹) Conservatoire botanique national du Massif central, antenne du Limousin, Cité administrative, 22 rue des pénitents blancs, F-87000 Limoges, France. Courriel : mickael.mady@cbnmc.fr

(²) Conservatoire botanique national du Massif central, service outils et ressources numériques, Le Bourg, F-43230 Chavaniac-Lafayette, France. Courriel : thierry.vergne@cbnmc.fr

RESUME: *Nitella hyalina* est signalé pour la première fois en Creuse où il se développe en abondance dans l'étang de la Bastide à Lussat. Ce taxon, associé à d'autres Charophytes silicicoles comme *Chara braunii* ou *Nitella translucens*, y structure le *Nitelletum hyalinae*. Cette association, rare et localisée à l'Ouest et au Centre-Ouest en France, est liée aux bordures plates des étangs mésotrophes à substrat sablonneux et aux eaux claires subneutres à neutres. Elle est aujourd'hui trop souvent amalgamée à des végétations dominées par *Nitella hyalina* en eaux plus minéralisées relevant des *Charetalia intermediae* et cette mésinterprétation pourrait conduire à la rejeter comme *nomen ambiguum* si elle se perpétue. Cette découverte constitue la troisième station limousine actuelle pour cette espèce rare et localisée en Nouvelle-Aquitaine, tout comme pour son association éponyme. Elle peut être interprétée comme une fin d'irradiation des proches foyers historiques de la Brenne, comme c'est aussi le cas pour l'endémique *Isoetes tenuissima*, ces systèmes de grands plans d'eau anciens mésotrophes du centre de la France étant analogues. L'espèce est menacée dans son unique station creusoise, mais l'intérêt du bassin sédimentaire de Gouzon pour la conservation de plusieurs Charophytes rares à l'échelle régionale (*Chara braunii*, *Nitella syncarpa*, *N. hyalina*) est une nouvelle fois conforté.

MOTS-CLES: *Nitella hyalina*, Creuse, étang de la Bastide, *Nitelletum hyalinae*, bassin sédimentaire de Gouzon.

ABSTRACT: As a result of recent field work, the stonewort *Nitella hyalina* is newly recorded for the department of Creuse from the Bastide pond at Lussat. It grows abundantly on shallow sandy banks in clear and mesotrophic water together with other silicolous stoneworts as *Chara braunii* or *Nitella translucens* forming the *Nitelletum hyalinae*. This rare and scattered association in Western and Central Western France is closely related to the shallow sandy banks of mesotrophic ponds in subneutral to neutral waters. *Nitelletum hyalinae* is today too often misinterpreted as vegetation dominated by *Nitella hyalina* in more mineralized waters belonging to the *Charetalia intermediae* and this misinterpretation could lead to its rejection as an ambiguous name if it perpetuated. This discovery constitutes the third locality in Limousin for this rare and located species in the Nouvelle-Aquitaine Region, as well as for its eponymous association. It can be regarded as the end of range of the close and historical populations of the Brenne area, as is also the case for the endemic species *Isoetes tenuissima*, these old mesotrophic pond systems of Central France being analogous. The species is threatened in its only locality in the department of Creuse but the interest of the Gouzon's sedimentary basin for several rare stoneworts (*Chara braunii*, *Nitella syncarpa*, *N. hyalina*) in the Nouvelle-Aquitaine Region is again confirmed.

KEY-WORDS: *Nitella hyalina* (DC.) C. Agardh, department of Creuse, Bastide pond, *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949, Gouzon's sedimentary basin.

La nomenclature dans cet article suit Guiry & Guiry (2022) pour les Charophytes, Tison & de Foucault (2014) pour les Trachéophytes et Lafon *et al.* (2021) pour les végétations citées. Les autorités nomenclaturales sont harmonisées en suivant le standard *International Plant Names Index* (<http://www.ipni.org>). Dans le texte, nous utilisons les abréviations et sigles suivants : aggr. (*aggregatum*) = utilisé pour une « espèce collective » (les taxons réellement inclus dans l'agrégat sont précisés entre crochets) ; Art. = renvoi à un article du Code international de nomenclature phytosociologique (Theurillat *et al.*, 2021) ; cf. (*conferre*) = se reporter à ; comm. pers. = communication faite à l'auteur ; exsicc. = exsiccata (spécimen desséché de plante conservé dans un herbier) ; herb. = herbier ; rel. = relevé ; tab. = tableau ; ! = vérification d'exsiccata ou simple observation d'un taxon sans récolte d'herbier (indiqué après la date). Pour les références bibliographiques, les abréviations des revues suivent le standard BPH online (<https://www.huntbotanical.org>).

Je dédie cet article à la mémoire de mon professeur de botanique François Botté, décédé en mars 2022, qui m'a tant appris sur les plantes aquatiques et amphibies.

1. INTRODUCTION

1.1. HISTORIQUE DES RECHERCHES CHAROLOGIQUES CREUSOISES

Plusieurs travaux d'inventaire et de cartographie des végétations aquatiques et amphibies menés entre 2017 et 2022 dans les trois principaux étangs du bassin de Gouzon en Creuse (étang des Landes, étang de Tête de Bœuf et étang de la Bastide) nous ont permis d'y étudier la flore des Charophytes (Mady, 2018, 2020, 2022). Cette division de macroalgues vertes n'avait jamais fait l'objet d'investigations précises en Creuse, contrairement au département voisin de la Haute-Vienne où les travaux de Lamy (1868), Malinvaud (1891) et de Soulat-Ribette (1892) ont contribué à y dresser un premier catalogue des taxons présents à la fin du 19^e siècle. Les premières données de Charophytes en Creuse semblent remonter à Pailloux (1843 : 24) qui n'indiquait que *Chara vulgaris* L. (*sub Chara foetida*) et *Nitella translucens* (Pers.) C. Agardh (*sub Chara translucens*), sans localités précises, dans son catalogue des plantes observées dans le département de la Creuse.

Pour *N. translucens*, l'observation de Pailloux fut précisée plus tard par Lecoq & Lamotte (1847 : 420) qui indiquèrent « mares près Ahun ». Lamy (1868 : 24) signalait *Chara fragifera* Durieu comme rare en Creuse puis Soulat-Ribette (1892 : 17) indiquait *Nitella flexilis* (L.) C. Agardh comme assez commun dans les terrains granitiques de la Creuse. Il ne s'agissait là encore que de considérations générales à l'échelle départementale. Par la suite, les données bibliographiques sont très sporadiques mais plus précises et concernent la présence de *Nitella flexilis* aggr.¹ [incl. *N. flexilis*, *N. opaca* (C. Agardh ex Bruzelius) C. Agardh] près de Bourgneuf (Soulat-Ribette, 1892 : 16 ; Hy, 1913 : 9, *sub Nitella opaca* Agardh ; Corillion, 1957 : 61), de *Chara braunii* C.C. Gmelin dans l'étang de la Chaume à Azéables (Corillion & Guerlesquin, 1969 : 86 ; *sub Charopsis braunii* (C.C. Gmelin) Kütz.), de *Chara globularis* Thuill. dans l'étang de Tête de Bœuf à Lussat (Lahondère, 1986 : 264), de *Chara vulgaris* en vallée du Cher à Aubusson et de *Chara virgata* Kütz. dans l'étang des Landes à Lussat (Felzines & Lambert, 2012 : 159, 170). Très récemment, Mady (2021 : 2-5) signale plusieurs

observations de *Chara braunii* dans le bassin de Gouzon ainsi que la découverte de *Chara fragifera*, *Nitella syncarpa* (Thuill.) Chevall. et *N. confervacea* (Bréb.) A. Braun ex Leonh. dans la Réserve naturelle nationale de l'étang des Landes¹.

À la suite de ce bref état des connaissances bibliographiques, qui permet de lister neuf espèces de Charophytes pour la Creuse dont cinq représentants du genre *Chara* L. (*Ch. vulgaris*, *Ch. fragifera*, *Ch. braunii*, *Ch. globularis*, *Ch. virgata*) et quatre du genre *Nitella* C. Agardh (*N. translucens*, *N. flexilis*, *N. syncarpa*, *N. confervacea*), nous relatons ici l'intéressante addition de *Nitella hyalina* (DC.) C. Agardh à la flore charologique creusoise, tout comme la végétation qu'elle y structure. Ces découvertes ont été réalisées toujours dans ce même bassin sédimentaire de Gouzon.

1.2. LE BASSIN SÉDIMENTAIRE DE GOUZON ET L'ÉTANG DE LA BASTIDE À LUSSAT

Le bassin de Gouzon est une vaste dépression d'environ 30 km² constituée de sédiments détritiques éocènes ennoyant des îlots de rhyolites et de grès stéphaniens surmontés, à Gouzon, par des sables quaternaires (Chèvremont, 2009 : 4). Il accueille dans sa partie sud-est l'étang des Landes, le plus grand plan d'eau partiellement naturel de Creuse (120 ha) classé en Réserve naturelle nationale en 2004, alimenté en amont par les étangs de Tête de Bœuf et de la Bastide

(Figure 1), tous trois intégrés dans le site Natura 2000 FR7401124 « Bassin de Gouzon » avec le Bois des Landes. Parmi eux, l'étang de la Bastide était le plus déficitaire en données récentes sur les plantes aquatiques, nous conduisant à des investigations poussées sur ce groupe entre 2021 et 2022 dans le cadre de la réactualisation de la cartographie des habitats d'intérêt communautaire du site (Mady, 2022).

L'étang de la Bastide est un plan d'eau mésotrophe peu profond (1,5 m maximum en partie centrale de la queue d'étang contre 2,1 m à la digue ; D. Gorce, comm. pers.) à berges en pente douce qui ne sont pas (ne sont plus ?) soumises à exondation. Il couvre environ 22,9 ha avec ses zones palustres associées dont 16,8 ha de pleine eau. Il s'agit d'un étang ancien qui figurait déjà sur les cartes de Cassini (1760-1789) et de l'état-major (1820-1866 ; sous le nom d'étang Neuf). Comme ses voisins, l'étang des Landes ou l'étang de Tête de Bœuf, il repose géologiquement sur une série sablo-argileuse déposée à l'Éocène, à 383 m d'altitude. C'est aujourd'hui un étang privé utilisé pour la pêche de loisir, en particulier celle de poissons « trophées » (*Cyprinus carpio* L., *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)) dépassant les 10 kg et systématiquement remis à l'eau après capture. Le chargement a été estimé à 6 480 kg de poissons (soit 300 kg/ha) dont environ 65 % de gros cyprinidés fousseurs lors de la vidange partielle du 13 novembre 2021 (L. Rivière, comm. pers.). Ce plan d'eau fait l'objet de vidanges hivernales

¹ La donnée de *Nitella flexilis* aggr. était localisée à « Vergnont » (in Hy 1913 : 9) ou « dans un ruisseau de Vergnout, entre Bourgneuf et Sauviat » (in Soulat-Ribette, 1892 : 16) pour la Creuse d'après les récoltes de Lamy ; elle correspond aussi à la localité « dans un petit ruisseau près de Vernout, à deux lieues de Bourgneuf » et doit être attribuée à *Nitella flexilis* d'après l'examen critique de l'herbier Lamy mené par Malinvaud (1891 : 479). Pour cette même localité, sont attribuées des récoltes de *Nitella opaca* et *N. flexilis* par Lamy d'après Corillion (1957 : 55, 61). Durieu de Maisonneuve avait quant à lui nommé ces mêmes échantillons *Nitella capillaris* (A.J. Krocke) J. Groves & Bull.-Webst. (Malinvaud, 1891 : 479 ; *sub Nitella capitata* Ag.). Nous avons trouvé dans l'herbier Le Gendre une part correspondant à cette plante problématique (Exsic.

herb. Lamy in herb. Le Gendre du 26 juillet 1869 !, vu Soulat-Ribette) attribuée à trois taxons différents par les anciens botanistes (*Nitella opaca*, *N. flexilis*, *N. capillaris*). Il s'agit d'un échantillon mâle de *Nitella* à dactyles unicellulaires, à priori sans mucilage, qui pourrait soit correspondre à *N. opaca* soit à une forme protandre de *N. flexilis*, fréquente dans les cours d'eau à substratum siliceux en Limousin. Face à tant d'incertitudes, nous en resterons à l'espèce collective *Nitella flexilis* aggr., avec de fortes présomptions pour *Nitella flexilis sensu stricto* (taxon classique des cours d'eau siliceux en Limousin). D'après nos recherches toponymiques, cette localité historique semble correspondre à un petit affluent de la Béraude qui s'écoule au sud de Vergnoux, commune de Saint-Amand-Jartoudeix, effectivement à mi-distance entre Sauviat-sur-Vige et Bourgneuf en Creuse.

tous les six à sept ans pour la gestion qualitative et quantitative du cheptel piscicole.



Figure 1. Trois principaux étangs du bassin sédimentaire de Gouzon et contexte géologique simplifié, © Th. Vergne.

2. DÉCOUVERTE DE *NITELLA HYALINA* DANS L'ÉTANG DE LA BASTIDE À LUSSAT

Nitella hyalina a été récolté pour la première fois en rive nord-est de l'étang de la Bastide, à une quarantaine de mètres au sud de la digue, dans une eau très transparente à la suite des abondantes précipitations printanières et estivales de l'année 2021 (M. Mady, 25 août 2021 !). Comme l'indiquait Corillion (1947a :

² Nous avons observé un comportement d'hydrothérophyte chez *Nitella hyalina* sur les berges sableuses exondées de la rive nord-ouest de l'étang des Planchettes à Azat-le-Ris en Haute-Vienne (M. Mady, 02 septembre 2016 !). Le retrait important des eaux dans cette localité à l'été 2016 avait provoqué l'exondation totale de plusieurs herbiers de *Nitella hyalina* dont seuls les plus proches de la lame d'eau, sur sable humide, continuaient de végéter grâce à l'abondant mucilage qui enrobe les verticilles supérieurs de la plante ; les autres

80 ; 1975 : 183), la détermination sûre de cette Charophyte a pu être réalisée immédiatement sur le terrain en se basant sur l'abondant mucilage qui enrobe les jeunes verticilles de forme sphérique à peu près parfaite (Figure 2 a) et la présence de phylloïdes accessoires environ deux fois plus courts que les phylloïdes principaux (Figure 2 b).

Nitella hyalina croît dans l'étang de la Bastide en touffes denses et serrées, très nombreuses et aisément visibles en continu sur presque toute la rive est, sableuse et en pente très douce, en eau claire peu profonde (0,15 à 0,4 m à l'étiage) et avec une faible pression concurrentielle exercée par d'autres macrophytes aquatiques (Figure 3). Elle colonise presque toute la première moitié de la rive nord-est du plan d'eau sur 3 à 4 m de large, puis presque toute la seconde moitié de la rive sud-est sur 5 à 30 m de large (Figure 4) mais en plus faible densité. Cette Charophyte est également présente en rive nord-ouest de l'étang (Figure 4), mais elle y est nettement moins abondante. Sa surface d'occupation, comme celle de l'association végétale qu'elle structure, était estimée à 0,8 ha entre juin et juillet 2022. Comme cela a déjà été observé par Corillion (1957 : 104) dans diverses localités, *Nitella hyalina* a montré un développement très rapide en 2022 dans l'étang de la Bastide où seulement de rares individus avaient été détectés en mai suivis de plusieurs milliers dès la mi-juin. Hy (1913 : 19) considérait cette plante comme « périodique, mais très abondante les années où elle apparaît ». Dans l'étang de la Bastide, l'espèce ne semble pas y avoir un comportement d'hydrothérophyte² ; plusieurs prélèvements en rive nord-est du 20 octobre 2022 ont montré que la plante, haute de quelques centimètres, conservait encore ses entre-nœuds inférieurs en parfait état. Sa mise

étant totalement desséchés. La plante était à nouveau présente les années suivantes sur les berges sableuses des plus hauts niveaux topographiques, probablement grâce à des oospores conservées dans le substrat. Dans l'étang de la Bastide, nous n'avons pas réalisé de telles observations, le niveau du plan d'eau étant maintenu artificiellement haut et constant tout au long de l'année pour la pratique de la pêche de loisir, les individus s'y trouvent constamment immergés.

en culture par nos soins, dans des conditions de température d'eau proches de celles du milieu de vie normales, nous ont montré que la plante végétait toujours en décembre 2022, corroborant ainsi le constat dressé par Corillion (1947a : 84) sur le cycle de vie pérenne de cette espèce, au moins sur les berges toujours en eau. Il est possible, en revanche, que certaines perturbations (vidange de l'hiver 2021-2022 de l'étang de la Bastide) aient entraîné un développement plus massif de cette espèce pionnière, comme c'est le cas chez d'autres Charophytes telles que *Chara braunii*.



Figure 2. Aspect caractéristique des axes de *Nitella hyalina*, terminés par des verticilles subglobuleux fortement mucilagineux (a ; prélèvement du 25 août 2021) et avec leurs phylloïdes dimorphes (b ; prélèvement du 20 octobre 2022), © M. Mady.



Figure 3. *Nitella hyalina* en rive nord-est, sableuse et peu profonde, de l'étang de la Bastide, le 21 juillet 2022, © M. Mady.

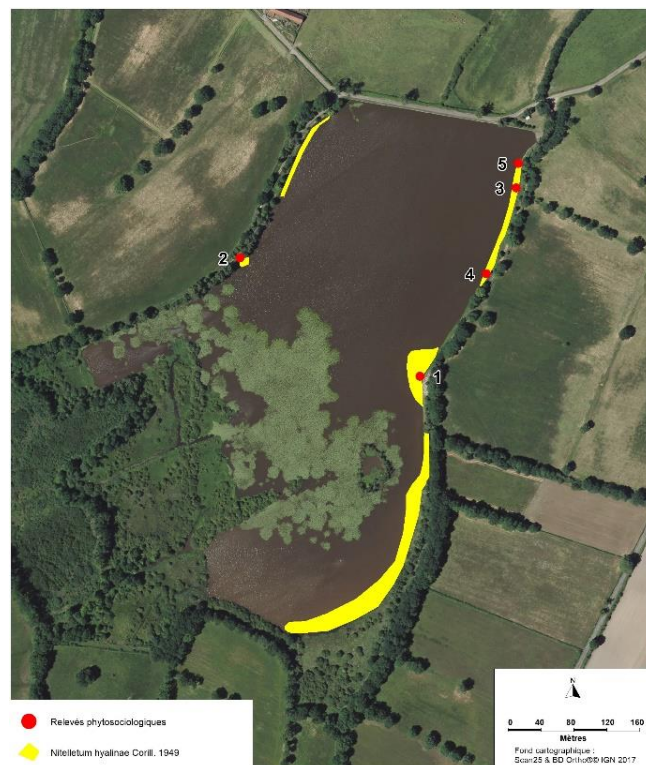


Figure 4. Distribution de *Nitella hyalina* et du *Nitelletum hyalinae* dans l'étang de la Bastide en juillet 2022, © Th. Vergne.

3. MISE EN PERSPECTIVE DE LA DÉCOUVERTE DE *NITELLA HYALINA* EN CREUSE AU REGARD DE SA DISTRIBUTION ET DES PLUS PROCHES FOYERS DE POPULATIONS CONNUS

Nitella hyalina est une espèce cosmopolite représentée sur tous les continents mais elle demeure toujours plus ou moins rare et sporadique dans ses localités (Corillion, 1947a : 84 ; Corillion, 1957 : 102). En Europe, elle est menacée d'extinction (Balkans ; Blaženčić *et al.*, 2006 : 3450, Allemagne ; Korsch *et al.*, 2013 : 16) ou considérée comme éteinte dans de nombreux pays (Grande Bretagne ; Bryant *et al.*, 2002 : 207, Lituanie ; Kostkevičienė & Sinkevičienė, 2008 : 22, Suisse ; Auderset Joye *et al.* 2014 : 8, 63). En France, sa distribution était considérée comme sporadique et limitée au Sud-Est, à la région Landaise, au Centre et au Nord-Ouest par Corillion (1975 : 185) mais elle semble aujourd'hui en expansion dans le nord et l'est où plusieurs foyers ont été découverts dans des

gravières (Mangeat, 2014 ; Watterlot & Prey, 2016 : 26 ; Le Gloanec *et al.*, 2020 : 173) avec notamment des stations nombreuses en basse vallée du Loing et en Bassée (Fernex & Ferreira, 2019 : 28). À l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine, *Nitella hyalina* est une espèce rare et très localisée (Figure 5). Ses principaux foyers sont situés dans les étangs arrière-littoraux et dépressions dunaires de la Gironde et surtout des Landes tandis qu'en Poitou-Charentes ils sont localisés au Montmorillonnais (Lafon & Lambert, 2020 : 30). En Limousin, *Nitella hyalina* a toujours été un taxon exceptionnel, confiné à l'étang des Planchettes (Exsicc. herb. Le Gendre du 1^{er} août 1889 ! ; Soulat-Ribette, 1892 : 20 ; Corillion, 1957 : 103) et au Grand Étang du Rischauveron (Exsicc. herb. Le Gendre du 23 juillet 1896 ! ; Violleau, 1897 : 102 ; Poirault, 1906 : 227) à Azat-le-Ris, au nord-ouest de la Haute-Vienne, en limite avec le Montmorillonnais. Ces deux stations historiques limousines subsistent toujours aujourd'hui (revu M. Mady et M. Boudrie, 22 septembre 2020 !, 27 septembre 2021 !, 18 août 2022 !) tandis qu'une troisième localité à Saint-Léonard-de-Noblat, indiquée d'après une part de l'herbier Lamy déposé à Paris (Corillion, 1957 : 103), n'a jamais été revue depuis la fin du 19^e siècle. La station creusoise de l'étang de la Bastide constitue donc la troisième station limousine contemporaine pour *Nitella hyalina* (Figure 5). Cette dernière, et plus encore celles du Montmorillonnais et d'Azat-le-Ris, peuvent être interprétées comme une fin d'irradiation des proches foyers de la Brenne, comme c'est aussi le cas pour l'endémique *Isoetes tenuissima* Boreau, situés à 70 km au nord-ouest³. Ces derniers concentraient la plus forte densité de l'espèce pour la France entière à la moitié du 20^e siècle (Corillion, 1947a : 85 ; Corillion, 1957 : 103) mais elle n'y a pas été revue dans de nombreuses localités récemment (Figure 5), lesquelles mériteraient d'être réactualisées par des prospections spécifiques. Ces systèmes de grands plans d'eau anciens mésotrophes du centre de la France sont

analogues et les flux de diaspores (oiseaux migrateurs, transport de poissons pour le repêchage des étangs de pêche après vidange) y sont probablement nombreux étant donné leur relative proximité géographique. Du côté de l'Auvergne Rhône-Alpes, *Nitella hyalina* n'a jamais été signalé historiquement ou récemment dans les départements frontaliers de l'Allier ou du Puy-de-Dôme.

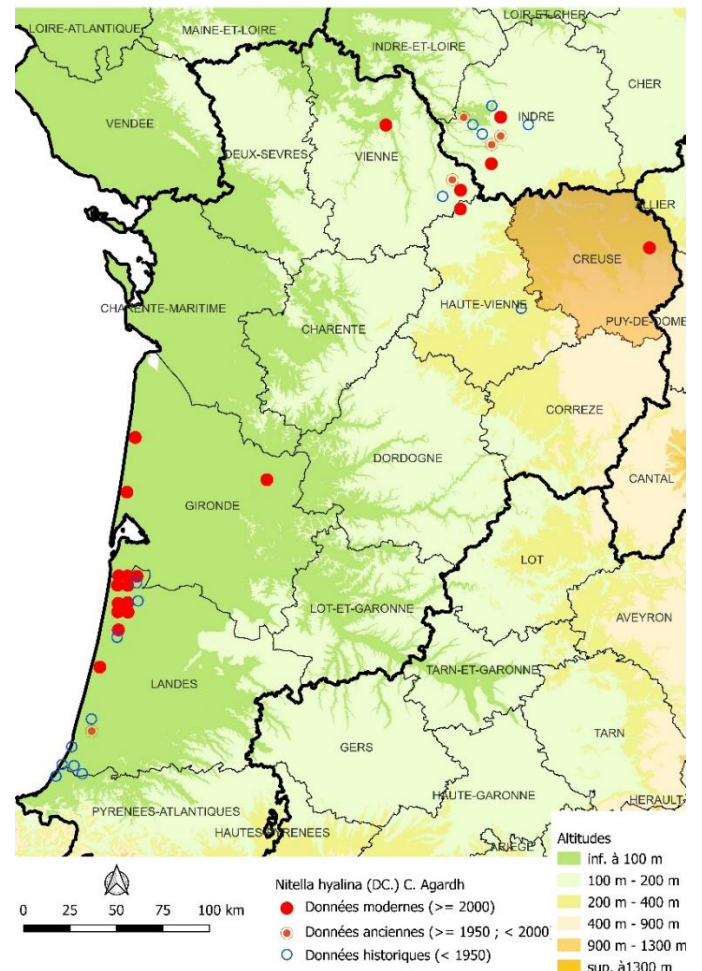


Figure 5. Distribution de *Nitella hyalina* en Nouvelle-Aquitaine avec indication des proches foyers de la Brenne (d'après les données contenues dans l'Observatoire de la biodiversité végétale de Nouvelle-Aquitaine et le système d'information Flora développé par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien), © Th. Vergne.

³ *Isoetes tenuissima* est présent dans deux localités du Bassin de Gouzon (étang des Landes à Lussat et étang de Pinaud à Saint-Julien-le-Châtel ; Boudrie *et al.*,

2016 : 67). Nous l'avons recherché en vain sur les rives sableuses de l'étang de la Bastide, particulièrement propices à cette espèce, en 2021 et 2022.

4. VÉGÉTATION STRUCTURÉE PAR *NITELLA HYALINA* DANS L'ÉTANG DE LA BASTIDE À LUSSAT

Dans l'étang de la Bastide, l'espèce est associée à d'autres Charophytes indicatrices des eaux légèrement acides à neutres mésotrophes sur substrat sableux telles que *Nitella syncarpa*, *N. translucens*, *Chara braunii*, *Ch. fragifera* et *Ch. virgata*⁴.

La présence de *Chara braunii* est ici indicatrice de vidanges partielles ou totales du plan d'eau (dans notre cas, celle de novembre 2021), ce taxon régressant drastiquement voire disparaissant rapidement des masses d'eau en Limousin en l'absence de telles perturbations. Les Trachéophytes compagnes sont essentiellement issues des potamaies de bordures de plans d'eau mésotrophes (*Potamogeton trichoides* Cham. & Schldtl., *P. gramineus* L., *P. perfoliatus* L.) et des gazons amphibies vivaces atlantiques (*Baldellia repens* (Lam.) Lawalrée subsp. *cavanillesii* (J.A. Molina et al.) Talavera, *Littorella uniflora* (L.) Asch., *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. & Schult.). Nous rapportons cinq relevés phytosociologiques sigmatistes de la végétation structurée par *Nitella hyalina* dans l'étang de la Bastide (Tableau 1 ; localisation en Figure 4), tous réalisés entre le 25 août 2021 et le 21 juillet 2022. Les relevés 1 et 5 sont les plus saturés en Charophytes (quatre taxons) et combinent *Nitella hyalina* à *Chara braunii*. Nos relevés sont indubitablement ancrés aux *Nitellalia* W. Krause 1969 avec la haute fréquence de *Nitella syncarpa* et plus précisément au *Nitellion flexilis* W. Krause 1969 par la présence de *Chara braunii*, *Ch. fragifera* et *Nitella translucens*. En accord avec la diagnose

originale de Corillion (1949 : 598) et au regard des relevés phytosociologiques (colonnes B et C de notre tab. 1) et précisions synécologiques ultérieurs (Corillion, 1950 : 72 ; Corillion, 1957 : 385-386 ; Corillion & Guerlesquin, 1969 : 93), nous rattachons nos cinq relevés au *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 (Figure 6), association héliophile des bordures plates des étangs mésotrophes à substrat sablonneux, des milieux subneutres et neutres (Corillion, 1957 : 382), en lien systémique avec des herbiers à *Myriophyllum alterniflorum* DC. ou à *Potamogeton gramineus* dans les niveaux inférieurs, relayés par des parvoroselières à *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult. et des gazons amphibies vivaces à *Littorella uniflora* dans les niveaux topographiques supérieurs (Corillion, 1947a : 80-82 ; Corillion, 1957 : 386). Le *lectotypus* du *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 (rel. 2, tab. p. 385 in Corillion, 1957, désigné par Felzines & Lambert, 2012 : 150) est particulièrement illustratif de cette définition formelle de l'association. Le relevé désigné comme type avait été réalisé dans l'étang de Paintourteau en Ille-et-Vilaine (Corillion, 1957 : 385, 486), vaste dépression sur schistes briovériens aux eaux à pH proche de la neutralité (Corillion, 1947b : 97). Les contacts dans l'eau étaient assurés par des herbiers à *Myriophyllum alterniflorum* et à *Potamogeton gramineus* (sub *P. heterophyllum* Schreb.) puis, en rive, par des pelouses annuelles (à *Radiola linoides* Roth, *Cicendia filiformis* (L.) Delarbre, *Eleocharis ovata* (Roth) Roem. & Schult., *Elatine hexandra* (Lapierre) DC., etc.) et vivaces (à *Eleocharis acicularis*, *Baldellia repens* subsp. *cavanillesii*, *Pilularia globulifera* L., *Eleocharis multicaulis* (Sm.) Desv., etc.) amphibies (Corillion, 1947b : 98-100), caractéristiques des grèves d'étangs sur silice⁵.

⁴ *Chara virgata* est strictement psammophyte et lié aux eaux claires peu profondes, mésotrophes, légèrement acides à neutres dans ses stations actuelles en Limousin. Cette situation tranche avec le constat de Felzines & Lambert (2012 : 139), qui considèrent *Chara virgata* comme une espèce diagnostique des végétations des eaux douces minéralisées, basiques et souvent calciques des *Charetalia intermediae* Sauer 1937.

⁵ Les relevés phytosociologiques détaillés du *Nitelletum hyalinae* de Corillion (1957, rel. 1 à 5, tab. p.

385) et Corillion & Guerlesquin (1969, rel. 1 à 3, tab. p. 93) ont été réalisés sur de trop petites surfaces (1 à 4 m²) et les Trachéophytes qui devaient probablement croître en mélange avec les Charophytes dans ces stations n'apparaissent donc pas dans les tableaux, ne permettant pas de rendre compte des éventuels contacts avec les végétations des niveaux topographiques supérieurs et inférieurs évoqués précédemment. Nos relevés 3 et 4 (Tableau 1) ont également été réalisés sur des surfaces trop faibles (2 et 4 m²), en raison d'un développement

Il convient de ne pas confondre le *Nitelletum hyalinae* de distribution occidentale en France (Corillion, 1957 : 386), répertorié au moins en Bretagne (Ille-et-Vilaine, sud Finistère ; Corillion, 1957 : 385), Pays de la Loire (Mayenne, Sarthe, Maine-et-Loire ; Corillion, 1957 : 385) et Centre-Val de Loire (Indre : Brenne ; Corillion & Guerlesquin, 1969 : 93)⁶, avec le *Charetum braunii* Corillion 1957, qui est plus fréquent dans les régions du Centre et du Centre-Est en France et dans lequel *Chara braunii* et *Nitella hyalina* peuvent occasionnellement se côtoyer (Corillion, 1957 : 383, rel. 6 et 7 du tab. en bas de page) mais avec *N. hyalina* toujours en faible abondance et avec une composition floristique souvent plus riche (*Nitella syncarpa*, *N. flexilis*, *Chara vulgaris*). Ce dernier syntaxon, observé sur près de 50 ha dans le tout proche étang des Landes à l'été 2020, colonise les bordures plates des étangs mésotrophes à substrat plus limoneux, aux eaux parfois turbides au moins en milieu d'été et plus profondes (jusqu'à 1,7 m en Limousin dans l'étang des Landes), voués à la pisciculture extensive et vidangés régulièrement.

Il existe également un groupement à *Nitella hyalina* propre aux gravières, sur substrat hétérogène (sablonneux, caillouteux, limoneux à vaseux) et dans des eaux plus alcalines et minéralisées, découvert récemment dans le quart nord-est de la France (Mangeat, 2014 ; Fernez & Causse, 2017 ; Fernez & Ferreira, 2019 ; Le Gloanec *et al.*, 2020) et qui existe probablement ailleurs, parfois abusivement rapporté au *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 (cf. Mangeat, 2014 : 58-60 ; Fernez & Causse,

2017 : 40-41). Cette interprétation du *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949, élargie à des communautés dominées par *Nitella hyalina* dans des eaux plus minéralisées sur substrat non sableux, s'étend jusqu'au sud-est de l'Europe. Csiky *et al.* (2014) attribuent ainsi leur communauté lacustre à *Nitella hyalina* sur substrat limoneux, vaseux avec roches calcaires, sur la base d'un unique relevé à deux taxons (dont une Charophyte – *N. hyalina*), au *Nitelletum hyalinae* Corillion 1957 [recte : Corillion 1949]. Cette affectation syntaxonomique est hasardeuse, d'autant plus que *N. hyalina* apparaît dans d'autres localités croates avec *N. confervacea*, *Chara corfuensis* J. Groves (grande Charophyte à cortication diplostique tylacanthée, du groupe de *Chara hispida* L., endémique des Balkans), *Ch. globularis*, *Ch. virgata* et *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves, sur substrat limoneux, relevant, à notre avis, d'une composition spécifique originale affiliée aux *Charetalia intermediae* Sauer 1937.

Le *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949, aussi paucispécifique soit-il, répond à une synécologie (cf. *supra*), une combinaison caractéristique d'espèces (*Nitella hyalina*, *Chara braunii*) et synchorologie (ouest-sud-ouest européenne ; Corillion, 1957 : 386) particulières. Son assimilation de plus en plus récurrente à des communautés dominées par *Nitella hyalina* dans des eaux plus minéralisées et relevant des *Charetalia intermediae* Sauer 1937 risquerait, à terme, de le voir rejeter comme *nomen ambiguum* (Art. 36)⁷.

nettement plus restreint des herbiers en 2021 par rapport à 2022.

⁶ En dehors de l'étang de la Bastide à Lussat, nous avons eu l'occasion d'observer le *Nitelletum hyalinae* bien caractérisé avec *Nitella hyalina* et *Chara braunii* en rive sud du Grand Étang du Rischauveron à Azat-le-Ris (M. Mady, 11 juillet 2016 !) ainsi qu'en rive nord-est de l'étang de Bellebouché à Mézières-en-Brenne (M. Mady et P. Gatignol, 11 août 2015 !) où il avait déjà été signalé et relevé par Corillion & Guerlesquin (1969 : 93).

⁷ Note synnomenclaturale : Aussi concise soit la diagnose du *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 (p. 598 : « *Nitelletum hyalinae* avec, pour caractéristiques, *Nitella hyalina* (DC) Ag., V-4 et *Charopsis braunii* Kütz., II-1 ») et bien que Corillion (1950 : 72) ait publié l'année

suivante une diagnose plus complète avec une synthèse de vingt relevés, l'indication d'espèces caractéristiques avec compagnes et d'informations écologiques et géographiques, le « *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 » ne peut pas être rejeté comme *nomen nudum* (Art. 2b). Corillion (1949 : 597) précise que « les associations de Charophycées se caractérisent par leur pauvreté en espèces », autorisant ainsi une diagnose avec la présence de deux espèces seulement. La suffisance de la diagnose originale est corroborée par la diagnose similaire donnée par Corillion (1950 : 72) qui reprend les mêmes informations avec l'indication de quelques compagnes (*Chara fragifera*, *Chara aspera* Willd.) mais dont la constance n'est pas précisée, ne permettant pas d'en tenir compte (J.-P. Theurillat, comm. pers.). Bien que le nombre de relevés ne soit pas précisé dans la diagnose



Figure 6. Le *Nitelletum hyalinae*, avec les nombreux verticilles supérieurs sphériques mucilagineux de l'espèce éponyme, en rive nord-est de l'étang de la Bastide le 21 juillet 2022, © M. Mady.

5. PLACE DU NITELLETUM HYALINAE DANS LES CEINTURES VÉGÉTALES AQUATIQUES ET AMPHIBIES DE L'ÉTANG DE LA BASTIDE

En rive sud-est de l'étang de la Bastide, moins anthropisée que la moitié nord-est, la ceinture la plus externe de végétation est formée par un fourré hygrophile mésotrophile acidoclinophile à *Carex elongata* L. et *Salix atrocinerea* Brot. (*Frangulo alni-Salicetum cinereae caricetosum elongatae* Felzines in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006, race subatlantique à *Salix atrocinerea* ; Figure 7 a). Cette ceinture est relayée en direction de l'étang par une végétation héliophytique longuement inondée à *Phalaris arundinacea* L.

subsp. *arundinacea*, *Equisetum fluviatile* L., *Carex pseudocyperus* L., *Ranunculus lingua* L., *Juncus effusus* L., *Iris pseudacorus* L. (*Carici pseudocyperici-Rumicion hydrolapathi* H. Passarge 1964 ; Figure 7 b) puis par une parvoroselière à *Equisetum fluviatile* et *Menyanthes trifoliata* L. (*Equisetetum eleocharitis menyanthetosum trifoliatae* (Steffen 1931) Delcoigne & Thébaud 2019 ; Figure 7 c) contre laquelle vient se caler en surface et sub-surface un radeau flottant à *Lemna minor* L., *Utricularia australis* R. Br. et *Hydrocharis morsus-ranae* L. (*Lemno minoris-Hydrocharitetum morsus-ranae* Oberd. ex H. Passarge 1978 ; Figure 7 d). Dans l'eau libre, le *Nitelletum hyalinae* se développe ensuite sur une bande de 5 à 30 m de large et jusqu'à 0,5 m de profondeur d'eau (Figure 7 e), sur sable plus ou moins colmaté par des limons, en mosaïque sur les premiers mètres avec des fragments de gazons amphibies vivaces atlantiques submergés à *Baldellia repens* subsp. *cavanillesii*, *Eleocharis acicularis* et *Littorella uniflora* (*Elodo palustris-Sparganion* Braun-Blanq. & Tüxen ex Oberd. 1957) et d'herbiers plutôt annuels de Trachéophytes submergées à *Potamogeton trichoides*, *Najas minor* All., *N. marina* L., etc. (*Potamion pectinati* (W. Koch 1926) Libbert 1931). L'association algale est relayée au large, en eau plus profonde, turbide et sur substrat vaseux épais, par un herbier paucispécifique enraciné à feuilles flottantes à *Nuphar lutea* (L.) Sm. (*Nupharetum luteae* Pohjala 1933 ; Figure 7 f).

originale, Corillion (1949 : 597) indique clairement ce que signifie la notation qu'il emploie en indiquant pour le « *Charetum fragilis* » que les chiffres romains correspondent à la constance et les chiffres arabes à l'importance. Avant le 1^{er} janvier 1979, la constance est une indication suffisante pour une diagnose originale

(Art. 7) ; la diagnose originale du « *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 » est donc suffisante et le syntaxon validement publié.

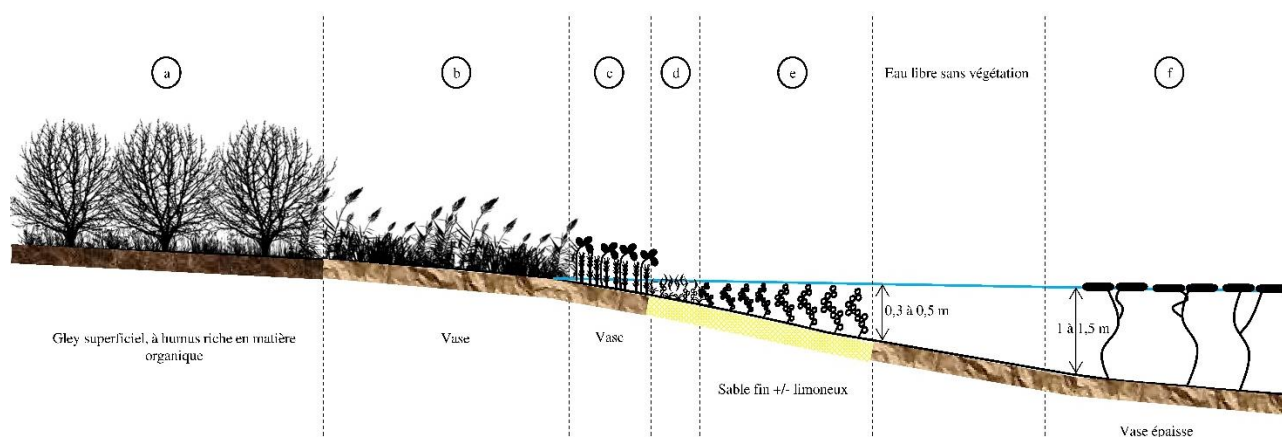


Figure 7. Coupe schématique des ceintures végétales aquatiques et amphibies en rive sud-est de l'étang de la Bastide, © M. Mady.

6. CONCLUSION

L'addition de *Nitella hyalina* à la flore charologique creusoise et d'une troisième localité limousine de l'espèce comme du *Nitelletum hyalinae* qu'elle structure sont à relativiser face aux menaces qui pèsent sur cette unique station départementale. L'étang de la Bastide est soumis depuis plusieurs années à la pression de la pêche intensive de la Carpe qui implique une fréquentation régulière de certaines berges colonisées par *Nitella hyalina* et une élévation du niveau trophique de l'eau (amorçage). La préservation de cette Charophyte des gros cyprinidés fouisseurs et herbivores ne tient qu'à son biotope d'élection : les berges en pente douce, sableuses et peu profondes, auxquelles ils n'ont pas accès faute d'une hauteur d'eau suffisante. Le colmatage du substrat sableux par des éléments fins (argiles, limons), surtout constaté en queue sud-est de l'étang, constitue également une menace importante pour cette espèce psammophile si le processus se poursuit ou s'amplifie.

Espérons que ce plan d'eau ne subira pas le même sort que l'étang de la Chaume à Azerables, situé à l'extrême nord-ouest de la Creuse, où la pêche intensive de la Carpe, participant à une dérive trophique du système, associée à une modification du profil de certaines berges en pente douce de la rive nord, ont causé la disparition irrémédiable de plusieurs hydrophytes remarquables (*Isoetes tenuissima*, *Sagittaria sagittifolia* L.). Un espoir réside dans le fait que l'étang de la

Bastide fait partie intégrante du site Natura 2000 FR7401124 « Bassin de Gouzon » et que l'habitat « 3140-2 - Communautés à characées des eaux oligomésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines », dont le *Nitelletum hyalinae* constitue une végétation indicatrice, doit y être maintenu, en théorie, dans un état de conservation favorable.

Il n'est pas non plus certain de trouver de nouvelles localités de *Nitella hyalina* et de son association éponyme en Creuse comme dans le reste du Limousin, la plupart des stations favorables (plans d'eau anciens mésotrophes à berges sablonneuses en pente douce) ayant déjà été prospectées par nos soins depuis une dizaine d'années. Nous n'avons, par exemple, pas encore trouvé ce taxon sur les rives sableuses du proche étang des Landes, notamment dans le secteur favorable au nord-est de l'Affût des Trois Bouleaux, aujourd'hui largement colonisé par *Chara virgata*. Ce plan d'eau est pourtant situé à l'aval de l'étang de la Bastide et des oospores pourraient ainsi y transiter via le ruisseau de l'étang de la Bastide lors des vidanges de ce dernier.

La découverte de *Nitella hyalina* dans le bassin sédimentaire de Gouzon vient conforter l'importance de cette entité géologique et de ses trois principaux plans d'eau mésotrophes pour la conservation de plusieurs Charophytes rares à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (*Chara braunii*, *Nitella syncarpa*, *N. hyalina*), dont ils hébergent une part populationnelle significative.

Tableau 1. Relevés phytosociologiques sigmatistes du *Nitelletum hyalinae* Corillion 1949 de l'étang de la Bastide à Lussat ; la colonne A synthétise nos 5 relevés originaux, la colonne B les 20 relevés de Corillion (1950 : 72) et la colonne C les 3 relevés de Corillion & Guerlesquin (1969 : 93).

Légende du tableau 1 : rel. 1 - M. Mady, 15/06/2022, rive est de l'étang de la Bastide (23114 Lussat), à mi-distance entre la digue et la queue d'étang ; rel. 2 - M. Mady, 15/06/2022, en rive nord-ouest ; rel. 3 - M. Mady, 25/08/2021, en rive nord-est aux Toureaux ; rel. 4 - M. Mady, 25/08/2021, en rive nord-est ; rel. 5 - M. Mady, 21/07/2022, en rive nord-est.

Numéro relevé	1	2	3	4	5			
Latitude (coordonnées géographiques, degrés décimaux)	46,16186	46,16314	46,16393	46,16299	46,1642			
Longitude (coordonnées géographiques, degrés décimaux)	2,30542	2,30257	2,30691	2,30645	2,30694			
Altitude (m)	383	383	383	383	383			
Hauteur d'eau (m)	0,3	0,25	0,15	0,25	0,2			
Surface (m²)	20	20	2	4	15			
Recouvrement (%)	60	25	10	60	65			
Hauteur moyenne (m)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15			
Nombre de taxons	9	5	6	6	11			
Nombre de Charophytes	4	2	2	2	4			
Colonne						A	B	C
Nombre de relevés (colonnes synthétiques)						5	20	3
Combinaison caractéristique du <i>Nitelletum hyalinae</i>								
<i>Nitella hyalina</i> (DC.) C. Agardh	4	2	2	4	4	V	V	3
<i>Chara braunii</i> C.C. Gmelin	+	.	.	.	1	II	II	3
<i>Nitellion flexilis</i>								
<i>Nitella translucens</i> (Pers.) C. Agardh	.	.	.	+	+	II	.	.
<i>Chara fragifera</i> Durieu	+	.	.	.	.	I	X	3
<i>Nitelletalia</i>								
<i>Nitella syncarpa</i> (Thuill.) Chevall.	+	+	1	.	.	III		
<i>Nitella opaca</i> (C. Agardh ex Bruzelius) C. Agardh	.	.	.	.	.	.	X	.
CHARETEA INTERMEDIAE								
<i>Chara virgata</i> Kütz.	.	.	.	.	1	I	.	.
<i>Chara aspera</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	X	.
POTAMETEA								
<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schltdl.	+	+	.	+	1	IV	.	.
<i>Potamogeton gramineus</i> L.	+	.	.	+	.	II	.	.
<i>Najas minor</i> All.	+	.	.	.	.	I	.	.
<i>Najas marina</i> L.	+	.	.	.	.	I	.	.
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	.	+	.	.	.	I	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	.	.	.	.	1	I	.	.
LEMNETEA MINORIS								
<i>Utricularia australis</i> R. Br.	.	.	+	1	.	II	.	.
LITTORELLETEA UNIFLORAE								
<i>Baldellia repens</i> (Lam.) Lawalrée subsp. <i>cavanillesii</i> (J.A. Molina et al.) Talavera	1	1	1	1	1	V	.	.
<i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch.	.	.	1	.	1	II	.	.
Autres taxons								
<i>Elatine hexandra</i> (Lapierre) DC.	.	.	+	.	1	II	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	.	.	.	.	1	I	.	.
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	.	.	.	.	1	I	.	.

REMERCIEMENTS

Nous exprimons nos sincères remerciements à Thierry Fernez (Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Paris), Michel Boudrie (Limoges) et Emilie Chammard (Conservatoire botanique national du Massif central, Limoges) pour leur relecture attentive et leurs commentaires qui ont permis d'améliorer la qualité du texte, Jean-Paul Theurillat (Université de Genève, Suisse) pour nos échanges sur la synnomenclature du *Nitelletum hyalinae*, Pierre Lafon (Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, Audenge) pour nos échanges sur la situation de *Nitella hyalina* en Nouvelle-Aquitaine, Céline Goudard et Luce Mansot (Conservatoire botanique national du Massif central, Chavaniac-Lafayette) respectivement pour la saisie de nos relevés phytosociologiques et l'aide bibliographique, Sébastien Bur (Conseil départemental de la Creuse, conservateur de la Réserve naturelle nationale de l'étang des Landes, Lussat) pour nous avoir confié une étude d'amélioration de la connaissance des habitats naturels du site Natura 2000 FR7401124 « Bassin de Gouzou » et pour la mise en relation avec les différents interlocuteurs du site, Laurent Rivière (Office national des forêts, co-animateur du site Natura 2000 « Bassin de Gouzou », Guéret) pour son accompagnement sur le site et pour toutes les informations transmises, Didier Gorce (représentant du comité d'établissement de l'usine de Montluçon SAFRAN pour la pêche à l'étang de la Bastide, Domérat) pour nous avoir autorisés à prospecter l'étang de la Bastide et pour les informations transmises sur la gestion et les caractéristiques de ce dernier, le Laboratoire d'hydrobiologie de la direction régionale Nouvelle-Aquitaine de l'Office français de la biodiversité (site de Limoges) pour la mise à disposition du matériel optique et la prise de vue des phylloïdes de *Nitella hyalina*.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Auderset Joye D., Boissezon A. & Université de Genève, 2014 - *Les Characées de Genève et environs : distribution et écologie*. Genève : Université de Genève, 92 p. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:42980>.
- Blaženčić J., Stevanović B., Blaženčić Ž. & Stevanović V., 2006 - Red Data List of Charophytes in the Balkans. *Biodivers. & Conservation* **15** : 3445-3457.
- Boudrie M., Mady M. & Chabrol L., 2016 - État des lieux des espèces du genre *Isoëtes* en Limousin (*Isoëtaceae*, *Lycophyta*). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n.s., **46** : 62-70.
- Bryant J.A., Stewart N.F. & Stace C.A., 2002 - A checklist of Characeae of the British Isles. *Watsonia* **24** : 203-208.
- Chèvremont Ph., 2009 - *Carte géologique harmonisée du département de la Creuse. Notice géologique*. BRGM/RP-57456-FR, 213 p., 5 fig., 3 tab., 2 annexes, 2 pl. hors-texte.
- Corillion R., 1947a - *Nitella hyalina* (DC.) Agardh. Notes sur sa biologie et sa distribution géographique. *Bull. Mayenne Sci.* (1946) : 73-86.
- Corillion R., 1947b - Note sur la végétation de l'étang de Paintourteau (Ille-et-Vilaine). *Bull. Soc. Sci. Bretagne* **21** (fascicule 3^e Sciences Naturelles) : 97-100.
- Corillion R., 1949 - Les associations de Charophycées de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France (Géographie botanique). *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* **228** : 596-598.
- Corillion R., 1950 - Les associations végétales des étangs du Bas-Maine armoricain. (Suite). (Associations de Charophycées, I, 1^{re} partie). *Bull. Mayenne Sci.* (1949) : 66-73.
- Corillion R., 1957 - Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. *Bull. Soc. Sci. Bretagne* **32** (fascicules hors-série I et II) : 1-499.
- Corillion R., 1975 - *Flore et végétation du Massif Armoricaire. Tome IV. Flore des Charophytes (Characées) du Massif Armoricaire et des contrées voisines d'Europe occidentale*. Jouve éd., Paris, 216 p.
- Corillion R. & Guerlesquin M., 1969 - Les Charophycées de la Brenne. *Bull. Soc. Bot. France* **116** (2) : 81-102.

- Csiky J., Purger D. & Blaženčić J., 2014 - New occurrence and distribution of *Nitella hyalina* (DC.) Agardh (Characeae) and the first report on *Nitelletum hyalinae* Corillion 1957, in Croatia. *Arh. Biol. Nauka*. **66** (1) : 203-208.
- Felzines J.-C. & Lambert É., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Charetea fragilis* F. Fukarek 1961. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 133-188.
- Fernez Th. & Causse G., 2017 - Synopsis phytosociologique des groupements végétaux d'Île-de-France. *Doc. Phytosoc.*, sér. 3, **5** : 1-144.
- Fernez Th. & Ferreira L., 2019 - *Les Characées d'Île-de-France : bilan des connaissances et premier essai d'atlas. Version 1.0*. Conservatoire botanique national du Bassin parisien - Muséum national d'Histoire naturelle, délégation Île-de-France, Conseil régional d'Île-de-France, Agence de l'eau Seine-Normandie, 49 p.
- Guiry M.D. & Guiry G.M., 2022 - *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org/>; accédé le 6 novembre 2022.
- Hy F., 1913 - Les Characées de France. *Bull. Soc. Bot. France* **60**, mém. 26 : 1-47 + 3 pl.
- Korsch H., Doege A., Raabe U. & van de Weyer K., 2013 - Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands 3. Fassung, Stand: Dezember 2012. *Haussknechtia Beiheft* **17** : 1-32.
- Kostkevičienė J. & Sinkevičienė Z., 2008 - A preliminary checklist of Lithuanian macroalgae. *Bot. Lithuan.* **14** (1) : 11-27.
- Lafon P. & Lambert É., 2020 - État des connaissances sur les Charophytes d'Aquitaine et de Poitou-Charentes, pour un inventaire actualisé. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n.s., **51** : 15-44.
- Lafon P. (coord.), Mady M., Corriol G., Bissot R. & Belaud A. 2021 - *Catalogue des végétations de Nouvelle-Aquitaine. Classification, chorologie et correspondances avec les habitats européens*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, Audenge / Conservatoire botanique national du Massif central, Chavagnac-Lafayette / Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Bagnères-de-Bigorre, 265 p.
- Lahondère Ch., 1986 - Quatrième journée : jeudi 11 juillet 1985 : Haute-Marne et Bassin de Gouzon. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n.s., **17** : 264.
- Lamy É., 1868 - *Plantes plus ou moins aquatiques - aspect des lieux qu'elles fréquentent - Causes diverses dont la végétation de la Haute-Vienne subit plus particulièrement l'influence et rapport de ces plantes avec celles de même nature dans les départements voisins*. Impr. de Chapoulaud Frères, Paris, pp. 23-24.
- Lecoq H. & Lamotte M., 1847 - *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du plateau central de la France, comprenant l'Auvergne, le Velay, la Lozère, les Cévennes, une partie du Bourbonnais et du Vivarais*. Ed. Victor Masson, Paris, pp. 419-420.
- Le Gloanec V., Fernéz Th., Ferreira L., Saint-Val M. & Didier B., 2020 - Observations récentes d'espèces aquatiques nouvelles ou remarquables pour la Champagne-Ardenne. *Nouv. Arch. Flore Jurass. N.-E. France*, n.s., **17** (2019) : 169-190.
- Mady M., 2018 - *Catalogue des végétations aquatiques et amphibies de la Réserve naturelle nationale de l'Étang des Landes*. Conservatoire botanique national du Massif central / Conseil départemental de la Creuse, 38 p + annexes.
- Mady M., 2020 - *Caractérisation d'habitats et d'habitats d'espèces liés aux zones humides dans un contexte de changement climatique – Suivi des végétations aquatiques et amphibies de l'Étang des Landes*. Conservatoire botanique national du Massif central / Conseil départemental de la Creuse / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nouvelle-Aquitaine, 12 p. + annexes.
- Mady M., 2022 - *Actualisation partielle de la carte des habitats naturels et semi-naturels du site Natura 2000 « FR7401124 - Bassin de Gouzon »*. Conservatoire botanique national du Massif central / Conseil départemental de la Creuse, 45 p. + annexes.

- Mady M., avec la collaboration de Vergne Th., 2021 - Quelques découvertes ou redécouvertes floristiques et phytosociologiques remarquables pour le département de la Creuse depuis 2016. *Mém. Soc. Sci. Nat. Archéol. Hist. Creuse* **LXVI** : 1-24.
- Malinvaud E., 1891 - Les Characées du département de la Haute-Vienne, d'après l'herbier d'Édouard Lamy de la Chapelle. *Compt. Rend. Assoc. Franç. Avancem. Sci. Assoc. Sci. France*. Compte-rendu de la 20^e session. Marseille. Seconde partie. Notes et extraits. **20** : 477-480.
- Mangeat M., 2014 - Contribution à la connaissance de la Characée *Nitella hyalina* (De Candolle) C. Agardh, 1824, dans le nord-est de la France. *Nouv. Arch. Flore Jurass. N.-E. France*, n.s., **12** : 49-62.
- Pailloux P.-H., 1843 - Note sur les plantes du département de la Creuse. *Mém. Soc. Sci. Nat. Archéol. Creuse* **I** (3) : 13-26.
- Poirault J., 1906 - Florule du Ris-Chauveron. Commune d'Azat-le-Ris (Haute-Vienne). *Bull. Soc. Bot. Deux-Sèvres* **18** : 227.
- Royer J.-M., Felzines J.-C., Misset C., Thévenin S., 2006 - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n° spécial **25** : 1-394.
- Soulat-Ribette J., 1892 - *Famille des Characées. Description et analyse des espèces et des genres observés dans les départements de la Haute-Vienne, de la Corrèze, de la Creuse, de la Charente et de la Dordogne avec des notes explicatives servant à préciser les caractères différentiels entre les espèces voisines ou faciles à confondre, à les distinguer entre elles et à donner à chacune le nom qui lui convient*. Impr. et libr. Limousine V^e H. Ducourtieux, Limoges, 40 p.
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L. & Weber H., 2021 - International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition. *Appl. Veg. Sci.* **24**: e12491. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/avsc.12491> ; accédé le 6 novembre 2022.
- Tison J.-M. & Foucault B. (de) (coords), 2014 - *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
- Violleau E., 1897 - Herborisation du 23 juillet 1896 aux étangs du Ris-Chauveron (Haute-Vienne). In : Travaux des sociétaires, *Bull. Soc. Bot. Deux-Sèvres* **8** : 99-104.
- Watterlot A. & Prey T., 2016 - *Inventaire des Characées sur le territoire picard (Aisne, Oise et Somme) : Évaluation patrimoniale - Version n°2 / décembre 2016*. Centre régional de phytosociologie / Conservatoire botanique national de Bailleul, Bailleul, 30 p. + annexes.

Connaissez-vous l'Alléluia ?

par Michel BOTINEAU
michel.botineau@free.fr

RESUME: Mais quelle est donc cette plante ?

Introduction

Cette petite herbe a également reçu – entre autres – l'appellation d'*Oxytriphylon* (Tragus, 1546), ce qui peut alors mettre sur la voie ... car les feuilles possèdent effectivement trois folioles, ou celle plus ancienne d'*Oxys* (in Pline : « *Oxys folia terna habet* »), mais connaît-on la signification de ce terme ?

Tournefort (1700) précise plus tard : *Oxys flora albo*.

Lémery en donne une description en 1759, sous le nom *Alléluia* (Figure 1). Il précise que cette appellation lui a été donnée par les moines car cette plante fleurit vers le temps de Pâques, *lorsqu'on chante partout alléluia*.

Le nom *Alléluia* a toujours cours au milieu du 19^e siècle (Bossu, 1854).

Alléluia. Est une petite plante qui pousse de sa racine plusieurs queues longues comme la main, foibles, tendres, rondes quelquefois rougeâtres ou purpurines, soutenant chacune trois feuilles presque rondes, échancrées, ou ayant la figure d'un cœur, molles, succulentes, de couleur verte, jaunâtre, d'un goût aigrelet & agréable. Il s'élève d'entre les queues de ces feuilles des pédicules qui portent chacun une fleur faite en cloche, assez grande, ordinairement blanche, quelquefois purpurine, rarement jaune, découpée en cinq parties jusques vers le centre. Quand cette fleur est passée, il paroît un fruit membraneux, ayant une figure approchante de celle d'une lanterne, divisé en cinq loges qui renferment des semences roussâtres, envelopées chacune d'une coëffe : la racine est courte, mais assez grosse, écailleuse, blanche ou rougeâtre, jettant beaucoup de fibres longues, blanches. Cette plante a une odeur foible, mais agréable ; elle croît dans les bois & aux lieux sablonneux ; elle contient beaucoup de sel essentiel, d'huile & de phlegme.

Figure 1. Description de l'Alléluia du *Dictionnaire universel des drogues simples* de Lémery, 1759. L'orthographe de l'époque a été conservée, y compris dans les citations situées dans le texte.

L'avez-vous identifiée ?

Etymologie et noms vernaculaires

C'est bien de l'*Oxalis acetosella* qu'il s'agit, ce terme ὄξαλις (= *Oxalis*) désignant en grec ancien le nom d'une plante à saveur acidulée, vraisemblablement l'Oseille comme le suggèrent les illustrations de Matthiole (1680)

(Figure 2) ; par contre cet auteur ne mentionne pas l'*Alléluia*. La véritable Oseille, quant à elle, sera rattachée par Linné au genre *Rumex* qui rassemble des herbes aux feuilles en forme de fer de lance (de *rumex* = pique, lance).

Les dénominations d'Oxytriphillon et d'Oxys proviennent du grec oxys, acide, et triphillon, trois feuilles, signifiant par conséquent « Trèfle aigre ».

Outre le terme d'Alléluia, on a attribué à *Oxalis acetosella* de nombreux surnoms : Surelle (comme pour les Oseilles), Pain de Coucou (car elle s'épanouit en avril-mai, lorsque le Coucou commence à chanter), Oseille de bûcheron, ou de Brebis, ou de Bique, ou de Lièvre, Oseille de Pâques, Oseille à trois feuilles, Trèfle aigre, Vinaigrette (Fournier, 1948), autant d'appellations qui rappellent l'analogie de saveur entre l'Oxalis et l'Oseille.



Figure 2. Représentations d'Oxalis d'après Matthiole, 1680.

Symbolique

Contrairement à ce qui est couramment affirmé, l'un des symboles de l'Irlande – le shamrock [terme de l'ancien gaélique signifiant jeune plante à trois feuilles] – n'est pas la feuille de Trèfle rampant, mais bien celle de l'*Oxalis acetosella* (Bonnier, 1905). Comme le précise Fournier, lors de la fête de la saint Patrice (ou Patrick) le 17 mars, « on portait ces feuilles à son chapeau et l'on buvait au même verre le gin où trempait l'une de ces feuilles ». Mais « comme l'Oxalide s'est raréfié avec le défrichement des forêts, le Trèfle s'est souvent substitué à l'Oxalide dans l'usage récent de l'Irlande » (Fournier, 1948).

La meilleure preuve réside dans les illustrations où l'on voit les folioles en forme de cœur (Figure 3), alors que celles du Trèfle sont arrondies.



Figure 3. Emblème de l'Irlande.

La légende dit que Patrick a choisi cette modeste herbe pour la comparer au Dieu des Chrétiens en représentant la Trinité, à la fois Un tout en comportant trois entités : le Père, le Fils et le Saint Esprit.

Pourtant, si on parlait aujourd'hui de « l'équipe de l'oxalis » en se référant au rugby en lieu et place de « l'équipe du trèfle », bien peu de monde comprendrait...

Description

Cette petite plante est aussi très intéressante par ses particularités qui permettent d'illustrer un certain nombre de termes botaniques (soulignés ci-dessous).

L'Oxalis petite-oseille est une herbe vivace par un rhizome pourvu d'écailles charnues et velues, sans tige mais dont les feuilles

longuement pétiolées (jusqu'à dix centimètres) naissent à l'apex du rhizome (Figure 4) ; elles sont composées de trois folioles, chacune en forme de cœur, parsemées de poils fins blanchâtres. Ces feuilles (Botineau, 2010) présentent le phénomène de nyctinastie, capacité à prendre des positions différentes – dites de veille ou de sommeil – selon les heures de la journée ou de période de sécheresse : ces mouvements sont possibles par la présence, à l'aisselle des folioles, d'un coussinet moteur – le pulvinus – constitué de grosses cellules dont les pressions osmotiques varient selon des mouvements aqueux.



Figure 4. Pied d'Oxalis. Planche de la Flore médicinale de Chaumeton *et al.* 1833 - 1. calice - 2. pistil et étamines - 3. pistil - 4. fruit entier - 5. le même coupé horizontalement - 6. graine isolée

Les fleurs (Figure 5), solitaires, s'épanouissent entre 9h et 18h (Fournier, 1948). Le périanthe montre un calice de cinq sépales oblongs et une corolle de cinq grands pétales blancs, veinés de rose violacé. L'androcée est obdiplostémone (le verticille externe des étamines n'alterne pas avec les pétales) et le gynécée est constitué par cinq carpelles soudés en un ovaire supère surmonté de cinq styles, avec autant de loges multiovulées. On peut observer ici le phénomène d'hétérostylie, avec trois possibilités : soit des étamines plus longues que le pistil (fleurs brévistylées), soit des étamines plus courtes que le pistil (fleurs longistylées), soit encore une forme intermédiaire.



Figure 5. Fleur d'Oxalis. Planche de Bossu, 1854 - a. pied - b. calice - c. androcée - c'. gynécée - d. fruit entier - e. fruit en coupe - f. graine

Mais une autre originalité de cette espèce, c'est que ces fleurs développées sont rarement fécondées. Et à la suite de leur épanouissement, se forment de minuscules fleurs cléistogames dont les graines sont alors issues d'une autofécondation.



Figure 6. Colonie d'*Oxalis acetosella*.

Le fruit est une capsule lisse à cinq angles, loculicide. Les graines sont pourvues d'un arille qui, en se refermant avec le tégument externe de façon élastique, permet de les expulser assez violemment (expulsion qui peut être provoquée en pressant le fruit entre les doigts) ; elles se retrouvent disséminées cependant non loin du pied mère, ce qui explique que la plante forme généralement des tapis assez denses. (Figure 6).

L'*Oxalis* petite-oseille appartient à la famille des Oxalidaceae, qui comprend plus de 800 espèces dont 600 pour le seul genre *Oxalis*.

Risques de confusions

La forme trifoliée des feuilles fait que le grand public confond effectivement les *Oxalis* – particulièrement les espèces introduites – avec les Trèfles.

Répartition – Écologie

L'*Oxalis* petite-oseille, de répartition eurasiatique, est commune sur les terrains acides dans une grande partie de la France, mais absente du pourtour méditerranéen et de la façade atlantique entre Loire et Adour (Dupont, 1990) (Figure 7).

Elle recherche les sols frais, à l'ombre, dans les bois mélangés (chênaies, hêtraies, aulnaies-frênaies), se trouvant même parfois épiphyte sur les troncs moussus, et en altitude dans les pessières mais aussi les mégaphorbiaies.

Globalement, c'est donc une espèce acidophile de mull acide, hygrophile, sciaphile (Rameau *et al.*, 1989).

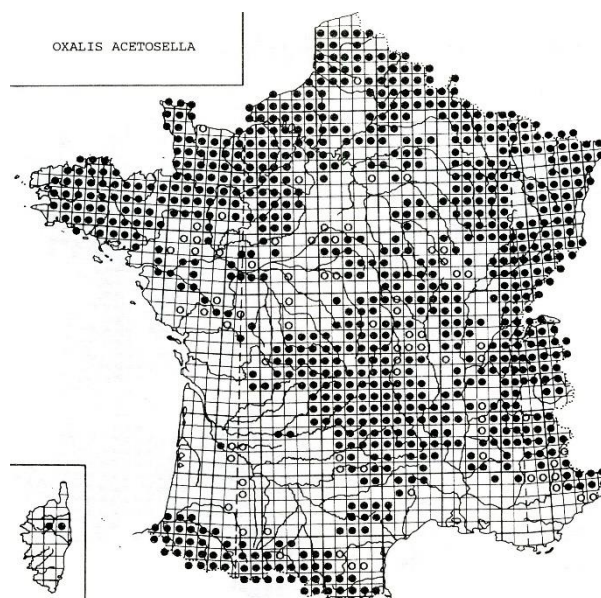


Figure 7. Carte de répartition en France (Dupont 1990).

Réputation ancienne

Selon Lémery (1759), la plante contient *beaucoup de sel essentiel, d'huile et de phlegme*.

Il ajoute : *Elle est propre pour désaltérer, pour calmer les ardeurs de la fièvre, pour rafraîchir et purifier les humeurs, pour fortifier le cœur, pour résister au venin ; on s'en sert en décoction, ou bien on fait boire le suc dépuré*. Rappelons qu'à l'époque, la médecine applique toujours la théorie des Quatre Humeurs, que sont le sang, la lymphe, le phlegme et l'atrabile ou pituite.

Cette plante a servi de base à la préparation « sirop de suc d'alléluya » (Lémery, 1716), *propre pour désaltérer, pour fortifier le cœur, pour purifier le sang, on le donne dans les fièvres ardentes, dans les fièvres malignes ; la dose en est depuis demi-once jusqu'à une once & demie* [une once = 30,594 g]

L'Alléluia garde cette renommée encore au début du 19^e siècle, employant *toute la plante, par poignées, dans les tisanes et dans les infusions propres à modérer la trop violente agitation du sang ; on la préfère à l'oseille pour les bouillons des malades, dans les fièvres*

malignes et ardentes, dans lesquelles le cerveau est menacé d'inflammation, et attaqué par les délires ; elle est propre lorsque la langue est noire et sèche, et que les saignements de nez fréquents marquent la dissolution du sang par un âcre volatil trop exalté [...].

L'alleluia, ou son eau distillée, [...] rafraîchit et purifie les humeurs ; elle fortifie le cœur, et résiste au venin, est un remède excellent contre la jaunisse ; faite en eau sans anis, et gargarisée, elle est bonne contre la pourriture des gencives, les ulcères de la bouche et les inflammations de la gorge [...].

Rien n'est plus efficace pour corriger l'acide vicieux renfermé dans le sang, qui cause la plupart des maladies, que de boire, trois heures avant le repas, un verre d'eau où on a fait bouillir de l'alleluia. Appliqué sur la tête en forme de cataplasme, il apaise les maux de tête de cause chaude. Son jus fait disparaître les verrues (Dom Alexandre, édition de 1802).

Bref, l'Alléluia est considéré à l'époque comme une véritable panacée. Mais aujourd'hui, n'ayant pu y mettre en évidence d'éventuels principes à propriétés thérapeutiques, il est totalement ignoré de la Pharmacopée. Absent également de l'Arrêté établissant la liste des compléments alimentaires autorisés (J.O., 2014), il apparaît cependant dans la liste complémentaire de la DGCCRF (2019).

Toxicologie

La présence de sels d'acide oxalique sous forme de cristaux (raphides, macles) peut provoquer une irritation des muqueuses, en particulier au niveau des reins et de l'appareil urinaire où ils sont à l'origine d'hématuries mais aussi de calculs. Ainsi, les personnes fragiles de ce côté-là, ou atteintes de goutte et d'arthrite, doivent éviter cette plante tout comme l'Oseille ou encore les feuilles de Betterave.

Observons que nous absorbons également de l'oxalate de calcium en buvant du vin, dans lequel l'acide oxalique est présent sous forme

de complexe ferrique qui est réduit et ainsi libéré lors de la mise en bouteille.

Par ailleurs, en se liant à certains minéraux comme le calcium, une forte consommation de ces plantes pourrait provoquer une carence alimentaire en cet élément.

À très forte dose (il faudrait atteindre 600 mg kg⁻¹), cet acide oxalique pourrait même devenir mortel en provoquant une insuffisance rénale aiguë : de telles intoxications s'observent, hélas, à la suite de la prise de médicaments frelatés dans lesquels l'acide oxalique provient de la dégradation d'éthylène glycol ou « glycol », utilisé comme solvant dans des proportions excessives.

Applications culinaires

Mais un individu en bonne santé peut consommer sans risque l'Oxalis et les plantes contenant de l'acide oxalique, si les doses absorbées demeurent raisonnables.

Il serait possible d'essayer de mâcher les feuilles d'Oxalis telles quelles (en veillant à ce qu'elles ne soient pas souillées), leur agréable saveur acidulée éveillant ainsi l'appétit. Ces feuilles peuvent être mélangées dans les salades, apportant cette petite note d'acidité. On peut aussi les consommer comme légume cuit, associées éventuellement aux épinards (qui sont également riches en oxalates !). Elles apportent de la provitamine A, mais leur richesse en oxalate [cf. toxicologie, ci-dessus] est donc potentiellement irritante pour l'appareil urinaire, tout comme le feraient des feuilles d'Oseille.

Les fleurs sont également comestibles et peuvent ainsi diversifier la palette des couleurs d'une recette (Botineau, 2020).

Autres usages

Cette herbe a fourni le sel d'oseille (ou oxalate de potassium) : les feuilles sont pressées et, après évaporation du jus obtenu, se déposent des cristaux d'oxalate sur lesquels on répand de la potasse. Ce sel d'oseille était très réputé pour enlever les taches d'encre ou de rouille sur le linge.

Mais l'acide oxalique est aujourd'hui obtenu par synthèse, c'est même la première reproduction d'une molécule naturelle réalisée par Wöhler en 1824. Il présente des usages très

diversifiés, allant – entre autres – du mordantage pour la teinture de la laine à l'élaboration de films plastiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alexandre Dom N., 1802 - *Dictionnaire Botanique et Pharmaceutique, par une société de médecins, de pharmaciens et de naturalistes*. [première édition : 1716] Paris, chez J.-F. Bastien, 757 pp. + 17 planches h.t.
- Bonnier G., 1905 - *Flore Complète illustrée en couleurs*. Librairie Générale de l'Enseignement. Fascicule 2, p.103-104.
- Bossu A., 1854 - *Traité des plantes indigènes précédé d'un cours de Botanique*. Paris, chez l'auteur, rue de Seine, 31, et J.B. Baillière, rue Hautefeuille, 19, p.322 et atlas pl. XXIII.
- Botineau M., 2010 - *Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs*. Lavoisier, éditons TEC & DOC. p. 514-518.
- Botineau M., 2020 - *Guide des plantes sauvages comestibles*. Belin, collection des guides des *Fous de nature* : 46-47
- Chaumeton F.P., Poiret J.L.M., Chamberet, 1833.- *Flore Médicale*. Tome 5, CCLXI. Paris, imprimerie Panckoucke.
- DGCCRF, 2019 (janvier) - *Liste des plantes pouvant être employées dans les compléments alimentaires*, 48 p.
- Dupont P., 1990 - *Atlas partiel de la Flore de France*. M. N. H. N., Secrétariat de la Faune et de la Flore. *Collection patrimoines naturels 3* : 78 et pl. 107.
- Fournier P., 1948 - *Le Livre des Plantes médicinales et vénéneuses de France*. Paris, Paul Lechevalier éd., Tome III. p.153-156.
- Journal Officiel de la République Française, 17 juillet 2014 - Arrêté du 24 juin 2014 établissant la liste des plantes [...] autorisées dans les compléments alimentaires, 29 p.
- Lemery N., 1716 - *Pharmacopée Universelle, contenant toutes les Compositions de Pharmacie qui sont en usage dans la Médecine, tant en France que par toute l'Europe ; leurs Vertus, leurs Doses, les manières d'opérer les plus simples & les meilleures. Avec un Lexicon pharmaceutique. Plusieurs remarques nouvelles, et des raisonnements sur chaque opération*. Seconde édition [Première édition : 1697]. Paris, chez Laurent D'Houry, Imprimeur-Libraire, rue de la Harpe, portrait, 1092 pp.
- Lemery N., 1759 - *Dictionnaire universel des Drogues simples, contenant leurs Noms, Origine, Choix, Principes, Vertus, Etimologie ; & ce qu'il y a de particulier dans les Animaux, dans les Végétaux & dans les Minéraux*. [11^{ème} édition de l'ouvrage de 1713]. Paris, chez L.-Ch. D'Houry, seul Imprim.-Libr. de Mgr. le Duc d'Orléans, 1015 pp. + 25 planches h.t.
- Matthiolo P. A., 1680 - *Les Commentaires de M. P. André MATTHIOLE, médecin Sienois, sur les six Livres de la Matière Médicinale de PEDACIVS DIOSCORIDE, ANAZARBE'EN*. Traduit du Latin en François, par M. Antoine du PINET. Lyon, chez Jean-Baptiste de Ville, rue Mercière, à la Science, xcv + (13 pp.) + 636 pp. + (29 pp.)
- Rameau J.-C., Mansion D., Dumé G., 1989 - *Flore forestière française. Guide écologique illustré*. Tome 3, IDF, p.1374-1375.



Les bryophytes du Tanargue (Ardèche, France) : essai de synthèse

par Vincent HUGONNOT¹, Thierry VERGNE²

¹ Vincent Hugonnot Le bourg 43 380 Blassac, France vincent.hugonnot@wanadoo.fr

² Thierry Vergne Route de Langeac, 43 300 Langeac

RESUME : Le massif du Tanargue correspond à une petite région écologique, couvrant environ 80 km², située aux confins des plateaux ardéchois, sur la bordure méridionale du Massif central. Depuis près de 20 ans ce site a été parcouru dans l'optique d'en inventorier la richesse bryophytique. La liste complète des 395 taxons observés après 2000 complétée de la seule espèce observée par Dismier (1928) n'ayant pu être retrouvée, *Harpanthus scutatus*, est fournie. L'accent est mis sur les 29 espèces remarquables dont certaines sont en situation isolée, sur la bordure sud-est du Massif central et constituent les seules populations actuellement connues de ce territoire. Plus d'une centaine de taxons sont considérés comme menacés à l'échelle de la région Rhône-Alpes. Le Tanargue est un site important pour la conservation des bryophytes forestières, des habitats rocheux et des tourbières.

MOTS-CLES: Tanargue ; Grimmia ; Orthotrichum ; hot-spot bryologique ; Massif central.

ABSTRACT: The Tanargue massif corresponds to a small ecological region, covering approximately 80 km², located on the borders of the Ardèche plateaux, on the southern edge of the Massif Central. For nearly 20 years, this site has been explored with a view to inventorying its bryophyte richness. The complete list of the 396 taxa observed after 2000 supplemented by the only species observed by Dismier (1928) which could not be found, *Harpanthus scutatus*, is provided. Emphasis is placed on the 29 remarkable species, some of which are in an isolated situation, on the south-eastern edge of the Massif Central and constitute the only populations currently known in this territory. More than a hundred taxa are considered threatened across the Rhône-Alpes region. The Tanargue is an important site for the conservation of forest bryophytes, rocky habitats and peat bogs.

KEY-WORDS: Tanargue ; Grimmia ; Orthotrichum ; bryological hot-spot ; Massif central.

INTRODUCTION

Le massif du Tanargue correspond à une petite région écologique, couvrant environ 80 km² ha, située au sud-ouest du département de l'Ardèche, à proximité du Gard et de la Lozère, sur la bordure méridionale du Massif central. Cette région peu connue forme une sorte de transition entre la région des Sucs et les Cévennes et est incluse dans le Parc naturel régional des Monts d'Ardèche.

Le Tanargue est limité au nord par les monts du Vivarais et le massif du Devès, à l'est par la vallée du Rhône, au sud par le mont Lozère et à l'ouest par les monts de la Margeride. Ce

massif est situé en dehors de l'aire cévenole au sens strict, qui s'arrête au mont Lozère, à 35 kilomètres au sud. Le Tanargue présente la forme d'une longue crête orientée est-ouest et culmine à 1 511 mètres au sommet dit du Grand Tanargue. Il est soumis à un climat cévenol caractérisé par des cumuls annuels de précipitations importants. Ce massif montagnard (presque toute la zone est située au-dessus de 1 000 mètres d'altitude) est essentiellement constitué de roches cristallines et possède un dense réseau hydrographique dont toutes les vallées convergent vers le cœur du massif, la vallée de l'Ardèche.

La flore vasculaire de cette région majoritairement boisée peut être considérée comme relativement bien connue. Les bryophytes en revanche n'ont fait l'objet que de travaux ponctuels, le plus important étant celui de Dismier (1928) sur les bryophytes du Vivarais, dans lequel figurent un nombre important de muscinées observées dans le Tanargue.

Après plus d'une vingtaine d'années d'inventaires ponctuels ou spécifiques alors dédiés la recherche de taxons rares ou méconnus, il semble intéressant de dresser un bilan de la connaissance actuelle de la bryoflore du massif du Tanargue.

SITE D'ETUDE

Le Massif du Tanargue est situé dans la partie sud-ouest du département de l'Ardèche et constitue la bordure est du Massif central (Figure 1). L'extension géographique de cette petite région de 80 km² environ a été définie précisément dans Michau *et al.* (1997) (Figure 2). Le Tanargue s'étend entre 3 vallées dans lesquelles coulent respectivement la Borne, le Lignon et la Baume. (Michau *et al.*, 1997). Par rapport à la délimitation proposée par ces auteurs, nous avons toutefois ajouté le secteur des sources de l'Ardèche car il appartient indubitablement au même ensemble et il comporte la RBI du même nom.

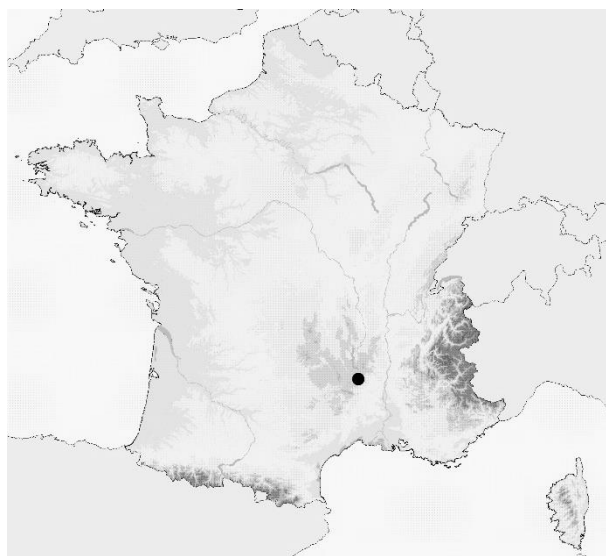


Figure 1. Localisation du massif du Tanargue.

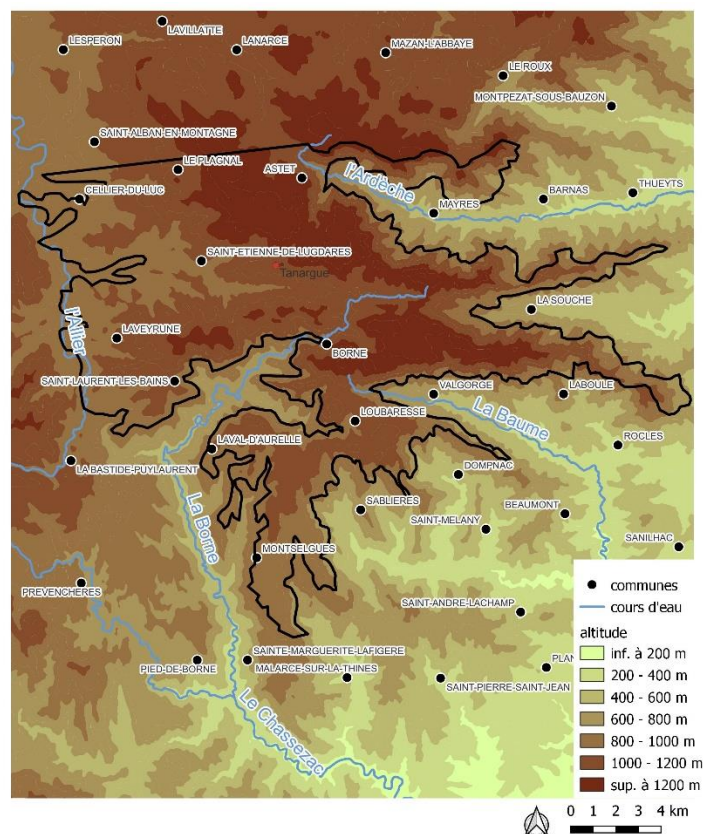


Figure 2. Limites géographiques du massif du Tanargue d'après Michau *et al.* (1997).

Le massif du Tanargue s'étend du montagnard inférieur, en limite d'influence subméditerranéenne sur les versants sud de Valgorges et Rocles, jusqu'à l'étage subalpin occupant les principaux sommets du massif culminant au-dessus de 1400 m (Sommet de Méjan, Sommet du Grand Tanargue). L'étage montagnard (800-1400 m.), nettement forestier caractérise l'étage dominant du massif.

Le Tanargue est soumis à un climat eu-océanique sous influence montagnarde marquée, teinté d'influences méditerranéennes. Les étés y sont plutôt secs, mais ponctués d'orages fréquents. Les automnes y sont très arrosés et parfois accompagnés de phénomènes cévenols, rendant compte de précipitations annuellement importantes, supérieures à 2 000 mm. Les hivers sont longs et rigoureux avec un enneigement irrégulier, parfois important, notamment par flux de sud perturbé. Les gelées sont nombreuses, les brouillards fréquents et les vents, bien qu'irréguliers, sont souvent violents.

Du point de vue géologique, majoritairement granitique, le massif présente à sa périphérie de nombreuses roches issues du métamorphisme (migmatites, micaschistes et des gneiss). Le Tanargue constitue une zone de transition avec les schistes du mont Lozère et les conglomérats du trias du plateau de Montselgues, localisés au sud et les roches magmatiques (basaltes et rhyolites principalement) issues des massifs volcaniques voisins, localisés au nord.

Le Tanargue présente un réseau hydrographique particulièrement dense. Les rivières Ligne et Beaume, affluents de l'Ardèche, prennent leur source sur les versants sud et sud-ouest du Tanargue. Le Lignon, également affluent de l'Ardèche, collecte les eaux du versant nord-est du massif et la Borne, affluent du Chassezac, draine les eaux du versant nord-ouest du Tanargue. Une partie des eaux du versant nord-ouest rejoignent les eaux du Masméjean, cours d'eau affluent de l'Allier, plaçant donc la ligne de partage des eaux Atlantique-Méditerranée à l'extrémité ouest du massif, au niveau du col du Bez. Les cours d'eau présentent des fluctuations saisonnières de débit typiques du régime cévenol, avec un sévère étiage l'été, mais surtout des hautes eaux automnales se transformant parfois en crues dévastatrices lors des épisodes cévenols.

Le milieu naturel est essentiellement forestier. Établies pour la plus grande part à l'étage montagnard, ces forêts relèvent pour l'essentiel des hêtraies-sapinières montagnardes des sols peu acides à Calament à grande fleurs et Géranium nouveau (*Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae* (S.Gentile 1974) Ubaldi & Speranza 1985) et des hêtraies-sapinières montagnardes acidiphiles (*Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae* Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 1954). Les forêts subalpines de l'*Acerion pseudoplatani* (Oberdorfer 1957) Rameau in Rameau, Mansion et Dumé 1993 nom. nud. sont peu fréquentes et ne se rencontrent que sur les zones les plus élevées du site (Choisnet & Mulot 2008). Ces formations forestières définissent les principales séries de végétation du massif. Elle s'accompagne avec une diversité plus ou moins forte, des végétations non forestières en lien

dynamique (prairies de versant, ourlets mésophiles à hygrophiles, landes sèches à callune, myrtille, genet et fourrés préforestiers). Dans les zones supraforestières, les landes et pelouses acidiphiles subalpines structurent les hauts sommets du massif. Quelques zones humides se rencontrent très ponctuellement. Compte tenu de sa géologie, les éboulis et chaos granitiques sont particulièrement bien représentés sur le massif du Tanargue. Ils sont d'une manière générale, peu végétalisés par des espèces trachéophytes mais d'une richesse notable pour la bryoflore, en particulier en versant froid.

METHODOLOGIE

Le Massif du Tanargue su sens large a été parcouru de manière répétée depuis les années 2000 jusqu'en 2015 environ par le premier auteur (Tableau I). La forêt domaniale des Chambons a fait l'objet d'un inventaire détaillé (Celle *et al.*, 2014) avec un effort particulier porté sur la description des communautés dépendantes de la fonctionnalité des forêts. D'autres données sont issues des travaux de terrain de plusieurs auteurs contemporains (comm. pers. de René Schumacker, Daniel Michau) et de l'exploitation des données bibliographiques (Dismier 1928). En 2021 et 2022, un inventaire intensif de la Réserve Mixte du Grand Tanargue a été réalisé par l'auteur, Mihram Blin, Johann Keller et Christophe Chauillac. Au moins un spécimen de chaque taxon cité dans la liste générale est conservé dans l'herbier bryologique de l'auteur.

Tableau I : origine des données concernant les bryophytes du Tanargue

Observateur	Nombre d'observations
HUGONNOT V.	2615
CELLE J.	391
SCHUMACKER R.	20
MICHAU D.	16
DISMIER G.	13

L'ensemble des habitats du site a été parcouru à pied. Les relevés bryologiques ont

été réalisés dans des habitats et des microhabitats homogènes (exemple : 3 relevés seront réalisés au sein d'une hêtraie sapinière acidiphile comportant 1 : des blocs rocheux ; 2 : du bois mort ; 3 : des troncs vivants). En fonction des objectifs visés dans les différents types d'études réalisées, les méthodes suivies peuvent varier substantiellement, notamment en ce qui concerne la pression d'inventaire. D'une manière générale la méthode suivie consiste à parcourir le site à pied de manière relativement exhaustive, de manière à effectuer au moins un relevé floristique dans chaque microhabitat au sein de chaque grand type d'habitat, dans chaque grand compartiment écologique (ex. : un versant sud, un talweg exposé au nord). Nous nous sommes donc aidé des cartes de végétation disponibles pour les sites Natura 2000 (FR8201670 - Massif du Tanargue sources de l'Ardèche et de la Borne) et les RBI (Grand Tanargue et Sources de l'Ardèche) notamment.

En l'absence de document officiel concernant l'Ardèche ou le sud du Massif central, les statuts conservatoires des taxons sont difficiles à évaluer. Nous signalons à titre indicatif les statuts indiqués dans la récente liste européenne (Hodgetts & Lockhart 2020). La rareté nationale est mentionnée sur la base des connaissances chorologiques actuelles, essentiellement issues des données de la littérature et de notre expérience personnelle. Les statuts de menace des taxons ont été extraits de la liste rouge disponible pour Rhône-Alpes (https://www.cbn-alpin.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=443:nouvelles-de-la-flore-5&catid=34:mtf).

Les espèces remarquables font l'objet de commentaires taxonomiques, chorologiques et écologiques. Les populations du Tanargue ont été replacées dans le contexte des massifs montagneux du sud-est du Massif central (Figure 3), en particulier la Margeride et le Mézenc.

La nomenclature des taxons suit la dernière version disponible de TaxRef v16 (décembre 2022) et de la dernière checklist d'Europe (Hodgetts *et al.*, 2020) à l'exception de deux taxons (*Isothecium alopecuroides* (Lam. ex

Dubois) Isov. var. *robustum* (Schimp.) Düll et *Marsupella badensis* Schiffn.) auxquels nous il nous semble préférable d'accorder une individualité taxonomique.

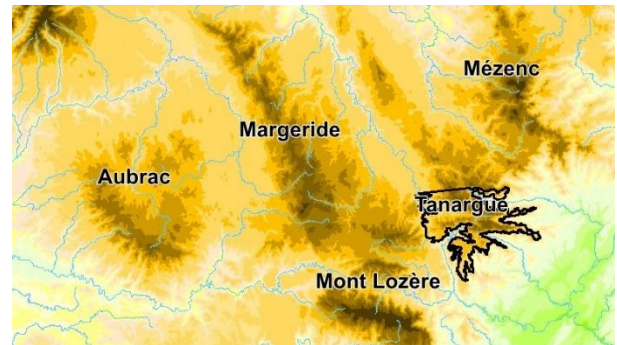


Figure 3. Position du massif du Tanargue dans le contexte topographique du sud du Massif central

RESULTATS

Inventaire floristique

396 taxons de bryophytes ont été observés dans le massif du Tanargue (Tableau II). se décomposant en 99 hépatiques et 297 mousses. Aucune anthocéroto n'a été observée dans cette région.

La seule espèce non réobservée récemment et signalée anciennement dans la littérature est *Harpanthus scutatus* (F.Weber & D.Mohr) Spruce. Pas moins de 20 espèces de sphaignes sont présentes dans le massif du Tanargue. Seul *Sphagnum fuscum* peut être considéré comme une espèce rare en France.

Globalement, dans la région du Tanargue on peut considérer que 7,5 % des espèces de bryophytes sont remarquables (c'est-à-dire possèdent un statut légal, sont citées dans la liste européenne ou sont considérées comme rares au niveau national). Notons toutefois qu'aucune des espèces protégées au niveau national n'est considérée comme rare en France, seul *Hamatocaulis vernicosus* disposant en plus d'un statut VU au niveau européen. En outre, pas moins de 107 taxons (quasiment 27% du total) sont considérés comme menacés à l'échelle de la région Rhône-Alpes.

Tableau II : espèces remarquables présentes dans le massif du Tanargue et statuts correspondants (en grisé : espèce non observée au cours des prospections de l'auteur et signalée par Dismier (1928).

	LR Europe	Rareté nationale	Protection nationale
<i>Anacamptodon splachnoides</i> (Froel. ex Brid.) Brid.	NT	x	
<i>Andreaea frigida</i> Huebener	VU	x	
<i>Arctoa blyttii</i> (Bruch & Schimp.) Broth.		x	
<i>Atrichum angustatum</i> (Brid.) Bruch & Schimp.	VU		
<i>Biantheridion undulifolium</i> (Nees) Konstant. & Vilnet	EN	x	
<i>Brachydontium trichodes</i> (F.Weber) Milde		x	
<i>Brachytheciastrum salicinum</i> (Schimp.) J.D.Orgaz, M.J.Cano & J.Guerra	NE		
<i>Brachythecium geheebii</i> Milde	VU	x	
<i>Brachythecium tenuicaule</i> (Spruce) Kindb.		x	
<i>Buxbaumia viridis</i> (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.			x
<i>Cephaloziella elachista</i> (J.B.Jack ex Gottsche & Rabenh.) Schiffn.	VU	x	
<i>Crossocalyx hellerianus</i> (Nees ex Lindenb.) Meyl.		x	
<i>Dicranum fulvum</i> Hook.		x	
<i>Douinia ovata</i> (Dicks.) H.Buch		x	
<i>Encalypta microstoma</i> Bals.-Criv. & De Not.		x	
<i>Grimmia muehlenbeckii</i> Schimp.		x	
<i>Grimmia unicolor</i> Hook.		x	
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	VU		x
<i>Harpanthus scutatus</i> (F.Weber & D.Mohr) Spruce		x	
<i>Lescuraea saviana</i> (De Not.) E.Lawton		x	
<i>Lewinskya shawii</i> (Wilson) F.Lara, Garilleti & Goffinet		x	
<i>Orthotrichum hispanicum</i> F.Lara, Garilleti & Mazimpaka	NT	x	
<i>Orthotrichum rogeri</i> Brid.			x
<i>Orthotrichum urnigerum</i> Myrin	VU	x	
<i>Paraleucobryum sauteri</i> (Bruch & Schimp.) Loeske	NT	x	
<i>Plagiothecium piliferum</i> (Sw.) Schimp.		x	
<i>Pohlia sphagnicola</i> (Bruch & Schimp.) Broth.	DD	x	
<i>Rhynchostegium confusum</i> Cezón, J.Muñoz, Hedenäs & Huttunen		x	
<i>Scapania lingulata</i> H.Buch	NT		
<i>Sphagnum fuscum</i> (Schimp.) H.Klinggr.		x	
Total	13	24	3

***Anacamptodon splachnoides* (Froel. ex Brid.) Brid.**

Espèce inféodée aux cavités bordées d'un bourrelet de cicatrisation (dendrotelmes) (Mohan 1981 ; Crum 1958 ; Sandron & Hugonnot 2012). Elle a été découverte tardivement dans le massif du Tanargue, au cours des inventaires menés dans la RBI du Grand Tanargue. Elle n'a été observée que sur un seul hêtre, dans une cavité pourrissante humide, sur une pente forte au sein d'une hêtraie-sapinière claire sur blocs. La surface totale couverte par l'espèce n'excédait pas 10 cm². Quelques sporophytes ont pu être observés. Dans le Massif central, cette espèce est rarissime et gravement menacée d'extinction. Les populations les plus proches et les plus importantes sont celles des Cévennes ardéchoises et du mont Lozère.

***Andreaea frigida* Huebener**

Espèce longtemps subordonnée au rang de simple variété de *Andreaea rothii*, aujourd'hui reconnue comme une espèce à part entière (MURRAY, 1988). En Europe, cette espèce est partout rare, présente depuis la Norvège jusqu'aux Alpes et Pyrénées. Elle est ponctuellement présente dans le centre de l'Espagne et au Portugal. Il s'agit d'une espèce très peu observée dans le Massif central. Elle a été signalée anciennement sur les sommets du Cantal de 1520 à 1900 m d'altitude, la plus récente observation datant de 1922 (Schultze-Motel 1970). Actuellement deux foyers sont connus, l'un dans le massif du Mézenc (Ardèche), l'autre étant celui du Tanargue. L'altitude de la population du Tanargue est remarquablement faible (vers 1200 m), les altitudes des populations recensées dans les Alpes et les Pyrénées se situant généralement au-delà de 1800 m, jusqu'à plus de 2500 m. La population du Tanargue se partage en deux paroies granitiques suintantes proches l'une de l'autre. Quelques m² sont colonisés.

***Arctoa blyttii* (Bruch & Schimp.) Broth.**

Une autre espèce du même genre, *A. starkei*, a été signalée par erreur dans le massif du Tanargue, toutes les observations devant être rapportées à *A. blyttii*. En France, cette dernière espèce est beaucoup plus rare que *A. starkei*, et ne fréquente pas le même type d'habitats. Alors que *A. starkei* est plutôt une espèce des combes à neige et des accumulations détritiques des pentes rocheuses froides, *A. blyttii* est au contraire une espèce des éboulis subalpins, exposés au nord. Elle est abondante et relativement fréquente dans le Tanargue. La distribution de *A. blyttii* est incomplètement connue en France, mais elle semble se concentrer dans le Massif central. Elle est également présente dans les Alpes, les Pyrénées et les Vosges. Certaines mentions sont toutefois sujettes à caution et mériteraient être révisées.

***Atrichum angustatum* (Brid.) Bruch & Schimp.**

Espèce considérée comme VU au niveau européen mais semblant répandue en France et certainement sous-estimée en raison de son aspect peu remarquable. Les habitats de prédilection de cette espèce sont les talus acides bien exposés, sur substrats filtrants. Espèce moyennement répandue dans le massif du Tanargue, souvent en petites colonies de quelques dm².

***Biantheridion undulifolium* (Nees) Konstant. & Vilnet**

Hépatique sphagnicole menacée au niveau européen et rare en France, bien que de plus en plus fréquemment observée, notamment en moyenne montagne siliceuse. L'hypothèse d'une expansion mériterait d'être étudiée. Dans le Tanargue, elle n'a pu être localisée que dans une micro-tourbière soligène à sphaignes. Les effectifs semblent limités à quelques tiges stériles. Il s'agit d'une espèce dioïque dont les sporophytes sont exceptionnels (Hugonnot *et al.* 2002 ; Hugonnot 2012). Par comparaison avec d'autres populations où des évaluations démographiques ont été réalisées

(Callaghan 2022), on peut considérer les effectifs comme relativement faibles.

***Brachydontium trichodes* (F.Weber) Milde**

Espèce présente et localement fréquente en Bretagne, Vendée, dans l'ouest de la chaîne pyrénéenne, le Massif central et le grand est. Dans le Massif central, elle est plutôt rare mais assez abondante dans certains secteurs bien arrosés, surtout dans le Puy-de-Dôme. *Brachydontium trichodes* pousse sur les parois de rochers siliceux ombragés. Elle se développe préférentiellement sur le film humus ou de matériaux détritiques accumulés à la surface des aspérités de la roche. Les effectifs locaux sont extrêmement faibles.

***Brachytheciastrum salicinum* (Schimp.) J.D.Orgaz, M.J.Cano & J.Guerra**

Espèce naguère subordonnée à *Brachytheciastrum velutinum*, récemment élevée au rang d'espèce à part entière (Orgaz *et al.* 2013). Essentiellement distingué par la soie lisse, un caractère parfois délicat à apprécier sur le matériel vieillissant. Cette espèce est relativement répandue dans le Tanargue mais probablement moins fréquente tout de même que *B. velutinum*. Elle colonise des habitats comparables à ceux de *B. velutinum* (talus demi-éclairés, base de vieux arbres etc.).

***Brachythecium geheebii* Milde**

En France, cette espèce est connue dans quelques sites des Vosges, dans les Alpes, très rare dans les Pyrénées. Les principales populations se trouvent dans les massifs auvergnats. *Brachythecium geheebii* est une espèce des zones moyennes à subalpines, croissant sur les roches siliceuses riches en bases, et sur les troncs de vieux arbres. Elle ne semble pas produire de sporophytes localement, alors que ces derniers sont relativement fréquents dans le massif du Sancy. Les effectifs sont faibles, seules quelques dizaines de cm² étaient couverts par l'espèce, sur un seul et unique hêtre. La

petite population du Tanargue est particulièrement isolée par rapport aux foyers des Monts du Cantal et du massif du Sancy.

***Brachythecium tenuicaule* (Spruce) Kindb.**

Espèce à la synonymie embrouillée (synonyme de *Rhynchostegiella tenuicaulis* (Spruce) Kartt.), aujourd'hui incluse dans le genre *Brachythecium*, et considérée comme étroitement apparentée à *Brachythecium tommasinii* (Köckinger & Kučera 2016). Ce taxon de petite taille est inféodé à la base des gros hêtres, à la différence de *B. tommasinii*, qui se développe généralement sur rochers calcaires frais. *B. tenuicaule* ne produit jamais de sporophytes mais se multiplie essentiellement au moyen de ramuscules caducs. Dismier signalait la présence de cette espèce dans le Tanargue au début du 20^e siècle. L'espèce se maintient dans cette région mais n'est ni fréquente ni abondante. Elle semble limitée aux hêtraies à caractère subalpin. Les populations du Tanargue semblent isolées par rapport aux foyers des Monts du Cantal, du Sancy et du Haut-Forez.

***Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.**

La Buxbaumie verte est une espèce circumboréale qui n'était connue jusqu'à présent en France qu'à l'étage montagnard, dans les principaux massifs forestiers. Des travaux récents (Guillet *et al.* 2021) ont permis de mettre en évidence l'existence de stades protonématiques négligés jusqu'alors. La phase gamétophytique présente une distribution française beaucoup plus large que la phase sporophytique puisqu'elle s'étend aux massifs forestiers de plaine. La distribution précise de cette espèce reste toutefois relativement mal connue. Dans le Tanargue, *Buxbaumia viridis* est relativement rare sous son stade capsulaire, et limitée aux forêts résineuses fraîches des versants nord. Le stade protonématique est plus répandu, à la fois dans les mêmes habitats mais

également dans tous les autres types forestiers (voire dans les fourrés ou les landes rocheuses), dès lors qu'un minimum de bois mort ou de matière organique brute est présent au sol.

***Cephaloziella elachista* (J.B.Jack ex Gottsche & Rabenh.) Schiffn.**

Microhépatique sphagnicole rare en France et menacée au niveau européen, observée non loin de *Biantheridion undulifolium*, dans les mêmes conditions écologiques. Espèce limitée à une seule tourbière de pente dans le massif du Tanargue.

***Crossocalyx hellerianus* (Nees ex Lindenb.) Meyl.**

Cette espèce rare en France se développe sur du bois mort relativement sec. Dans le Tanargue, elle semble cantonnée aux forêts les plus matures, présentant d'importants volumes de bois en décomposition. Elle est peu fréquente et peu abondante. Les populations du Tanrgue sont isolées par rapport aux populations des Monts du Cantal, du massif du Sancy et du Haut-Foréz.

***Dicranum fulvum* Hook.**

Espèces aux affinités océaniques, rare en France, limitée aux gorges les plus encaissées du massif du Tanargue. Elle colonise les rochers siliceux, souvent à proximité de *Douinia ovata*. Elle est localement abondante dans les gorges de la Borne. Les populations du Tanrgue sont complètement isolées dans le Massif central, la quasi-totalité des populations connues étant situées au nord-ouest des Monts du Cantal (Figure 4).

***Douinia ovata* (Dicks.) H.Buch**

Espèce particulièrement rare en France, bien répandue et relativement abondante dans le massif du Tanargue. Elle colonise plusieurs dizaines de gros rochers dans les gorges de la Borne, où elle produit également des sporophytes (espèce dioïque), mais elle se retrouve ailleurs dans le massif

dans des conditions écologiques constantes : rochers siliceux demi-éclairés, plutôt secs, ou temporairement ruisselants. En France, la distribution de *Douinia ovata* reste imparfaitement connue, et mériterait une étude détaillée. Elle est présente dans les vastes régions siliceuses soumises à de fortes influences océaniques, notamment le sud-ouest du Massif central, les Cévennes, les Pyrénées, les Vosges, le grand ouest, et la Corse. La population du Tanargue est sans aucun doute la plus importante du Massif central.

***Encalypta microstoma* Bals.-Criv. & De Not.**

Mousse endémique des montagnes de l'Europe centrale, ce taxon est rare en France, recensé dans un faible nombre de localités, dans les Alpes, les Pyrénées et en Auvergne. Seule espèce de ce genre essentiellement calcaricole à se développer régulièrement sur roches acides (Horton 1981). Effectifs locaux faibles, seules quelques touffes ayant été observées dans un seul et unique site.

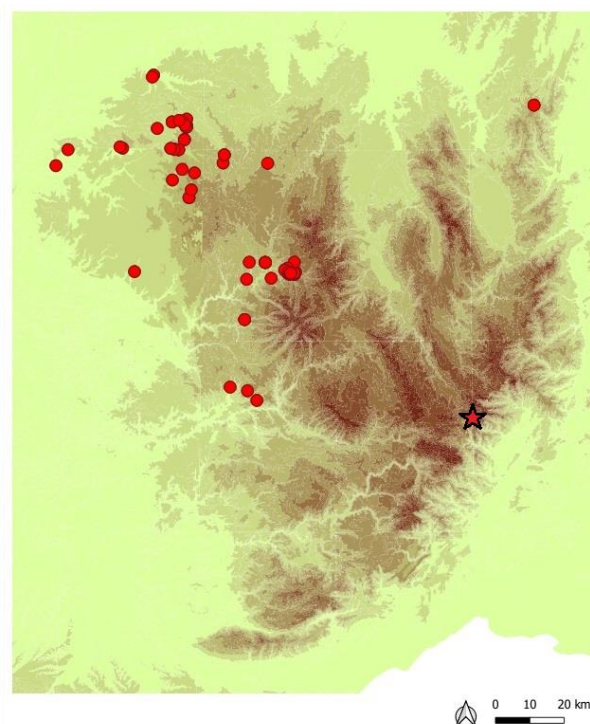


Figure 4. Répartition de *Dicranum fulvum* dans le Massif central.

***Grimmia muehlenbeckii* Schimp.**

Espèce rare en France, répandue dans le Tanargue, mais souvent négligée en raison de sa ressemblance avec d'autres espèces plus banales. Elle fréquente typiquement les éboulis siliceux moyennement secs, à l'étage montagnard supérieur.

***Grimmia unicolor* Hook.**

Espèce saxicole boréo-montagnarde présente dans les Alpes et les Pyrénées ainsi qu'en Corse, où elle est relativement rare, et les Vosges où elle est rarissime. Dans le Massif central, la population du Tanargue pourrait être la seule connue actuellement. *Grimmia unicolor* est une espèce liée aux dalles et parois granitiques faiblement suintantes. C'est exactement dans ces conditions qu'elle a été découverte dans un seul et unique site, où elle ne couvre que quelques dm². L'espèce est de plus totalement stérile.

***Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs**

Espèce protégée au niveau national, menacée en Europe, mais dont les notations se sont multipliées récemment. Bien représentée dans les principaux massifs montagneux, mais fortement raréfiée en plaine. Dans le Tanargue l'espèce est très rare et peu abondante, limitée à un bas-marais de pente. Espèce stérile en France.

***Harpanthus scutatus* (F.Weber & D.Mohr) Spruce**

Espèce rare en France, mais non menacée à l'échelle européenne, *Harpanthus scutatus* a été observé anciennement par Dismier (1928) mais n'a pu être retrouvée dans le massif du Tanargue en dépit de recherches ciblées. La disparition de ce remarquable taxon saprolignicole est à craindre. Cette espèce est très sensible à la gestion forestière, et semble exiger d'importants volumes de bois mort humide. Elle est en raréfaction à l'échelle nationale.

***Lescuraea saviana* (De Not.) E.Lawton**

Espèce rare en France, typiquement inféodée à la base des troncs de hêtres tortueux à l'étage subalpin (et dans une moindre mesure sur des rochers des hêtraies subalpines). Les effectifs de cette espèce sont importants dans le Tanargue. Curieusement cette espèce n'est pas recensée sur le mont Lozère alors qu'elle connue dans le Mézenc.

***Lewinskya shawii* (Wilson) F.Lara, Garilleti & Goffinet**

Espèce corticole se développant presque exclusivement sur troncs de vieux hêtres dans des forêts relativement éclairées. Cette espèce rare en France avait été spécialement étudiée par Dismier (1922, 1925) dans la Drôme et l'Ardèche, où cette espèce est encore de nos jours bien présente. Une étude de l'écologie de cette espèce dans un habitat de substitution assez répandu (les arbres d'alignement en contexte urbain) a été publiée récemment (Hugonnot 2020). Les effectifs du massif du Tanargue sont globalement plutôt faibles.

***Orthotrichum hispanicum* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka**

Espèce de description relativement récente, méconnue mais pour le moment considérée comme rare en France et menacée en Europe. Espèce d'apparence un peu intermédiaire entre *Orthotrichum scanicum* et *O. rogeri*, toutes deux présentes dans le site. Cette espèce croît sur des branchettes d'arbres comme le hêtre, les saules de montagne et les sorbiers. Elle est localisée mais abondante dans le Tanargue. C'est la seule localité connue dans le Massif central.

***Orthotrichum rogeri* Brid.**

Taxon bien présent dans le Tanargue, à la fois dans des fourrés naturels ainsi que le long des pistes forestières, sur sureaux ou saules. Les effectifs sont importants dans le massif du Tanargue, bien que limités à quelques individus par population. Cette espèce protégée au niveau national n'est pas

considérée comme rare en France ni menacée à une plus large échelle. Elle est présente dans tous les massifs montagneux voisins.

***Orthotrichum urnigerum* Myrin**

Orthotric rare en France et menacé en Europe. De nombreuses mentions sont erronées en raison de confusion avec d'autres taxons polymorphes comme *Lewinskya rupestris*. Cette espèce robuste et glaucescente se développe soit sur les troncs de hêtre, dans des situations plutôt éclairées, ou sur rochers siliceux. Elle semble préférentiellement saxicole dans le Tanargue, bien qu'elle soit rare et localisée. La population du Tanargue est probablement la seule actuellement connue dans le Massif central.

***Paraleucobryum sauteri* (Bruch & Schimp.) Loeske**

Espèce menacée à l'échelle européenne et rare en France. Parfois difficile à séparer de l'espèce voisine, *Paraleucobryum longifolium*, beaucoup plus répandue. Elle est inféodée aux éboulis siliceux froids, et semble relativement répandue dans le massif du Tanargue. *Paraleucobryum sauteri* n'est pas connu ni au Mézenc, ni en Margeride ni sur le mont Lozère.

***Plagiothecium piliferum* (Sw.) Schimp.**

De nombreuses espèces du genre *Plagiothecium* sont présentes dans le Tanargue. *Polytrichum piliferum* est la plus remarquable par sa rareté nationale. Elle fréquente les anfractuosités des rochers siliceux secs et relativement ombragés. Elle est moyennement fréquente et abondante dans le massif.

***Pohlia sphagnicola* (Bruch & Schimp.) Broth.**

Minuscule *Pohlia* dioïque des tourbières à sphaignes. Espèce présente dans un seul site de tourbière de pente dans le massif du Tanargue. Espèce rare en France mais relativement bien représentée sur les vastes plateaux du Massif central.

***Scapania lingulata* H.Buch**

Petit *Scapania* relativement répandu en France, cependant considéré comme menacé à l'échelle européenne. Typiquement observé sur rochers siliceux plutôt secs et protégés du rayonnement solaire direct. Effectifs moyennement importants dans le Tanargue.

***Sphagnum fuscum* (Schimp.) H.Klinggr.**

Sphaigne relativement rare en France et limitée aux principaux massifs montagneux. Cette espèce à affinités nordiques se raréfie considérablement dans le sud du Massif central, où les dernières populations recensées se trouvent sur le Mont Lozère (Bardat *et al.*, 2014). L'unique population des crêtes du Tanargue revêt donc un intérêt géographique particulier. Les effectifs locaux sont faibles (quelques buttes isolées).

Autres taxons remarquables ou mal connus

***Amphidium lapponicum* (Hedw.) Schimp.**

Les colonies observées présentent des feuilles fragiles, à zone d'abscission située au niveau de l'insertion. Cette particularité n'affecte en rien l'abondante production de sporophytes chez cette espèce monoïque. Le déterminisme de cette fragilité foliaire n'est pas connu mais mériterait des investigations complémentaires.

***Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov. var. *robustum* (Schimp.) Düll**

Il s'agit d'un taxon souvent traité au rang de variété (ou simplement intégré dans la variabilité d'*Isothecium alopecuroides*) mais méritant peut-être le statut d'espèce à part entière. *Isothecium* particulièrement robuste, à feuilles profondément concaves, peu ramifié distalement, non dendroïde, à rameaux longs. Étude à poursuivre pour ce taxon bien représenté dans le massif du Tanargue.

***Marsupella badensis* Schiffn.**

Marsupella badensis Schiffn. est généralement considérée comme une forme de *M. funckii* suite aux travaux de Vána *et al.* (2010) ; il s'agit d'une plante noire, andreaeoïde, plus robuste que *M. funckii*, atteignant 2 cm de hauteur, à rameaux d'aspect pectiné ; les lobes des feuilles sont moins profonds (1/3), plutôt ovales-subobtus incurvés que triangulaires aigus ; les cellules foliaires sont de taille inférieure ; présence d'épaississements semi-circulaires dans la paroi interne de la paroi capsulaire (absents chez *M. funckii*) ; spores de taille supérieure (9-12 µm) ; *M. badensis* est cantonné à l'étage subalpin et ne descend pas en deçà, il n'était d'ailleurs pas connu en Ardèche ; espèce critique dont l'étude est à reprendre (Hugonnot & Chavoutier 2021).

Groupements bryophytiques

10 groupements bryophytiques avaient été individualisés dans la forêt domaniale des Chambons par Celle *et al.* (2014). Les groupements ainsi décrits sont essentiellement liés aux hêtraies-sapinières montagnardes à subalpines. Les micro-habitats sont dès lors majoritairement organiques : troncs vivants, bois mort et dépôts d'humus. Ces habitats sont en effet fréquents dans le site et comptent nombre d'espèces spécialisées et remarquables.

Plusieurs autres habitats remarquables ont pu être observés dans le Massif du Tanargue. Il s'agit d'abord de l'ensemble des éboulis siliceux répandus sur les versants du massif. Ils présentent des superficies, des altitudes moyennes et des expositions particulièrement variables. Bien que la couverture muscinale de ces habitats soit rarement luxuriante, ils n'en hébergent pas moins de nombreuses espèces, notamment des Grimmiacées (appartenant aux genres *Grimmia* et *Racomitrium*) diversifiées ainsi que plusieurs hépatiques peu fréquentes (*Gymnomitrium concinnum*, *Lophozia longidens*,

Lophozia silvicola etc.). Les éboulis les plus riches sont situés sur les versants nord aux altitudes les plus fortes. Ils concentrent alors une large gamme de taxons cryophiles comme *Arctoa blyttii*, *Racomitrium sudeticum*, *Paraleucobryum sauteri* etc. Les dalles et parois déclives granitiques localisées dans le site de l'Adreyt de la Frache sont riches en éléments cryophiles rares (*Andreaea frigida*, *Grimmia unicolor*, etc.) et constituent une originalité du site.

La RBI du Grand Tanargue héberge une tourbière de pente particulièrement notable dans le contexte du rebord méridional du Massif central. Cette petite tourbière, située sur le versant nord du Sommet du Grand Tanargue, à l'altitude de 1470 m, comporte notamment *Sphagnum fuscum*, *Biantheridium undulifolium*, *Cephaloziella elachista*, *Pohlia sphagnicola* etc. Ce type d'habitat n'est connu nulle part ailleurs dans le massif du Tanargue. Le plateau de Montselgue héberge également une large variété d'espèces intéressantes (Hugonnot, obs. pers.), avec une flore sphagnologique diversifiée, moins cryophile que celle du Grand Tanargue, ce qui reflète probablement des influences cévenoles plus nettes dans ce secteur de plateau de l'extrémité sud de la dition.

Les dendrotelmes abritent l'exceptionnel *Anacamptodon splachnoides*. Les recherches approfondies menées ces 20 dernières années dans le Massif central et dans le Tanargue laissent penser que cette espèce est en grave danger d'extinction.

Le *Lescuraetum mutabilis* Greuter ex Wilm. 1962, association corticole acidiphile colonisant la base des troncs tortueux des vieux hêtres, à l'étage subalpin ou au montagnard supérieur, est particulièrement bien représenté dans le Tanargue (voir Hugonnot 2021).

Les bords de pistes suintantes et les ornières sont également deux habitats à mentionner car ils peuvent héberger nombre de petites espèces pionnières (*Pohlia lutescens*, *Scapania curta*, *Nardia scalaris*, *Ditrichum heteromallum* etc.) qui peinent à

se développer au cœur des écosystèmes forestiers en raison de la concurrence exercée par les pleurocarpes et de l'absence de substrats régulièrement remués.

DISCUSSION

Le massif du Tanargue est un haut-lieu de la bryologie à l'échelle régionale, voir même à l'échelle nationale. Avec plus de 396 taxons (dont 29 remarquables et 107 considérés comme menacés) cette petite région est plus riche que d'autres sites d'exception comme les gorges de la Rhue, qui totalise aujourd'hui 326 taxons (Hugonnot *et al.*, 2016 ; données inédites) ou le mont Lozère (335 taxons : Bardat *et al.*, 2014). Au-delà de la concentration exceptionnelle en taxons rares et menacés, certains genres se sont montrés particulièrement diversifiés (Tableau III). Ce constat reflète l'importante diversification des micro-habitats. Certains genres riches sont inféodés aux surfaces rocheuses (*Grimmia*, *Racomitrium*), d'autres aux accumulations de matière organique (*Plagiothecium*, *Lophozia*), tandis que le genre *Orthotrichum* sl est essentiellement corticole.

Tableau III : Comparaison du nombre de taxons de genres riches dans le Tanargue par rapport au nombre de taxons présents en France.

	Nb taxons Tanargue	Nb taxons France
<i>Sphagnum</i>	20	36
<i>Orthotrichum</i> sl	19	34
<i>Grimmia</i>	17	39
<i>Plagiothecium</i>	10	12
<i>Polytrichum</i> sl	8	13
<i>Plagiomnium</i>	6	10
<i>Lophozia</i> ss	6	7
<i>Racomitrium</i> sl	8	13

Le Tanargue fait donc partie intégrante du réseau des sites remarquables du Massif central. Bien d'autres sites mériteraient ce qualificatif mais ils restent à inventorier

avec une pression d'observation sensiblement équivalente. Il est important de détecter et d'inventorier ces sites à fort enjeu bryologique car ces derniers sont souvent exclus des réseaux de sites gérés ou protégés car ils n'hébergent par ailleurs pas nécessairement d'autres cortèges remarquables (espèces vasculaires notamment). Le Tanargue s'inscrit également dans le réseau des massifs montagneux de la bordure sud-est du Massif central, en particulier la Margeride, l'Aubrac, le mont Lozère, à l'ouest, et le Mézenc au nord. Une comparaison détaillée de ces 5 massifs de la bordure sud du Massif central serait particulièrement instructive même si elle semble prématurée aujourd'hui en raison de l'absence de synthèse portant sur le plateau de la Margeride et le Mézenc et sur les inventaires partiels ayant été conduits en Aubrac ou sur le mont Lozère.

Le cortège sphagnologique du massif du Tanargue est proche de celui qu'on rencontre dans l'Aubrac (Hugonnot, 2011) ou le mont Lozère (Bardat *et al.*, 2014). Le Tanargue concentre en effet plus de 70 % de la diversité sphagnologique du Massif central et environ 60 % de la richesse en sphaignes de France métropolitaine. Cette petite région n'est pourtant pas particulièrement riche en tourbières, les surfaces couvertes par ce type d'habitat étant nettement inférieures à celles du plateau de l'Aubrac ou du mont Lozère. On peut toutefois relever l'absence de plusieurs espèces remarquables par leur spécialisation écologique et leur rareté, comme *Sphagnum majus*, *S. platyphyllum*, *S. obtusum*, toutes trois présentes dans l'Aubrac ou sur le mont Lozère. L'altitude un peu faible du Tanargue combinée à l'absence de vastes tourbières tremblantes permet certainement d'expliquer cette lacune.

La bryoflore du mont Lozère a été étudiée par Bardat *et al.* (2014). Ce massif, largement plus étendu que celui du

Tanargue, se situe à environ 40 km au sud-ouest à vol d'oiseau et n'est séparé de ce dernier par aucun autre massif montagneux. Le mont Lozère présente une altitude moyenne et maximale (près de 1700 m) plus élevée que celle du Tanargue mais son climat offre des similitudes évidentes. Au plan géologique, les roches granitoïdes, riches en bases, dominent largement. Plus de 62 % des espèces recensées sur le mont Lozère le sont aussi dans le massif du Tanargue, ce qui témoigne d'une importante similitude du fond floristique. Les espèces manquantes sont essentiellement des subalpines absentes du Tanargue, probablement à cause des altitudes trop faibles, et des calcicoles, absentes dans le Tanargue en raison de la présence exclusive de roches acides. Sur les 29 taxons remarquables présents dans le massif du Tanargue, seuls 12 sont signalés sur le mont Lozère, ce qui témoigne également d'une originalité floristique importante.

L'intérêt phytogéographique du massif du Tanargue tient en la coexistence d'un important cortège subalpin (étroitement associé aux éboulis les plus froids ou aux hêtraies subalpines) et d'un cortège océanique-montagnard (réfugié dans les gorges profondément entaillées). L'empreinte méditerranéenne n'est pas négligeable et confère à l'ensemble une signature biogéographique particulièrement originale. Bien que le Tanargue soit plus riche au plan floristique que le puy de Dôme, et dans une situation géographique différente (voir Hugonnot *et al.*, 2019), la coexistence de taxons à affinités océaniques en situation isolée et de taxons alticoles, dont certains à caractère subalpin, est une caractéristique commune aux deux sites.

Les cortèges océaniques et alticoles présentent certainement une grande sensibilité vis-à-vis des conditions climatiques. Il s'agit essentiellement d'espèces hygrocliclophiles, pour certaines cryophiles, qui pourraient souffrir de sécheresses répétées ou d'une augmentation

des températures. Ce constat avait été dressé par Bardat *et al.* (2014) auparavant. Bien qu'il soit difficile d'être totalement affirmatif, au cours de l'année 2022, nous avons pu observer de nombreuses traces de brûlures des tissus de bryophytes, dans les éboulis peu ombragés par exemple. Il serait utile d'étudier ce phénomène en détail afin de confirmer l'origine de ces nécroses tissulaires qui pourraient avoir des conséquences notables à terme sur les communautés bryophytiques.

Annexe 1. Liste des taxons observés ou signalés dans le Tanargue (ordre alphabétique).

- Alleniella complanata* (Hedw.) S.Olsson,
 Enroth & D.Quandt
Aloina aloides (Koch ex Schultz) Kindb.
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.
Amphidium lapponicum (Hedw.) Schimp.
Amphidium mougeotii (Bruch & Schimp.)
 Schimp.
Anacamptodon splachnoides (Froel. ex Brid.)
 Brid.
Andreaea frigida Huebener
Andreaea rothii F.Weber & D.Mohr
 subsp. *falcata* (Schimp.) Lindb.
Andreaea rupestris Hedw.
Aneura pinguis (L.) Dumort.
Anomobryum concinnum (Spruce) Lindb.
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. &
 Taylor
Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid.
Apopellia endiviifolia (Dicks.) Nebel &
 D.Quandt
Arctoa blyttii (Bruch & Schimp.) Broth.
Atrichum angustatum (Brid.) Bruch &
 Schimp.
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.
Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr.
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.
Barbilophozia barbata (Schmidel ex Schreb.)
 Loeske
Barbilophozia hatcheri (A.Evans) Loeske
Barbilophozia sudetica (Nees ex Huebener)
 L.Söderstr., De Roo & Hedd.
Barbula unguiculata Hedw.
Bartramia halleriana Hedw.
Bartramia ithyphylla Brid.
Bartramia pomiformis Hedw.
Bazzania flaccida (Dumort.) Grolle
Bazzania trilobata (L.) Gray
Biantheridium undulifolium (Nees) Konstant.
 & Vilnet
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.
Blindia acuta (Hedw.) Bruch & Schimp.
Brachydontium trichodes (F.Weber) Milde
Brachytheciastrum salicinum (Schimp.)
 J.D.Orgaz, M.J.Cano & J.Guerra
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov
 & Huttunen
Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.
Brachythecium geheebii Milde
Brachythecium rivulare Schimp.
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.
Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex
 F.Weber & D.Mohr) Schimp.
Brachythecium tenuicaule (Spruce) Kindb.
Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.)
 P.C.Chen
Bryum argenteum Hedw.
Bryum gemmiparum De Not.
Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.)
 Brid. ex Moug. & Nestl.
Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb.
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Calypogeia azurea Stotler & Crotz
Calypogeia fissa (L.) Raddi
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.
Calypogeia suecica (Arnell & J.Perss.)
 Müll.Frib.
Campylium stellatum (Hedw.) Lange &
 C.E.O.Jensen
Campylopus brevipilus Bruch & Schimp.
Campylopus fragilis (Brid.) Bruch & Schimp.
Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.
Campylopus pilifer Brid.
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Cephaloziella divaricata (Sm.) Schiffn.
Cephaloziella elachista (J.B.Jack ex Gottsche
 & Rabenh.) Schiffn.
Cephaloziella hampeana (Nees) Schiffn.ex
 Loeske
Cephaloziella rubella (Nees) Warnst.
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.
Chiloscyphus pallescens (Ehrh. ex Hoffm.)
 Dumort.
Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda
Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P.Beauv.
Cirriphyllum crassinervium (Taylor) Loeske
 & M.Fleisch.
Climacium dendroides (Hedw.) F.Weber &
 D.Mohr
Cololejeunea calcarea (Lib.) Schiffn.
Conocephalum conicum (L.) Dumort.
Conocephalum salebrosum Szweyk.,
 Buczkowska & Odrzykoski
Coscinodon cribrosus (Hedw.) Spruce
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce
Crossocalyx hellerianus (Nees ex Lindenb.)
 Meyl.

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.
Cynodontium bruntonii (Sm.) Bruch & Schimp.
Cynodontium polycarpon (Hedw.) Schimp.
Cynodontium strumiferum (Hedw.) Lindb.
Dichodontium palustre (Dicks.) M.Stech
Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.
Dicranella rufescens (Dicks.) Schimp.
Dicranella subulata (Hedw.) Schimp.
Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Lindb.
Dicranum bonjeanii De Not.
Dicranum fulvum Hook.
Dicranum fuscescens Sm.
Dicranum polysetum Sw. ex anon.
Dicranum scoparium Hedw.
Dicranum spurium Hedw.
Dicranum tauricum Sapjegin
Didymodon insulanus (De Not.) M.O.Hill
Didymodon rigidulus Hedw.
Didymodon sinuosus (Mitt.) Delogne
Diphyscium foliosum (Hedw.) D.Mohr
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dumort.
Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dumort.
Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp.
Ditrichum heteromallum (Hedw.) E.Britton
Douinia ovata (Dicks.) H.Buch
Encalypta microstoma Bals.-Criv. & De Not.
Encalypta streptocarpa Hedw.
Eurhynchium angustirete (Broth.) T.J.Kop.
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.
Exsertotheca crispa (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt
Fabronia pusilla Raddi
Fissidens adianthoides Hedw.
Fissidens bryoides Hedw.
Fissidens dubius P.Beauv.
Fissidens pusillus (Wilson) Milde
Fissidens taxifolius Hedw.
Fontinalis antipyretica Hedw.
Fontinalis squamosa Hedw.
Frullania dilatata (L.) Dumort.
Frullania fragilifolia (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees
Frullania tamarisci (L.) Dumort.
Fuscocephaloziopsis connivens (Dicks.) Váňa & L.Söderstr.

Fuscocephaloziopsis lunulifolia (Dumort.) Váňa & L.Söderstr.
Grimmia anomala Hampe ex Schimp.
Grimmia decipiens (Schultz) Lindb.
Grimmia donniana Sm.
Grimmia funalis (Schwägr.) Bruch & Schimp.
Grimmia hartmanii Schimp.
Grimmia incurva Schwägr.
Grimmia laevigata (Brid.) Brid.
Grimmia lisae De Not.
Grimmia longirostris Hook.
Grimmia montana Bruch & Schimp.
Grimmia muehlenbeckii Schimp.
Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb.
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.
Grimmia ramondii (Lam. & DC.) Margad.
Grimmia torquata Drumm.
Grimmia trichophylla Grev.
Grimmia unicolor Hook.
Habrodon perpusillus (De Not.) Lindb.
Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs
Harpanthus scutatus (F.Weber & D.Mohr) Spruce
Hedwigia ciliata (Hedw.) P.Beauv.
Hedwigia emodica Hampe ex Müll.Hal.
Hedwigia stellata Hedenäs
Hedwigia striata (Bruch & Schimp.) John Whitehead & Fergusson
Herzogiella seligeri (Brid.) Z.Iwats.
Heterocladium flaccidum (Schimp.) A.J.E.Sm.
Heterocladium heteropterum (Brid.) Schimp.
Heterocladium wulfsbergii I.Hagen
Homalothecium lutescens (Hedw.) H.Rob.
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.
Hookeria lucens (Hedw.) Sm.
Hygroamblystegium fluviatile (Hedw.) Loeske
Hygroamblystegium tenax (Hedw.) Jenn.
Hygrohypnella ochracea (Turner ex Wilson) Ignatov & Ignatova
Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn.
Hylocomiadelphus triquetrus (Hedw.) Ochyra & Stebel
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
Hymenoloma crispulum (Hedw.) Ochyra
Hypnum andoi A.J.E.Sm.
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *cupressiforme*
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *lacunosum* Brid.
Hypnum cupressiforme var. *filiforme* Brid.

Hypnum jutlandicum Holmen & E.Warncke
Imbriobryum alpinum (Huds. ex With.)
 N.Pedersen
Imbriobryum subapiculatum (Hampe) D.Bell &
 Holyoak
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois)
 Isov.
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois)
 Isov. var. *robustum* (Schimp.) Düll
Isothecium holtii Kindb.
Isothecium myosuroides Brid.
Jungermannia pumila With.
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra
Kurzia pauciflora (Dicks.) Grolle
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.
Lejeunea lamacerina (Steph.) Schiffn.
Lepidozia reptans (L.) Dumort.
Leptodon smithii (Hedw.) F.Weber & D.Mohr
Lescuraea incurvata (Hedw.) E.Lawton
Lescuraea mutabilis (Brid.) Lindb. ex I.Hagen
Lescuraea patens Lindb.
Lescuraea saviana (De Not.) E.Lawton
Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.
Lewinskya acuminata (H.Philib.) F.Lara,
 Garilleti & Goffinet
Lewinskya affinis (Schrad. ex Brid.) F.Lara,
 Garilleti & Goffinet
Lewinskya rupestris (Schleich. ex Schwägr.)
 F.Lara, Garilleti & Goffinet
Lewinskya shawii (Wilson) F.Lara, Garilleti &
 Goffinet
Lewinskya speciosa (Nees) F.Lara, Garilleti &
 Goffinet
Lewinskya striata (Hedw.) F.Lara, Garilleti &
 Goffinet
Loeskeobryum brevirostre (Brid.) M.Fleisch.
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.
Lophocolea minor Nees
Lophozia ascendens (Warnst.) R.M.Schust.
Lophozia guttulata (Lindb. & Arnell) A.Evans
Lophozia longiflora (Nees) Schiffn.
Lophozia silvicola H.Buch
Lophozia ventricosa (Dicks.) Dumort.
Lophozia wenzelii (Nees) Steph.
Lophoziaopsis excisa (Dicks.) Konstant. &
 Vilnet
Lophoziaopsis longidens (Lindb.) Konstant. &
 Vilnet

Lunularia cruciata (L.) Dumort. ex Lindb.
Marchantia polymorpha L. var. *polymorpha*
Marsupella badensis Schiffn.
Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort.
Marsupella funckii (F.Weber & D.Mohr)
 Dumort.
Mesoptychia heterocolpos (Thed. ex Hartm.)
 L.Söderstr. & Vána
Metzgeria conjugata Lindb.
Metzgeria furcata (L.) Dumort.
Metzgeria pubescens (Schränk) Raddi
Mnium hornum Hedw.
Mnium lycopodioides Schwägr.
Mnium marginatum (Dicks.) P.Beauv.
Mnium spinosum (Voit) Schwägr.
Mnium spinulosum Bruch & Schimp.
Mnium stellare Hedw.
Mylia anomala (Hook.) Gray
Nardia geoscyphus (De Not.) Lindb.
Nardia scalaris Gray
Neckera pumila Hedw.
Nogopterium gracile (Hedw.) Crosby &
 W.R.Buck
Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt.
Oligotrichum hercynicum (Hedw.) Lam. &
 DC.
Orthotrichum anomalum Hedw.
Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid.
Orthotrichum hispanicum F.Lara, Garilleti &
 Mazimpaka
Orthotrichum pallens Bruch ex Brid.
Orthotrichum pumilum Sw. ex anon.
Orthotrichum rivulare Turner
Orthotrichum rogeri Brid.
Orthotrichum scanicum Grönvall
Orthotrichum schimperi Hammar, 1852
Orthotrichum stramineum Hornsch. ex Brid.
Orthotrichum tenellum Bruch ex Brid.
Orthotrichum urnigerum Myrin
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske
Paraleucobryum enerve (Thed.) Loeske
Paraleucobryum longifolium (Ehrh. ex Hedw.)
 Loeske
Paraleucobryum sauteri (Bruch & Schimp.)
 Loeske
Pellia epiphylla (L.) Corda
Pellia neesiana (Gottsche) Limpr.
Philonotis capillaris Lindb.
Philonotis fontana (Hedw.) Brid.
Philonotis seriata Mitt.

Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dumort.
Plagiochila porelloides (Torr. ex Nees) Lindenb.
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.
Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J.Kop.
Plagiomnium elatum (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.
Plagiomnium ellipticum (Brid.) T.J.Kop.
Plagiomnium medium (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.
Plagiothecium cavifolium (Brid.) Z.Iwats.
Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. var. *denticulatum*
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. var. *obtusifolium* (Turner) Moore
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. var. *undulatum* R.Ruthe ex Geh.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger
Plagiothecium piliferum (Sw.) Schimp.
Plagiothecium platyphyllum Mönk.
Plagiothecium succulentum (Wilson) Lindb.
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.
Platygyrium repens (Brid.) Schimp.
Platyhypnum duriusculum (De Not.) Ochyra
Pleuridium acuminatum Lindb.
Pleuridium subulatum (Hedw.) Rabenh.
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.
Pogonatum aloides (Hedw.) P.Beauv.
Pogonatum nanum (Schreb. ex Hedw.) P.Beauv.
Pogonatum urnigerum (Hedw.) P.Beauv.
Pohlia annotina (Hedw.) Lindb.
Pohlia camptotrachela (Renauld & Cardot) Broth.
Pohlia cruda (Hedw.) Lindb.
Pohlia drummondii (Müll.Hal.) A.L.Andrews
Pohlia lutescens (Limpr.) H.Lindb.
Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.
Pohlia sphagnicola (Bruch & Schimp.) Broth.
Pohlia wahlenbergii (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews
Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G.L.Sm.
Polytrichum commune Hedw.
Polytrichum formosum Hedw.
Polytrichum juniperinum Hedw.

Polytrichum piliferum Hedw.
Polytrichum strictum Menzies ex Brid.
Porella arboris-vitae (With.) Grolle
Porella cordaeana (Huebener) Moore
Porella pinnata L.
Porella platyphylla (L.) Pfeiff.
Pseudocampylium radicale (P.Beauv.) Vanderp. & Hedenäs
Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyholm
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M.Fleisch.
Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Z.Iwats.
Pterigynandrum filiforme Hedw.
Ptilidium ciliare (L.) Hampe
Ptilidium pulcherrimum (Weber) Vain.
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.
Ptychomitrium polyphyllum (Dicks. ex Sw.) Bruch & Schimp.
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen
Ptychostomum moravicum (Podp.) Ros & Mazimpaka
Ptychostomum pallescens (Schleich. ex Schwägr.) J.R.Spence
Ptychostomum pseudotriquetrum (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay ex Holyoak & N.Pedersen
Ptychostomum zieri (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen
Pulviger a lyellii (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra
Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid.
Racomitrium affine (F.Weber & D.Mohr) Lindb.
Racomitrium aquaticum (Brid. ex Schrad.) Brid.
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.
Racomitrium elongatum Ehrh. ex Frisvoll
Racomitrium heterostichum (Hedw.) Brid.
Racomitrium lanuginosum (Hedw.) Brid.
Racomitrium sudeticum (Funck) Bruch & Schimp.
Radula complanata (L.) Dumort.
Radula lindenberiana Gottsche ex C.Hartm.
Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi
Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Bruch & Schimp.
Rhizomnium pseudopunctatum (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.
Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Cardot
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.
Riccardia chamedryfolia (With.) Grolle
Riccardia incurvata Lindb.
Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb.
Riccardia multifida (L.) Gray
Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.
Riccia sorocarpa Bisch.
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske
Sarmentypnum exannulatum (Schimp.)
 Hedenäs
Scapania compacta (Roth) Dumort.
Scapania curta (Mart.) Dumort.
Scapania irrigua (Nees) Nees
Scapania lingulata H.Buch
Scapania nemorea (L.) Grolle
Scapania subalpina (Nees ex Lindenb.)
 Dumort.
Scapania umbrosa (Schrad.) Dumort.
Scapania undulata (L.) Dumort.
Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch &
 Schimp.
Schistidium confertum (Funck) Bruch &
 Schimp.
Schistidium crassipilum H.H.Blom
Schistidium flaccidum (De Not.) Ochyra
Schistidium rivulare (Brid.) Podp.
Schistochilopsis incisa (Schrad.) Konstant.
Schistostega pennata (Hedw.) F.Weber &
 D.Mohr
Sciuro-hypnum plumosum (Hedw.) Ignatov &
 Huttunen
Sciuro-hypnum populeum (Hedw.) Ignatov &
 Huttunen
Sciuro-hypnum reflexum (Starke) Ignatov &
 Huttunen
Solenostoma gracillimum (Sm.) R.M.Schust.
Solenostoma hyalinum (Lyell) Mitt.
Solenostoma sphaerocarpum (Hook.) Steph.
Solenostoma subellipticum (Lindb. ex Heeg)
 R.M.Schust.
Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex
 Russow) C.E.O.Jensen
Sphagnum auriculatum Schimp.

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.
Sphagnum compactum Lam. & DC.
Sphagnum cuspidatum Ehrh. ex Hoffm.
Sphagnum fallax (H.Klinggr.) H.Klinggr.
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk.
Sphagnum fuscum (Schimp.) H.Klinggr.
Sphagnum girgensohnii Russow
Sphagnum inundatum Russow
Sphagnum medium Limpr.
Sphagnum palustre L.
Sphagnum papillosum Lindb.
Sphagnum rubellum Wilson
Sphagnum russowii Warnst.
Sphagnum squarrosus Crome
Sphagnum subnitens Russow & Warnst.
Sphagnum subsecundum Nees
Sphagnum tenellum (Brid.) Pers. ex Brid.
Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr.
Sphenolobus minutus (Schreb. ex D.Crantz)
 Berggr.
Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.)
 Hedenäs
Syntrichia papillosa (Wilson) Jur.
Syntrichia ruralis (Hedw.) F.Weber &
 D.Mohr
Tetraphis pellucida Hedw.
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee
Thuidium delicatulum (Hedw.) Schimp.
Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.
Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.
Tortula muralis Hedw.
Tortula subulata Hedw.
Trichodon cylindricus (Hedw.) Schimp.
Trilophozia quinqueidentata (Huds.) Bakalin
Tritomaria exsecta (Schmidel ex Schrad.)
 Schiffn. ex Loeske
Tritomaria exsectiformis (Breidl.) Loeske
Ulota bruchii Hornsch. ex Brid.
Ulota crispa (Hedw.) Brid.
Ulota crispula Bruch
Ulota hutchinsiae (Sm.) Hammar
Ulota intermedia Schimp.
Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske
Weissia controversa Hedw.
Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. & Taylor
Zygodon rupestris Schimp. ex Lorentz

REMERCIEMENTS

Mihran Blin, Serge Cadet, Johann Keller, Christophe Chauliac (ONF) ont participé à plusieurs prospections. Christophe Chauliac nous a fait bénéficier de remarques critiques qui nous ont permis d'améliorer le contenu de cet article.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bardat J., Boudier P. & Gauthier R., 2014 - Bryoflore du mont Lozère. Étude des pierriers, des tourbières et des ravins boisés. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, N.S., **41** : 1-215.
- Callaghan D.E. 2022. Population status and ecology of the liverwort *Biantheridium undulifolium* (Nees) Konstant. & Vilnet in England and Wales, *Journal of Bryology*, DOI: 10.1080/03736687.2022.2045423
- Celle J., Hugonnot V. & Renaux B., 2014 - Intérêt des bryophytes des micro-habitats pour le diagnostic fonctionnel des phytocénoses forestières : l'exemple de la forêt domaniale des Chambons (Ardèche, France). *Revue d'écologie, la Terre et la Vie*, **69** (2): 85-100.
- Choisnet G. & Mulot P.-E., 2008 - *Catalogue des végétations du Parc naturel régional des Monts d'Ardèche*. Conservatoire botanique national du Massif central / Conseil régional Rhône-Alpes, 263p.
- Crum H., 1958 - *Anacamptodon* in north America. *Bryologist* **61**: 136-140.
- Dismier M.G., 1922 - Une mousse nouvelle pour la France dans la Drôme : *Orthotrichum shawii* Wils., et présence aux environs de Valence des *Camptothecium aureum* Bry. eur. et *Epipterygium tozeri* (Grev.) Lindb. *Bull. Soc. Bot. France*, **69** : 221-225.
- Dismier M.G., 1925 - Observations sur l'*Orthotrichum shawii* Wils. *Revue Bryologique* **69** : 221-225.
- Dismier M.G., 1928 - Les muscinées du Vivarais. *Revue Bryologique*, N. S. **1**: 13-25.
- Guillet A., Hugonnot V. & Pépin F. The Habitat of the Neglected Independent Protonemal Stage of *Buxbaumia viridis*. *Plants* 2021, 10, 83. <https://doi.org/10.3390/plants10010083>
- Hodgetts N.G., Söderström L., Blockeel T.L., Caspari S., Ignatov M.S., Konstantinova N.A., Lockhart N., Papp B., Schröck C., Sim-Sim M., Bell D., Bell N.E., Blom L. H.H., Bruggeman-Nannenga M.A., Brugués S.M., Enroth J., Flatberg K.I., Garilleti R., Hedenäs L., Holyoak D.T., Hugonnot V., Kariyawasami I., Köckinger H., Kučera J., Lara F. & Porley R.D., 2020 - An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, **42** : 1-116.
- Hodgetts N. & Lockhart N., 2020 – Checklist and country status of European bryophytes - update 2020. *Irish Wildlife Manuals*, No. 123. National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.
- Horton D. G., 1981 - The taxonomic status of *Encalypta microstoma* Bals. et De Not. and *E. ciliata* var. *microstoma* Schimp. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.*, **2** (2) : 153 -169.
- Hugonnot V. & Chavoutier J. L., 2021 - *Les Bryophytes de France*. Volume 1 : Anthocérotes et Hépatiques. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotopé, Mèze, 652 p.
- Hugonnot V., 2012 - *Biantheridium undulifolium* (Nees) Konstant. & Vilnet [*Jamesoniella undulifolia* (Nees) K. Müller] (*Jamesoniellaceae*) in the Pyrenees - Distribution, ecology and conservation in south-western Europe. *Nova Hedwigia* **94** : 471-477.
- Hugonnot V., 2020 - New ecological and distributional data on *Lewinskya shawii* in France and its conservation in anthropogenic environments. *Herzogia* **33** : 188 -206.
- Hugonnot V., 2021 - Le *Lescuraetum mutabilis* Greuter ex Wilm. 1962 dans le Massif central. *BIOM* **2** : 13-18.
- Hugonnot V., 2011 - Bryophytes of the peatlands of Aubrac (Massif Central - France). *Cryptogamie, Bryologie* **32** : 43-64.
- Hugonnot V., Bardat J. & Boudier P., 2002. Écologie et répartition de *Jamesoniella undulifolia* (Nees) Müll. *Frib. en France métropolitaine. Cryptogamie, Bryologie* **24** (4) : 341-366.

- Hugonnot V., Darnis T., Celle J., 2016 - Un site majeur pour la conservation des bryophytes : les gorges de la Rhue (Cantal, France). *J. Bot. Soc. Bot. France* **76** : 7-28.
- Hugonnot V., Pépin F. & Vergne T., 2019 - Les bryophytes du puy de Dôme (Puy-de-Dôme, France). *J. Bot. Soc. Bot. France* **86** : 17-57.
- Köckinger H, Kučera J. 2016. *Brachythecium funkii* Schimp. and *B. japygum* (Głow.) Köckinger & Jan Kučera comb. nov., two alpine species hitherto included in *B. cirrosum* (Schwägr.) Schimp. *Journal of Bryology* **38** : 267-285.
- Michau D., Le Besnerais V. & F. Lebre, 1997 - *Ecoguide, milieux naturels. Massif du Tanargue. Regard écologique sur le sud de la montagne ardéchoise*. Office National des Forêts, La Montagne Ardéchoise, 112 p.
- Mohan G., 1981 - Ecological and bryosociological researches in the species *Anacamptodon splachnoides* from Rumania. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* **69** : 173-187.
- Murray B.M. 1988. The genus *Andreaea* in Britain and Ireland. *Journal of Bryology* **15** : 17-82.
- Orgaz J.D., Cano M.J., Guerra J., 2013 - Taxonomic Revision of *Brachytheciastrum* (Brachytheciaceae, Bryophyta) from the Mediterranean Region. *Systematic Botany*, **38** :283-294.
- Sandron L. & Hugonnot V., 2012 - The habitat of knothole moss *Anacamptodon splachnoides* in the Prats-de-Mollo-la Preste Protected area (Pyrenées-Orientales, France). *Polish Botanical Journal* **57**: 317-326.
- Schultze-Motel W., 1970 - Monographie der Laubmoosgattung *Andreaea*. I. Die costaten Arten. *Willdenowia* **6** : 25-110.
- Váňa J., Söderström L., Hagborg A., Von Konrat M. & Engel J.J., 2014 - Early Land Plants Today: Taxonomy, systematics and nomenclature of *Gymnomitriaceae*. *Phytotaxa* **11** : 1-80.

Flore pittoresque des environs de Paris, opus botanique d'Antoine Alexandre Vigneux

par Françoise DECOURSIER-SANDOZ et André CHARPIN

RESUME : Cet article reprend des éléments biographiques autour de la parution de la *Flore pittoresque des environs de Paris* d'Antoine Vigneux.

MOTS-CLES: Antoine Vigneux, flore, Paris, Ile de France.

ABSTRACT: Biographical elements around the publication of *Flore pittoresque des environs de Paris* by Antoine Vigneux.

KEY-WORDS: Antoine Vigneux, flora, Paris.

Introduction

Certains rangeraient volontiers Antoine Vigneux dans la catégorie des démodés, des dépassés, voire des invisibles en raison de sa modeste production de 1812. Il n'empêche que cette dernière représente un jalon plaisant et honnête dans l'histoire de la science botanique. Il convient d'explorer l'ouvrage et le signataire.

Des ancêtres militaires

Versailles, ville royale et fastueuse. Le 29 novembre 1770, Marie Anne Torezenni⁸, épouse d'Antoine Claude Vigneux (1742- ?), officier d'infanterie, ingénieur-chef des camps et armées du roi jusqu'en 1772, donne la vie à un garçon, appelé Antoine Alexandre. Le lendemain, l'église Saint-Louis offre ses somptueux fonts baptismaux au nouveau-né. Le jeune parrain, à peine 17 ans, se nomme Louis-Alexandre Berthier (1753-1815), c'est un ingénieur prodige des camps et armées du roi comme son propre père, et promis à une belle destinée. Le sort le conduira au titre de Maréchal d'Empire en 1804 ! Par son père et son grand-père, aussi par ses proches,

notamment par les Berthier, Antoine appartient à une élite rare, les quelques ingénieurs-géographes experts, chargés de lever les topographies des terrains et d'effectuer la réalisation des plans et cartes si indispensables en période de conflit.



Figure 1. Église Saint-Louis, Versailles, 2022.
© Collection privée.

⁸ Archives départementales des Yvelines, registres paroissiaux 1770, 4 E 3721. Orthographe différente de celle de l'acte de mariage.



Figure 2. Portrait d'Alexandre Berthier en habit de cour, par Andrea Appiani © Wikimedia Commons.

Au service de l'État

Antoine Vigneux ne suit pas les traces de ses aïeux au service des armées, en tout cas pas à l'identique ; l'essentiel de sa carrière s'effectue néanmoins au *cœur technique du ministère de la guerre*.

Mais tout d'abord, en juin 1789, commence l'aventure au sein de ce qui s'appelle la Commission des Archives, transformée par décret du 12 septembre 1790 en Archives Nationales. Pour lors, ces dernières, réduites à une expression embryonnaire, se composent d'un garde général et de quatre secrétaires-commis. Armand Gaston Camus (1740-1804), artisan zélé de la création et de la mise en place du dépôt unique des Archives, dont il devient premier garde général, installe, la raison demeure inconnue, Vigneux dans sa nouvelle petite équipe, devancière du gigantesque appareil de l'Hôtel de Soubise et du centre contemporain de Pierrefitte... Les fameuses AN des chercheurs... Toujours est-il, Vigneux démissionne au terme de cinq années et demie d'activité et se dirige alors, étonnamment, vers l'Arsenal.



Figure 3. Portrait posthume d'Armand Gaston Camus par Louise Eudes de Guimard © Archives Nationales Paris.

La régie des poudres et salpêtres connaît une réglementation née de l'arrêté du 27 pluviôse de l'an VIII, cosigné par le ministre de la Guerre, Louis-Alexandre Berthier, le parrain ! L'administration centrale englobe un bureau de correspondance dans lequel Vigneux exerce successivement comme commis, commis principal, puis chef audit bureau de correspondance. Il vit à proximité de la place de l'ancienne bastille et des dépôts poudriers, rue de la Cerisaie, n°1.

Unique œuvre botanique

L'intérêt de Vigneux pour la science botanique constitue un profond mystère. Ses origines, sa vie familiale et même son livre ne comportent pas le moindre indice. Supputation bien tenue : Versailles, ses jardins, son potager exceptionnel et la famille Richard pourraient avoir influencé, à un moment ou à un autre.

La *Flore pittoresque des environs de Paris*, plaît⁹. Élogieux, le rédacteur P. (sic) du *Journal de l'Empire*, daté du 8 août 1812, l'accueille favorablement. Lasègue confirme¹⁰ la présence d'un exemplaire in 4° dans les rayons de la bibliothèque de Benjamin Delessert. L'épouse du médecin Adolphe-Marie Gubler lèguera à la SBF le volume possédé par le praticien, ce dernier *s'ajoute à la généreuse et importante donation* de l'année 1879 (*Bull. Soc bot Fr*). Le 14 avril 1939, Paul Jovet, à l'affût de ces curiosités¹¹ achète aussi la Flore pour la bibliothèque du MNHN.

Portatif par ses dimensions raisonnables, le livre s'avère commode pour l'herboriste encombré du vasculum traditionnel et confronté aux chemins impraticables. La partie iconographique de l'ouvrage, plus de 250 figures coloriées, résulte du talentueux dessinateur et graveur Vigneux, lui-même. L'artiste se défend de toute représentation à but esthétique, refuse les bouquets et opte pour la représentation naturelle des plantes, souvent grandeur vraie. Pour autant, les résultats didactiques ne manquent point de charme et de fraîcheur.

Enfin, le livre suscite un intérêt vraisemblable puisqu'il s'enrichit, en 1814, d'un supplément de 28 pages¹². Cet ajout ne comporte pas de préambule, il offre une unique planche nouvelle avec, notamment, *Mâche*, *Laser à feuilles larges*, *Bistorte* et *Maïs*.

Les précautions prudentes, la posture frileuse même, se décèlent dans l'approche de la Morelle, pomme de terre dont *la racine fournit une substance amilacée* (sic), *analogue au Sagou*¹³ et au *Salep*¹⁴. Néanmoins, une

recette inattendue se glisse dans la présentation : *on la fait cuire, soit avec du lait, soit avec de l'eau, en y ajoutant du sucre et un aromate, comme l'écorce d'orange, etc.* Quel délicieux dessert, simple et original ! Pourtant la circonspection persiste encore vis-à-vis du tubercule. Vigneux relate que M. Le Monnier, médecin du roi, a vu une pauvre famille empoisonnée par des pommes de terre cuites dans de l'eau, il est vrai, utilisée plusieurs fois à cet usage... Il est à signaler que *Tous les articles qui concernent les plantes médicinales ont été soumis à un jeune praticien plein de mérite et élève de M. Richerand, qui a bien voulu se charger de les revoir* (anonyme 1812 in *Journal général de la littérature de France*).



Figure 4. Morelle, Pomme de terre © Bibliothèque botanique du MNHN.

⁹ Publicité de la Flore dans les Annales de Chimie du 31 juillet 1811 page 111-112 et dans Bulletin de Pharmacie : 480 <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6582268h/f115>

¹⁰ Bibliothèque de l'Institut de France, Ms 7236/206, boîte 36.

¹¹ Mots écrits, au crayon à papier, sur la troisième page de couverture de la Flore de Vigneux appartenant à la bibliothèque botanique du MNHN.

¹² En 1821, Méral écrit : *L'auteur, après la publication de notre Nouvelle Flore, a ajouté un supplément à la*

sienne (1814), de 28 pages de texte, et une planche ; ce qui peut laisser supposer une prise en compte des espèces listées par Méral ; concurrence quasi insupportable pour le médecin qui, d'ailleurs, n'estime guère les esquisses de Vigneux, gravées et coloriées *d'une manière assez médiocre* ! - Nouvelle Flore des environs de Paris, p.452-453 (<https://books.google.fr/>).

¹³ Féculé alimentaire tirée de la pulpe du tronc d'un palmier nommé sagoutier.

¹⁴ Farine extraite des tubercules d'orchis.

Des considérations poétiques et avenantes, jugées quelque peu ampoulées ou emphatiques en 2023, s'ajoutent aux parties descriptives. Ainsi, il est dit : *Les fleurs de primevère forment de jolis bouquets qu'on voit au premier printemps dans la main de tous les enfants : association gracieuse et naturelle qu'on voit qui ne réveille que des idées d'espérance, et plaît également au sens et à l'imagination.*

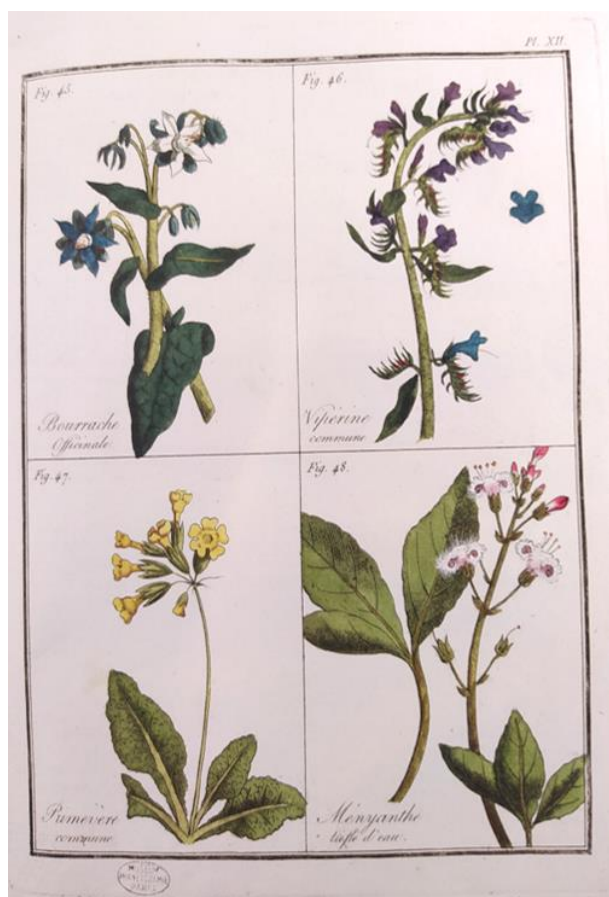


Figure 5. Bourrache officinale, Vipérine commune, Primevère commune et Ményanthe, trèfle d'eau © Bibliothèque botanique du MNHN.

Influence des poudres et des salpêtres

Chose inhabituelle, Vigneux aborde la botanique dans le prisme particulier des poudres et des salpêtres. Le dur contexte des guerres napoléoniennes, les forts besoins de munitions poudrières et le nombre important de bouches à feu impactent le cadre professionnel de Vigneux. Au fil des écrits, l'auteur, détenteur de connaissances spécifiques, saisit chaque

occasion pour révéler le lien entre la botanique et la poudre, bien sûr, composée de soufre, salpêtre et charbon. Des exemples choisis en apportent témoignage. Les tiges du Chanvre, réduites en chènevottes servent à faire des allumettes et à fabriquer un charbon très léger sur l'emploi duquel on a fait dans ces derniers temps beaucoup d'essais pour la confection de la poudre à canon. Pour information complémentaire, Vigneux invite à consulter le récent mémoire du chimiste Joseph Louis Proust. Encore plus loin, et à propos du (sic) Bourdaine, il précise : ... son principal usage, celui qui rend sa multiplication intéressante, c'est l'emploi presque exclusif qu'on fait de son bois carbonisé pour la fabrication des poudres de l'État, principalement des poudres de chasse. Le charbon de Bourdaine se fait dans des fosses construites en brique, ou mieux dans des chaudières de fer. Il est très léger, très friable et très inflammable.

Quant au Charme, Amentacées de Juss., Carpinus, ... son charbon est, dit-on, employé dans quelques endroits pour fabriquer la poudre à canon, particulièrement dans la poudrerie de Berne ; ce qui doit paraître extraordinaire à ceux qui, connaissant la théorie de la détonation, savent qu'elle est d'autant plus vive que le charbon, plus léger, s'enflamme instantanément.

Le paragraphe du Coudrier¹⁵, Amentacées de Juss., Corylus, fait état du bois qui fournit un charbon estimé pour la poudre à canon et qui peut servir aux dessinateurs pour esquisser, comme celui du Fusain. Vigneux laisse une courte observation supplémentaire relative au Saule marceau (sic) trop peu multiplié, et qui néanmoins, conviendrait si bien dans beaucoup de terrains incultes, croît très vite. Son bois donne un charbon léger avec lequel on fabrique la poudre à tirer lorsqu'on manque de Bourdaine.¹⁶

¹⁵ *Flore pittoresque*, 1812, p.177.

¹⁶ Idem à note 13, p.182.



Figure 6. Saule Marceau © Bibliothèque botanique du MNHN.

Récompense

Le 13 novembre 1832, le ruban rouge alourdi de l'étoile aux cinq branches doubles,

symbole de la Légion d'Honneur, s'accroche sur la poitrine de Vigneux nommé au grade de Chevalier. Le dossier LH porte une mention marginale de date de décès, 1^{er} mai 1836, mais est lacunaire en ce qui concerne le lieu. Les tables décennales de Versailles et les archives reconstituées de Paris n'apportent pas d'élément.

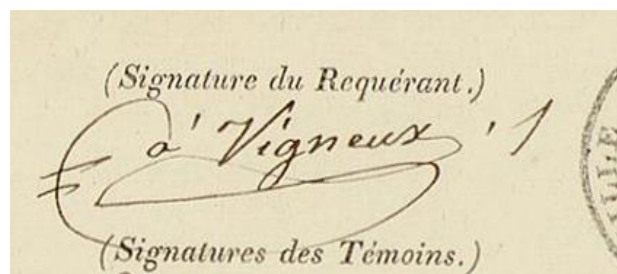


Figure 7. Signature du requérant, unique trace d'écriture de Vigneux à laquelle s'ajoutent, néanmoins, les dessins des planches de la *Flore*. © Base Leonore.

Pour finir...

Il est temps de refermer les pages, avec comme salut ornemental, l'illustration simple, presque dépouillée mais exquise de l'herbacée *Valériane officinale*, aux placides fleurs blanches en corymbes. Image due évidemment à l'adresse et la méticulosité de Vigneux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme, 1880 - Remarque de M. Malinvaud vis-à-vis de dons faits à la Société., *Bull Soc. bot. Fr* 27 : 20
- Anonyme ["P."], 1812 - Variétés. *Journal de l'Empire*, 8 août 1812 : 3-4
- Archives départementales des Yvelines, Versailles, registre paroissial 1770.
- Dossier de la Légion d'Honneur : base « leonore », <https://www.leonore.archives-nationales.culture.gouv.fr/ui/notice/373388#spotlight>
- Vigneux A., 1812 - *Flore pittoresque des environs de Paris*, contenant la description de toutes les Plantes qui croissent naturellement dans un rayon de dix-huit à vingt lieues de cette capitale. Paris Migneret, Fantin et L. Beaupré.
- Vigneux A., 1814 - *Flore pittoresque des environs de Paris*, Supplément, Paris, Fantin L., Beaupré Vve Migneret, Bibliothèque de l'Institut de France, 4°DM519 (2).



Figure 8. *Valériane officinale* © Bibliothèque botanique du MNHN.

**Domaine**

Sciences, Technologie, Santé

Modalités de formation

Formation initiale

Formation continue

Effectifs

Capacité d'accueil : 22 étudiants

Effectif minimum : 12 étudiants

Lieu(x) de formation

UFR de Pharmacie

Contact

Tél : 03 22 80 81 39

sfcu@u-picardie.fr

Candidature

<https://www.u-picardie.fr/formation/candidaturesinscrire/>

A savoir

Niveau d'entrée : Niveau V (BEPC, CAP, BEP, ...)

Niveau de sortie : Niveau V (BEPC, CAP, BEP, ...)

Coût de la formation : 1600€

pour une étude personnalisée de financement contacter le SFCU

Volume horaire : 202 h

Demander une étude personnalisée de financement : <https://www.u-picardie.fr/sfcu/node/financement>

En savoir plus sur la Formation continue :

<https://www.u-picardie.fr/sfcu/>



FORMATION DU BOTANIQUE DE TERRAIN

Objectifs

L'objectif du diplôme d'université est de fournir les bases théoriques et pratiques de botanique permettant la reconnaissance et l'identification des plantes, sur le terrain ou à partir d'échantillons. La formation proposée est axée sur les plantes vasculaires, et réalisée avec l'aide des membres de la SBF dont l'expérience du terrain et l'expertise botanique est un atout dans la transmission des savoir-faire. Cette formation s'inscrit dans le contexte d'une disparition progressive de l'enseignement de la botanique des universités françaises depuis les années 1970-80 (de la raréfaction des enseignements pratiques dans ce domaine).

Conditions d'accès

- Les professionnels (bureaux d'études, techniciens des collectivités locales, associations...) souhaitant valider des acquis ou acquérir les bases de la connaissance des végétaux.
- Les particuliers amateurs souhaitant acquérir les notions fondamentales et/ou un perfectionnement en botanique de terrain.
- Les étudiants des domaines SVT et de la santé qui souhaitent acquérir des fondamentaux leur permettant de s'initier à la reconnaissance des plantes.

Après la formation

Secteurs d'activités (visés par la formation)

Santé, espaces verts

Organisation

La formation se déroule en quatre modules répartis de la façon suivante :

1 module d'enseignements théoriques à Amiens 2 modules sous la forme de stages de terrain, l'un dans le Jura, l'autre en Auvergne 1 module concernant le projet personnel donnant lieu à la rédaction d'un mémoire soutenu devant un jury de botanistes.

Calendrier et périodes de formation

1 semaine en septembre, 1 semaine en mai, 1 semaine en juin + mémoire

Contrôle des connaissances

Contrôle continu, mémoire, soutenance

Responsable(s) pédagogique(s)

Guillaume Decocq

guillaume.decocq@u-picardie.fr

Normes de publication dans le *Journal de Botanique*

Instructions aux auteurs

Les manuscrits des articles doivent être fournis **sous format informatique** (logiciel *Word*) avec les coordonnées de chaque auteur (adresse, téléphone et courriel).

Ils sont à adresser à l'adresse suivante : **publicationjb@societebotaniquedefrance.fr**

Les illustrations, en noir&blanc ou en couleurs, sont à fournir au format *Image* en .jpeg avec la résolution minimale de 380 dpi. Chaque figure (graphe, photographies, carte...) sera référencée dans le texte (de la figure 1 à n).

Les tableaux de données et tableaux phytosociologiques doivent être définitifs et reproductibles en l'état (*Excel* ou *Word*). Une attention particulière sera portée par les auteurs à la comptabilité avec le format d'impression A4.

Le texte des manuscrits doit être parfaitement corrigé et exempt de fautes de français ou d'orthographe. Les manuscrits sont soumis à un Comité de lecture. Le Rédacteur fait connaître aux auteurs l'avis du Comité sur l'insertion, les modifications souhaitées ou le rejet des manuscrits. Les auteurs conservent l'entière responsabilité de la teneur des textes publiés.

L'auteur doit également retourner le **contrat de cession** des droits d'auteur signé ; il lui appartient le cas échéant d'obtenir l'accord formel de ses co-auteurs, ainsi que celui de son institution si nécessaire. Un modèle est téléchargeable sur le site de la SBF.

Présentation des textes

Le texte doit se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue.

Le manuscrit indique le titre, les auteurs avec leurs coordonnées, les résumés en français et en anglais.

Pour les noms botaniques, la nomenclature utilisée doit être conforme à *APG/IV* pour les familles et *Flora Gallica* pour la France métropolitaine. Pour l'Europe et les autres régions, les auteurs indiqueront les *Index* utilisées en référence. La nomenclature doit être homogène dans tout le texte.

Tous les noms latins de plantes seront en italique dans le texte.

Les citations bibliographiques, les légendes des figures sont mentionnées dans le texte.

La bibliographie est placée en fin d'article. La présentation des références doit être identique à celle des numéros parus du journal :

- les noms d'auteurs référencés ou non, en minuscules (première lettre en majuscule) ;
- le titre entier de la référence bibliographique en minuscules sans enrichissement (gras, souligné, etc. exclus) ni justification ou césures, capitales (majuscules) en début de phrase et pour les initiales des noms propres ;
- les noms des périodiques en italique.

Exemples :

Foucault B. (de), 1999 - Nouvelle contribution à une synsystème des pelouses à thérophytes. *Doc. Phytosoc.*, NS, **VI** : 203-220.

Charpin A., 2017- Dictionnaire des membres de la Société botanique de France (1854-1953). *J. Bot. Soc. Bot. France*, hors-série : 1-604.

Tirés à part

La revue fournit à chaque auteur le fichier en .pdf de sa publication. Ce fichier sera transmis aux auteurs dans un délai de 2 semaines après la parution du numéro.

