

RAPPORT D'ÉTUDE

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL BREST

INVENTAIRE ZNIEFF EN PAYS DE LA LOIRE

Elaboration de la liste des espèces déterminantes pour les Bryophytes



Soutien financier

PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

RÉSUMÉ

Le CBN de Brest a élaboré la liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour les Bryophytes en Pays de la Loire. Cette liste vise à permettre la création de nouvelles ZNIEFF sur la base de critères bryologiques. La méthodologie d'élaboration est présentée au sein de ce document.

Citation conseillée	Chardin E., Kerinec P., 2026 - *Inventaire ZNIEFF en Pays de la Loire - Elaboration de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour les Bryophytes*. DREAL Pays de la Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest. 22 p.
Mots-clés	Bryophytes ; espèce déterminante ; ZNIEFF
Expertise sollicitée	Analyse d'enjeux
Domaine	Bryophytes
Version / indice	V3.1
Photographie de couverture	Bazzanie trilobée (*Bazzania trilobata*) © Eva Chardin (CBN de Brest) et *Racomitrium lanuginosum* © Gaëtan Masson (CBN de Brest)

Critères de diffusion

Document confidentiel	non	Obligation de diffusion du document par le commanditaire	oui
Présence de données à caractère personnel	non	Présence de données sensibles	non
Autorisation de diffusion ou de citation donnée par les auteurs	oui		

Statut du document : document en accès libre

INVENTAIRE ZNIEFF EN PAYS DE LA LOIRE

Elaboration de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour les Bryophytes

Chardin Eva - Kerinec Paol

2026



Recommandations concernant la diffusion.

Ce document est diffusé sans aucune contrainte d'usage.

Étude réalisée par Eva Chardin

Service : Pôle Bretagne – Pays de la Loire

Responsable projet : Eva Chardin – e.chardin@cbnbrest.com

Rédaction : Eva Chardin & Paol Kerinec

Crédit photo : Eva Chardin - 2025 sauf mention contraire

Relecture et avis : Gaëtan Masson, Sylvie Magnanon

Collaboration interne : Florian Nivault (SIG)

Table des illustrations

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Méthodes de calcul des classes de l'indice de responsabilité (Barneix & Gigot, 2013) 10
Tableau 2 - Classes de l'indice de responsabilité pour les Pays de la Loire 10
Tableau 3 - Description des différentes classes de l'indice de responsabilité 10
Tableau 4 - Classes de rareté régionale et intervalles de valeurs 11
Tableau 5 - Liste des experts consultés 13
Tableau 6 - Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire : Bryophytes 13
Tableau 7 - Liste des espèces non revues depuis 1990 répondant aux prérequis 20

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 – Schistidium maritimum 4

Sommaire

Table des illustrations 3

1. Préambule 4
2. Etat des connaissances sur les Bryophytes en Pays de la Loire 4
3. Méthode d'élaboration 5
   - 3.1. Sélection des taxons déterminants : consignes du guide national 5
     - 3.1.1. Prérequis au statut « déterminant » 6
     - 3.1.2. Critères de sélection pour les listes de taxons déterminants ZNIEFF 7
     - 3.1.2.1. Critères nationaux 7
     - 3.1.2.2. Critères régionaux 7
   - 3.2. Méthode d'élaboration de la liste des taxons déterminants ZNIEFF pour les Bryophytes de Pays de la Loire 8
     - 3.2.1. Principales adaptations du cadre méthodologique national 8
     - 3.2.2. Critères de sélection et seuils retenus 9
     - 3.2.2.1. Prérequis 9
     - 3.2.2.2. Critères nationaux 9
     - 3.2.2.3. Critères régionaux 9
   - 3.3. Elaboration de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour les Bryophytes : résumé et étapes 12
   - 3.4. Consultation d'un comité d'experts régionaux 13
4. Résultats : Liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour les Bryophytes 13

Bibliographie 22



Photo 1 – *Schistidium maritimum*

1. Préambule

La création des Zones naturelles d'intérêt écologique floristique et faunistique (ZNIEFF) se base sur l'utilisation d'espèces et d'habitats déterminants. Afin de disposer d'un cadre méthodologique harmonisé, de nombreuses régions ont défini des listes d'espèces et d'habitats déterminants, validées par les Conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel (CSRPN). L'objectif de ces listes d'espèces déterminantes de ZNIEFF est « *de mener à l'identification de secteurs d'intérêt patrimonial pour lesquels la région possède une « responsabilité face à leur conservation »* » (Horellou *et al.*, 2014). Leur objectif est bien distinct de celui poursuivi par les listes d'espèces protégées ou par les listes rouges.

En Pays de la Loire, la liste des espèces déterminantes de flore en Pays de la Loire établie en 2009 concernait quatre espèces de Characées mais aucune espèce de Bryophytes. Une première version de liste d'espèces de Bryophytes et de Characées déterminantes de ZNIEFF pour la région Pays-de-la-Loire a été réalisée en 2021 (Le Bail, 2021) et présentée au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) de la région Pays de la Loire le 9 décembre 2021. Faute de précisions sur l'état des connaissances et sur les critères pris en compte pour la sélection des espèces, cette liste a fait l'objet d'un avis défavorable du CSRPN, rendu le 29 décembre 2021.

Depuis 2021, de nombreuses données ont été recueillies et structurées, ce qui permet de proposer une nouvelle liste d'espèces déterminantes de ZNIEFF en Pays de la Loire. Cette liste permettra d'avoir une approche plus complète de la biodiversité végétale dans l'identification des ZNIEFF des Pays de la Loire.

2. Etat des connaissances sur les Bryophytes en Pays de la Loire

Dans le cadre de ses missions d'amélioration des connaissances et de préservation de la flore sauvage, le CBN de Brest étudie les Bryophytes, qui sont des éléments majeurs de la flore et témoignent de l'originalité écologique de certains sites.

Il tient à jour un catalogue régional pour les bryophytes en région Pays-de-la-Loire à partir de d'observations de terrain et de données issues du dépouillement de la bibliographie, intégrées au Système d'information du CBN de Brest depuis 1798. Actuellement, ce catalogue contient 630 espèces (691 taxons). Ces chiffres sont régulièrement en évolution avec l'amélioration des connaissances sur ce groupe en Pays de la Loire.

Au 16 janvier 2026, la base de données est composée de 71 427 observations de terrain et 16 046 données issues du dépouillement bibliographique (Figure 1).

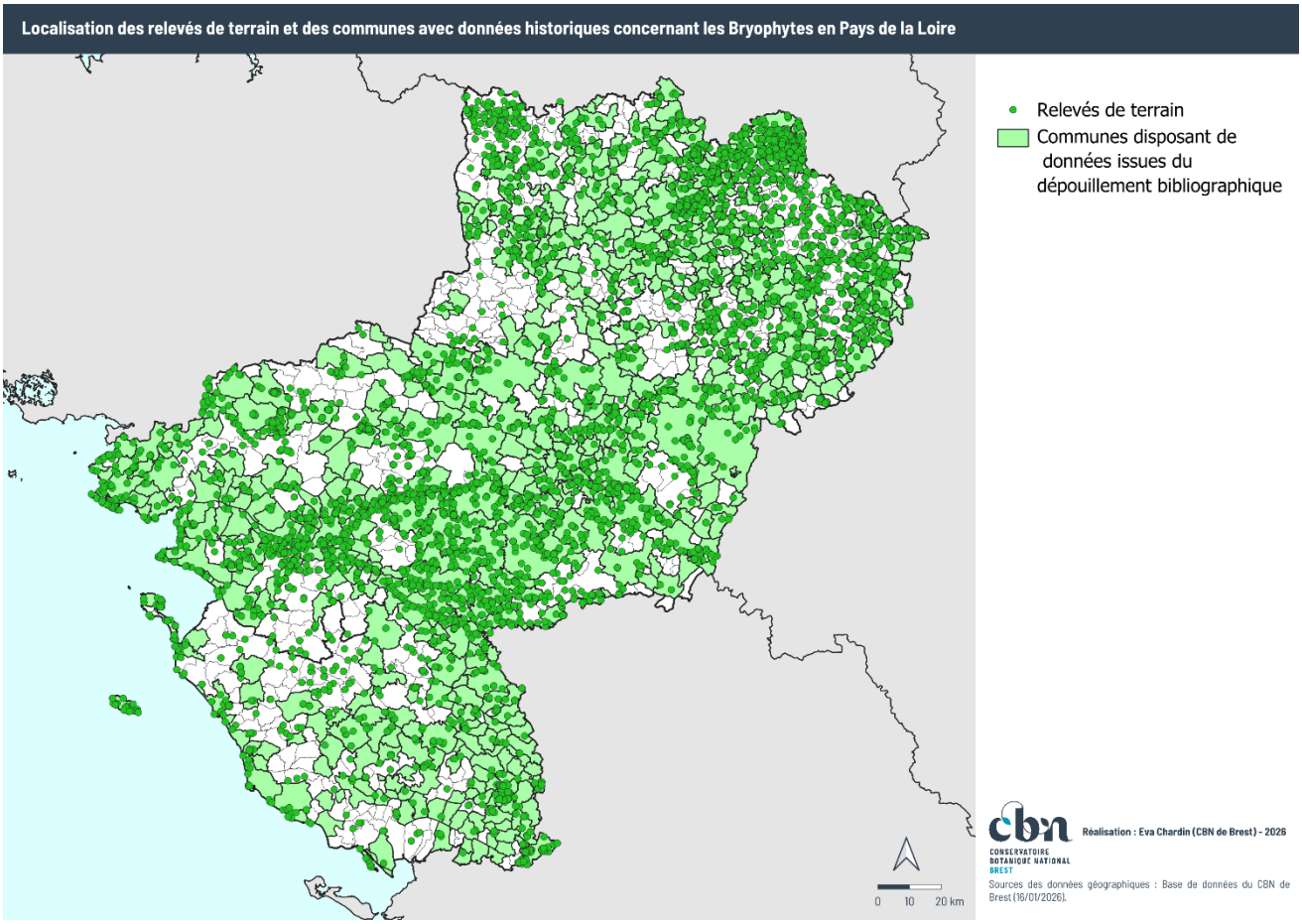


Figure 1 - Etat des prospections pour les Bryophytes

Longtemps méconnus, les Bryophytes des Pays de la Loire ont fait l'objet d'une amélioration importante des connaissances depuis une dizaine d'années, notamment grâce au programme CoLiBry mené par le CBN de Brest à partir de 2016. Des lacunes de connaissances demeurent néanmoins, sans pour autant que cela constitue un point de blocage à l'élaboration d'une première proposition de liste de Bryophytes déterminantes de ZNIEFF.

3. Méthode d'élaboration

La présente liste a été élaborée selon la méthodologie nationale (Horellou *et al.*, 2014). La déclinaison de cette méthode à l'échelle régionale réalisée au sein de ce document a été inspirée des travaux réalisés par Quéré *et al.* (2024) et Dortel (2018).

3.1. Sélection des taxons déterminants : consignes du guide national

Selon le guide national (Horellou *et al.*, 2014), la « *démarche d'établissement des listes doit rester souple et conserver un caractère « évolutif » pour que les listes puissent être complétées ou amendées par des connaissances nouvelles sur la répartition et l'abondance des espèces.* » De plus, « *La sélection des espèces et habitats déterminants résulte de la combinaison de différents critères, dont l'estimation repose, dans de nombreux cas encore, sur le dire d'experts, par les Conseils scientifiques (CSRPN). Mais ces listes sont indispensables afin de renforcer l'objectivation nécessaire à la pertinence des ZNIEFF.* » C'est dans cette démarche que s'inscrit la liste proposée.

3.1.1. Prérequis au statut « déterminant »

Le guide méthodologique national définit cinq prérequis pour le choix des espèces déterminantes ZNIEFF, dont les adaptations au niveau régional sont décrites au 3.1.2 :

• L'indigénat

« *Seules les espèces et sous-espèces considérées comme appartenant à la faune et la flore locale peuvent être considérées comme déterminantes*. »

Sur la base du catalogue floristique du CBN de Brest, les espèces indigènes ont été identifiées à une échelle régionale. Les espèces exogènes ou à l'indigénat douteux sont donc exclues de la liste.

• Le niveau de description

« *Les espèces (déterminantes ou non) devront obligatoirement être identifiées jusqu'à l'espèce, voire la sous-espèce pour la flore. Dans tous les cas, les simples genres, taxa génériques, groupes d'espèces seront écartés, ainsi que les hybrides et sous-espèces non stabilisées. Les espèces proposées doivent avoir fait l'objet historiquement d'une publication entérinant leur existence taxonomique et systématique.* »

Le niveau taxonomique retenu pour l'élaboration de la liste des espèces déterminantes « Bryophytes » en Pays de la Loire est l'espèce. À noter, le statut « déterminant » s'applique à l'espèce et à l'ensemble des taxons de rang infraspécifique.

Les taxons pour lesquels il existe une incertitude taxonomique ou dont la présence en Pays de la Loire est jugée « douteuse » ont été écartés de l'évaluation et ne sont pas retenus pour la proposition de liste de taxons déterminants ZNIEFF.

• L'occupation territoriale

« *Seules seront retenues les espèces réellement présentes et fréquentant régulièrement le site*. »

Ce critère concerne en premier lieu la faune et les modalités de création d'une ZNIEFF, il ne s'applique pas directement à l'élaboration des listes d'espèces déterminantes.

Pour l'établissement de la liste des espèces déterminantes « Bryophytes », ce critère de prérequis a été adapté afin de prendre en compte l'état des connaissances actuel sur ce groupe.

Sur la base du catalogue floristique du CBN de Brest, la liste des espèces déterminantes « Bryophytes » comporte des espèces dont la présence en Pays de la Loire est attestée par une observation de terrain ou une mention dans la bibliographie.

Les espèces ayant fait l'objet d'au moins une observation ou mention depuis 1990 sont sélectionnées en fonction des critères décrits ci-après. Les espèces non revues depuis 1990 et répondant aux prérequis sont, quant à elles, sélectionnées comme espèces déterminantes.

• La fréquence et la source d'observation

« *Afin de garantir l'actualité de la présence des habitats et des espèces déterminants, une date d'observation est systématiquement requise.* »

Ce critère concerne l'actualisation des dates d'observation des taxons au sein des ZNIEFF ; il n'a pas été pris en considération pour l'élaboration de la liste des taxons déterminants « Bryophytes ».

• Le statut biologique

« *La prise en compte du statut biologique (reproducteur, migrateur, etc.) [est] nécessaire pour la faune capable d'une mobilité en dehors des limites du site étudié*. »

Ce critère concerne la faune sauvage et n'a pas été pris en considération pour l'élaboration de la liste des taxons déterminants « Bryophytes ».

3.1.2. Critères de sélection pour les listes de taxons déterminants ZNIEFF

Horellou *et al.* (2014) définissent deux types de critères :

- des critères **nationaux** basés sur les listes internationales et nationales d'espèces protégées et d'espèces menacées ;
- des critères **régionaux**, pour lesquels des orientations sont données par le guide national, mais qui sont à adapter régionalement (part populationnelle et degré d'endémisme, rareté et originalité, sensibilité).

3.1.2.1. Critères nationaux

« *L'élaboration de la liste régionale des espèces déterminantes s'appuie dans un premier temps sur les listes nationales existantes d'espèces faisant l'objet de réglementation ou autres* ».

Le guide national cite ainsi :

- les listes d'espèces protégées « nationalement » (pour les Bryophytes, liste établie par Arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1) (JONC du 13 mai 1982) - (1) titre modifié par Arr. du 23 mai 2023, art.1er.) ;
- les espèces présentes en France et faisant l'objet de réglementations et conventions internationales (Convention de Bern, directives habitats et oiseaux, etc.) ;
- les espèces présentes en France et en danger critique d'extinction (CR), en danger (EN) ou vulnérable (VU) selon les listes rouges nationales de l'UICN (non disponible pour les Bryophytes).

Ces listes ne sont pas obligatoirement à prendre en compte telles quelles et dans leur totalité, le guide national précise ainsi « *A partir de ces listes, une sélection des espèces est faite pour l'échelle régionale (selon l'aire de répartition, …). Des conditions supplémentaires de déterminance peuvent être définies pour adapter au mieux cette contrainte au contexte écologique et patrimonial de la région.* »

3.1.2.2. Critères régionaux

- Part populationnelle et degré d'endémisme

Selon le guide méthodologique national, « *Pour une espèce donnée, **la part populationnelle** (aussi appelée responsabilité patrimoniale) traduit l'importance de la région considérée, en fonction de la fraction de population qu'elle abrite, au regard de la population totale de l'espèce* ». Elle est le plus souvent calculée à partir de données de répartition.

Selon Horellou *et al*. (2014), « *une espèce peut être déterminante pour une ZNIEFF si le site (ou la zone géographique) considéré couvre une portion importante des populations nationales et internationales* ».

Tous les **taxons endémiques de France** (taxons endémiques stricts et sub-endémiques) sont à considérer comme déterminants ZNIEFF. Ce critère ne concerne pas les Bryophytes.

- Rareté et originalité

Selon Horellou *et al.* (2014), la rareté d'un taxon est « *un indicateur de la vulnérabilité d'une espèce et constitue une des bases essentielles pour l'identification des espèces déterminantes* ». Elle est fréquemment évaluée à partir de l'analyse de l'aire de répartition régionale du taxon et du nombre de mailles qu'il y occupe. Les éléments relatifs au nombre de stations et la dynamique des populations peuvent être également pris en compte dans l'analyse.

La prise en compte des espèces en limite d'aire de répartition ou et des « isolats géographiques » est laissée à l'appréciation des experts régionaux, tout comme « l'originalité de l'espèce dans le contexte biogéographique » (forme relictuelle, etc.). Les taxons en limite d'aire de répartition ou en aire disjointe ont en effet souvent des caractéristiques génétiques particulières qui leur confèrent une valeur intrinsèque (originalité).

- Sensibilité

Ce critère est évalué à travers la résistance et la résilience des taxons. Horellou *et al.* (2014) fournissent les définitions suivantes :
« *Une espèce sensible présente :*
- une résistance faible : si elle est facilement affectée par une perturbation naturelle ou humaine ;
- une résilience faible : si elle est affectée par une perturbation, elle mettra un certain temps à se rétablir ou ne se rétablira pas du tout.
La sensibilité peut être comprise comme la « menace » lorsque des usages réels, localement ou plus largement, mettent l'espèce considérée en péril ou portent significativement atteinte à son état de conservation de ses populations. »

Le guide national admet que l'appréciation de la sensibilité est souvent subjective, mais estime que ce critère constitue une donnée importante pour l'établissement des listes d'espèces déterminantes ZNIEFF. Il conseille l'utilisation des listes rouges nationales pour évaluer ce critère. Ce type de liste n'est pas encore disponible pour les Bryophytes.

3.2. Méthode d'élaboration de la liste des taxons déterminants ZNIEFF pour les Bryophytes de Pays de la Loire

L'élaboration de la liste des taxons déterminants pour les Bryophytes en Pays de la Loire se base très largement sur les consignes du guide national. Certaines adaptations sont proposées pour tenir compte de la spécificité du groupe des Bryophytes, en termes d'avancées des connaissances et de disponibilité des outils de bioévaluation.

3.2.1. Principales adaptations du cadre méthodologique national

• Exclusion des taxons liés aux contextes fortement anthropisés

Les taxons présents uniquement dans des contextes fortement anthropisés (ex : milieux artificialisés, friches, jachères, bords de route…) ne semblent pas remplir les objectifs de cette liste et en seront donc **exclus**. Ce caractère sera évalué grâce à l'indicateur d'hémérobie (van Zuijlen *et al.*, 2023) ainsi qu'au dire d'experts pour les espèces limitées à des substrats d'origines anthropiques dans la région étudiée.

• Non prise en compte de l'annexe V de la directive européenne Habitats-Faune-Flore

Les espèces inscrites à l'annexe V de la Directive Habitats concernent les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion. Cette annexe ne permet pas de faire ressortir un enjeu particulier concernant les espèces concernés et n'est donc pas pris en compte.

• Prise en compte de la liste rouge européenne et de la liste régionale établie dans le cadre de l'élaboration de la stratégie nationale de création d'aires protégées terrestres

Actuellement, il n'existe ni liste rouge nationale ni liste rouge régionale pour les Bryophytes. Pour pallier cette absence, nous utiliserons la liste rouge européenne (Hodgetts *et al.*, 2015).

• Non prise en compte de la résilience

Il n'existe pas de liste rouge régionale à l'heure actuelle et l'évaluation du critère de sensibilité devra être réalisé à l'aide des connaissances actuelles et du dire d'expert. Comme proposé par Lafon (2023) pour les Characées, nous laissons de côté le critère de résilience qui ne semble pas évaluable en l'état des connaissances actuelles.

3.2.2. Critères de sélection et seuils retenus

3.2.2.1. Prérequis

Tous les prérequis de la méthode nationale ont été respectés. Pour l'élaboration de la liste des espèces de Bryophytes déterminants ZNIEFF, ont donc été étudiées toutes les espèces :
- indigènes ;
- dont la présence en Pays de la Loire est avérée (en excluant les taxons « accidentels » ou « douteux ») ;
- au rang taxonomique espèce ;
- dont les connaissances sur la taxonomie et/ou la chorologie sont solides ;
- qui ne sont pas des espèces fortement liées à des contextes anthropiques.

3.2.2.2. Critères nationaux

Les espèces inscrites à l'annexe II de la directive européenne Habitats-Faune-Flore concernant les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ainsi que celles inscrites à la Convention de Berne sont sélectionnés comme espèces déterminantes de ZNIEFF, sauf exception argumentée.

L'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (version consolidée au 08 juin 2013) prévoit les espèces actuellement protégées sur le territoire national. Ces taxons sont sélectionnés comme espèces déterminantes de ZNIEFF, sauf exception argumentée.

La liste rouge européenne permet d'identifier les espèces vulnérables à l'échelle européenne. Les espèces estimées en danger critique d'extinction (CR), en danger (EN) vulnérable (VU) et quasi-menacé (NT) sur cette liste sont sélectionnées comme espèces déterminantes de ZNIEFF, sauf exception argumentée.

3.2.2.3. Critères régionaux

- Liste SCAP

La liste régionale établie dans le cadre de l'élaboration de la stratégie nationale de création d'aires protégées terrestres (SCAP) (Léonard, 2015) désigne plusieurs espèces de Bryophytes dont la présence permet de désigner des « aires protégées ». Ces espèces seront sélectionnées comme espèces déterminantes de ZNIEFF, sauf exception argumentée.

- Part populationnelle et endémisme

Selon le guide méthodologique national, « *l'endémisme ne sera évalué qu'au niveau national (endémique strict : totalité des populations mondiales présente en France ; sub-endémique : totalité des populations mondiales partagée entre la France et un autre Etat*)».
Les espèces **endémiques ou sub-endémiques au niveau national** sont sélectionnées comme espèces déterminantes de ZNIEFF, sauf exception argumentée.

La proportion régionale des populations françaises peut être évaluée par comparaison entre le nombre de stations ou de mailles de présence connues sur le territoire régional et celui connu à l'échelle française.

Cette évaluation permet de mesurer la responsabilité de la région au regard de la situation globale de l'espèce en France métropolitaine. Elle peut être traduite par un indice de responsabilité (Barneix & Gigot, 2013). Il permet de quantifier l'écart entre la proportion de la population d'un taxon contenue dans la région (valeur observée V_o) et la proportion attendue dans la région (valeur attendue V_a : proportion de la population nationale d'une espèce attendue dans la région si elle avait une distribution homogène sur l'ensemble du territoire). Les formules permettant d'obtenir V_a et V_o sont présentées ci-dessous. La région possède une responsabilité pour la conservation d'un taxon si la valeur observée V_o est supérieure à la valeur attendue V_a.

$$Valeur\ attendue\ (Va) = \frac{\text{Surface de la région}}{\text{Surface du territoire national}}\ x\ 100$$

Comme le préconisent Barneix & Gigot (2013), *« en utilisant la Valeur attendue (Va) pour définir les classes de responsabilité, la méthode permet d'adapter les seuils en fonction de chaque région pour que celles présentant des surfaces restreintes, possèdent aussi différents niveaux de responsabilité, adaptés à leurs territoires et leurs capacités d'accueil. »* Une grille de classes de responsabilité a donc été proposée en Pays de la Loire, en suivant la méthode préconisée :

Indice de responsabilité (IR)	1	2	3	4	5
	<Va	[Va-2Va[	[2Va-4Va[	[4Va – 6Va[	> 6Va

Tableau 1 - Méthodes de calcul des classes de l'indice de responsabilité (Barneix & Gigot, 2013)

Les classes de l'indice de responsabilité ont donc été déclinées pour les Pays de la Loire :

Indice de responsabilité (IR)	1	2	3	4	5
	<6	[6-12[	[12-24[	[24 – 36[	> 36

Tableau 2 - Classes de l'indice de responsabilité pour les Pays de la Loire

Indice de responsabilité	Description du niveau de responsabilité patrimoniale pour le maintien de l'espèce
5	Responsabilité régionale majeure
4	Responsabilité régionale forte
3	Responsabilité régionale significative
2	Responsabilité régionale modérée
1	Responsabilité régionale faible

Tableau 3 - Description des différentes classes de l'indice de responsabilité

La Valeur observée est calculée selon la formule suivante :

$$Valeur\ observée\ (Vo) = \frac{\text{Distribution du taxon sur le territoire régional}}{\text{Distribution du taxon sur le territoire national}}\ x\ 100$$

La distribution sera évaluée grâce aux nombres de mailles 5 x 5 km de présence sur la période récente (>1990) pour les taxons étudiés. Une **importante responsabilité** correspond aux deux classes de responsabilité les plus fortes (4 et 5).

Les espèces pour **lesquels la région dispose d'une importante responsabilité** seront sélectionnés comme espèces déterminantes de ZNIEFF, sauf exception argumentée.

- Rareté régionale et originalité

Le statut de rareté régionale a également été pris en compte pour l'élaboration de la liste des taxons déterminants ZNIEFF. La **rareté régionale** est évaluée en estimant le ratio du nombre de mailles de 10 x 10 km occupées par une espèce sur le nombre de mailles du territoire régional **prospectées** pour le groupe concerné (Chardin & Kerinec, 2026). Les données d'occurrence sont issues de la base de données Calluna du CBN de Brest.

Huit classes de raretés ont été établies :

Classe de rareté	Intervalle de valeur du coefficient de rareté
Exceptionnel (E)	Cr >= 99,5
Très rare (RR)	99,5 > Cr >= 98,5
Rare (R)	98,5 > Cr >= 96,5
Assez rare (AR)	96,5 > Cr >= 92,5
Peu commun (PC)	92,5 > Cr >= 84,5
Assez commun (AC)	84,5 > Cr >= 68,5
Commun (C)	68,5 > Cr >= 36,5
Très commun (C)	36,5 > Cr

Tableau 4 - Classes de rareté régionale et intervalles de valeurs

Les espèces considérées comme exceptionnellement rares à rares à l'échelle régionale sont sélectionnées comme espèces déterminantes de ZNIEFF, sauf exception argumentée.

L'**originalité des espèces** se traduit par la prise en compte des espèces en **limite d'aire de répartition**, les « **isolats géographiques** » ou encore les **chorologies particulières**. Ce critère est laissé à l'appréciation des experts régionaux en combinaison avec l'utilisation de l'Atlas des Bryophytes de France métropolitaine (Celle *et al.*, 2024) et la description des chorologies (van Zuijlen *et al.*, 2023).

Les espèces originales pour le territoire étudié sont sélectionnées comme espèces déterminantes de ZNIEFF, sauf exception argumentée.

- Sensibilité

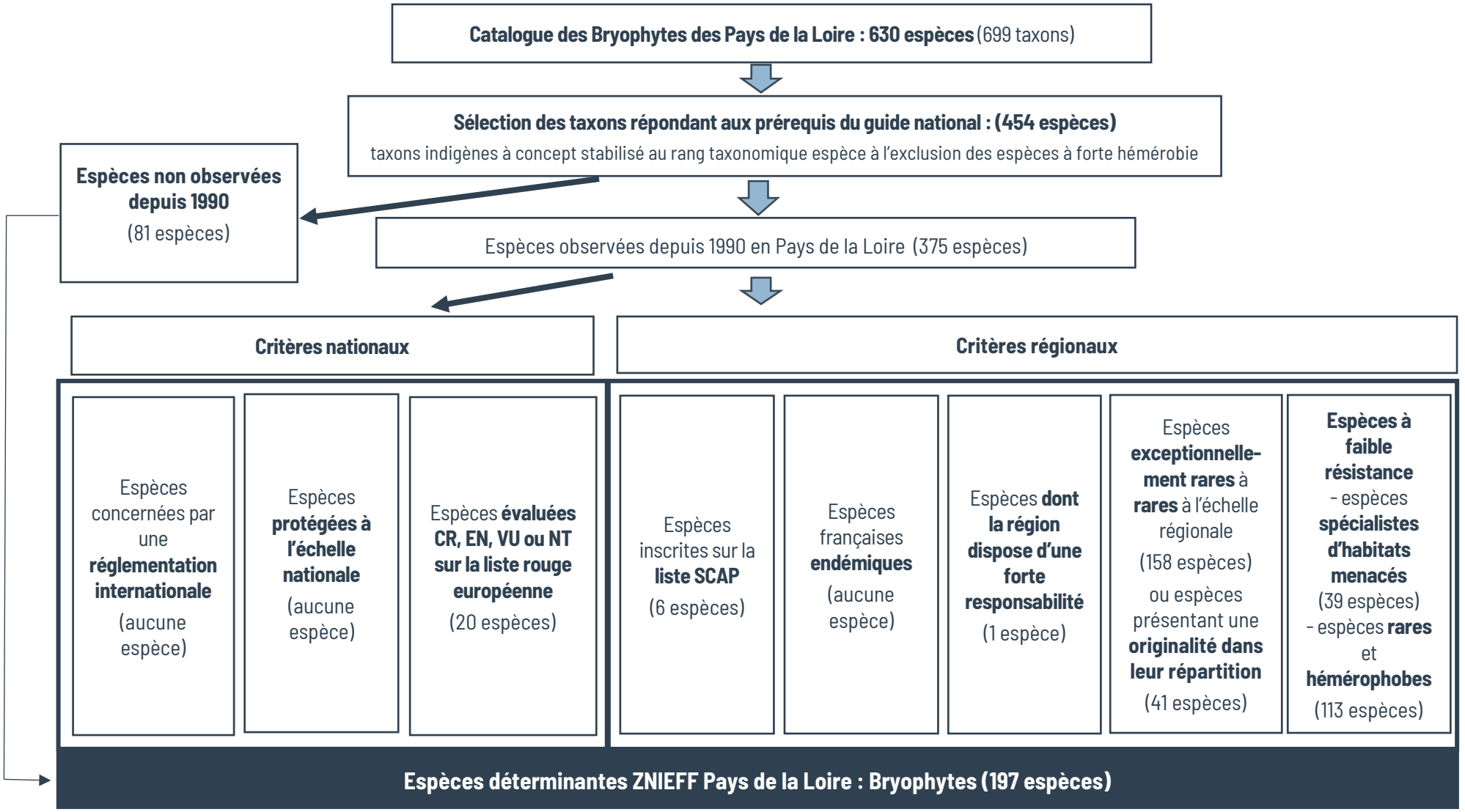
Afin d'évaluer la résistance d'un taxon, nous retenons les critères suivants, évoqués par Filoche et *al.* (2016) :

- **La spécialisation d'une espèce à un habitat menacé ou un micro-habitat** implique qu'elle soit étroitement liée à ce dernier et donc particulièrement sensible en cas de destruction. Elle est renseignée grâce au dire d'experts ;
- **Les espèces hémérophobes** sont les espèces indicatrices d'un bon état de conservation car fréquentant des milieux soustraits à l'action humaine ou peu impactés. Elles sont donc très sensibles aux perturbations humaines. Les espèces hémérophobes seront sélectionnées selon le critère d'hémérobie (van Zuijlen *et al.*, 2023) et le dire d'experts. Nous ne prendrons en compte que les espèces **assez rares à très rares** pour ce critère.

3.3. Elaboration de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour les Bryophytes : résumé et étapes

La nomenclature utilisée dans ce travail est celle de Hodgetts *et al.*, 2020.

Les différentes étapes de sélection des espèces déterminantes de ZNIEFF peuvent être résumées ainsi :



3.4. Consultation d'un comité d'experts régionaux

Un **comité d'experts spécialistes** des Bryophytes a été consulté dans le cadre de l'élaboration de cette liste d'espèces déterminantes de ZNIEFF. La liste de ces experts est présentée ici :

Nom	Prénom	Structure ou fonction	Commentaires
BERNARD	Emilie	Chargée d'études CBN Sud Atlantique	Membre du comité
COUDREUSE	Julie	Ingénieure d'études « Macrophytes et bryologie » à l'UNR ESE – Agrocampus Ouest	Experte associée
DUPRE	Rémi	Chargé d'études CBN Bassin parisien	Membre du comité
DURFORT	José	Bryologue indépendant	Membre du comité
HUGONNOT	Vincent	Bryologue indépendant	Expert associé
HUNAULT	Gérard	Bryologue du réseau des correspondants du CBN de Brest	Membre du comité
LACROIX	Pascal	Membre du CSRPN	Membre du comité
LEFORT	Thibault	Membre du CSRPN	Membre du comité
MASSON	Gaëtan	Chargé d'études CBN de Brest	Expert associé
PREY	Timothée	Chargé d'études CBN de Normandie	Expert associé
TOURNEUR	Jérôme	Membre du CSRPN	Membre du comité

Tableau 5 - Liste des experts consultés

Ce comité d'experts a participé à deux réunions qui se sont déroulées le 30 janvier 2026 et le 17 mars 2026, au cours desquelles la méthodologie a été présentée. Le comité a également examiné le tableur de sélection et formulé des remarques au cas par cas. Ce dire d'experts est essentiel afin d'avoir une vision régionale la plus complète possible.

4. Résultats : Liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour les Bryophytes

La liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour les Bryophytes des Pays de la Loire est composée de 197 espèces présentes depuis 1990 (Tableau 6) et **81 espèces non revues depuis 1990** (Tableau 7), soit 278 espèces au total. Ceci correspond à 44 % de la flore bryophytique régionale.

Tableau 6 - Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire : Bryophytes

Nom TaxRef	CD_REF	Justification
Abietinella abietina (Hedw.) M.Fleisch., 1922	5422	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Amphidium mougeotii (Bruch & Schimp.) Schimp., 1856	5009	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Aneura pinguis (L.) Dumort., 1822	6251	Espèce assez rare et hémérophobe
Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid., 1819	5098	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Aschisma carniolicum (F.Weber & D.Mohr) Lindb., 1878	5338	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Atrichum angustatum (Brid.) Bruch & Schimp., 1844	3849	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Atrichum tenellum (Röhl.) Bruch & Schimp., 1844	3851	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr., 1827	4955	Espèce assez rare et hémérophobe
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr., 1827	4958	Espèce fidèle à un habitat menacé, assez rare et hémérophobe
Barbilophozia barbata (Schmidel ex Schreb.) Loeske, 1907	6314	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Bartramia aprica Müll.Hal.	819541	Espèce exceptionnellement rare à rare

Nom TaxRef	CD_REF	Justification
Bazzania trilobata (L.) Gray, 1821	6611	Espèce assez rare et hémérophobe
Braunia imberbis (Sm.) N.Dalton & D.G.Long, 2012	786438	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Bryum canariense Brid., 1817	5726	Espèce exceptionnellement rare à rare
Buxbaumia aphylla Hedw., 1801	3884	Espèce exceptionnellement rare et hémérophobe
Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb., 1894	5458	Espèce assez rare et hémérophobe
Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb., 1894	5464	Espèce fidèle à un habitat menacé, exceptionnellement rare et hémérophobe
Calliergonella lindbergii (Mitt.) Hedenäs, 1990	434468	Espèce exceptionnellement rare
Campyliadelphus chrysophyllus (Brid.) R.S.Chopra	434377	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Campyliadelphus elodes (Lindb.) Kanda, 1975	434378	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée à l'échelle européenne et fidèle à un habitat menacé, inscrite à la liste SCAP
Campylium stellatum (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen	5494	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Campylophyllopsis calcarea (Crundw. & Nyholm) Ochyra, 2010	960102	Espèce exceptionnellement rare à rare
Campylopus fragilis (Brid.) Bruch & Schimp., 1847	4417	Espèce assez rare et hémérophobe
Cephaloziella hampeana (Nees) Schiffn. ex Loeske, 1903	6558	Espèce très rare et hémérophobe
Cephaloziella turneri (Hook.) Müll.Frib., 1913	6568	Espèce exceptionnellement rare à rare
Cheilothela chloropus (Brid.) Lindb., 1878	840829	Espèce exceptionnellement rare à rare
Climacium dendroides (Hedw.) F.Weber & D.Mohr, 1804	5093	Espèce assez rare et hémérophobe
Codonoblepharon forsteri (Dicks.) Goffinet, 2004	435952	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne, liée à un micro-habitat spécifique ou menacé
Cololejeunea calcarea (Lib.) Schiffn.	6696	Espèce témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Cololejeunea rossettiana (C.Massal.) Schiffn., 1893	6699	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Coscinodon cribrosus (Hedw.) Spruce, 1849	5395	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Crossidium aberrans Holz. & E.B.Bartram, 1924	3912	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Crossidium squamiferum (Viv.) Jur., 1882	3915	Espèce exceptionnellement rare à rare
Dicranum bonjeanii De Not., 1837	4741	Espèce exceptionnellement rare à rare, liée à un micro-habitat spécifique ou menacé
Dicranum flagellare Hedw., 1801	4779	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Dicranum fuscescens Sm.	4747	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Dicranum majus Sm.	4750	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Dicranum polysetum Sw. ex anon.	4752	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Dicranum scottianum Turner, 1804	4759	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Dicranum spurium Hedw., 1801	4761	Espèce exceptionnellement rare à rare et fidèle à un habitat menacé, inscrite à la liste SCAP
Didymodon cordatus Jur., 1866	5278	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et fidèle à un habitat menacé
Diphyscium foliosum (Hedw.) D.Mohr, 1803	3888	Espèce exceptionnellement rare à rare
Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dumort., 1835	6507	Espèce assez rare et hémérophobe
Ditrichum pallidum (Hedw.) Hampe, 1867	4819	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne

Nom TaxRef	CD_REF	Justification
Ditrichum subulatum Hampe, 1867	4821	Espèce exceptionnellement rare à rare
Drepanocladus polygamus (Schimp.) Hedenäs, 1997	434384	Espèce exceptionnellement rare à rare
Encalypta streptocarpa Hedw., 1801	4851	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Entodon concinnus (De Not.) Paris, 1904	5939	Espèce exceptionnellement rare à rare et témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Entosthodon muhlenbergii (Turner) Fife, 1985	433999	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Ephemerum crassinervium (Schwägr.) Hampe, 1837	786462	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée à l'échelle européenne
Ephemerum recurvifolium (Dicks.) Boulay, 1872	5670	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp., 1846	5322	Espèce assez rare et hémérophobe
Exsertotheca crispa (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt, 2011	786463	Espèce assez rare et hémérophobe
Fissidens arnoldii R.Ruthe, 1870	3898	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Fissidens fontanus (Bach.Pyl.) Steud., 1824	434079	Espèce assez rare et hémérophobe
Fissidens gracilifolius Brugg.-Nann. & Nyholm, 1986	4376	Espèce très très rare à très rare
Fissidens osmundoides Hedw., 1801	4388	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Fontinalis hypnoides C.Hartm.	5087	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Fontinalis squamosa Hedw., 1801	5090	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Fossombronia foveolata Lindb., 1874	6289	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée à l'échelle européenne
Fossombronia incurva Lindb., 1873	6292	Espèce exceptionnellement rare à rare, dont la région dispose d'une forte responsabilité, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Frullania fragilifolia (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees, 1845	6678	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Fuscocephaloziopsis catenulata (Huebener) Váňa & L.Söderstr., 2013	770423	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Fuscocephaloziopsis connivens (Dicks.) Váňa & L.Söderstr., 2013	786430	Espèce exceptionnellement rare à rare, liée à un micro-habitat spécifique ou menacé et hémérophobe
Fuscocephaloziopsis lunulifolia (Dumort.) Váňa & L.Söderstr., 2013	770428	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Gongylanthus ericetorum (Raddi) Nees, 1836	6460	Espèce exceptionnellement rare à rare
Grimmia hartmanii Schimp., 1860	5538	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Gymnocolea inflata (Huds.) Dumort., 1835	6326	Espèce exceptionnellement rare à rare, liée à un micro-habitat spécifique ou menacé
Hedwigia stellata Hedenäs	434304	Espèce dont la région dispose d'une forte responsabilité
Hennediella heimii (Hedw.) R.H.Zander, 1993	434203	Espèce exceptionnellement rare à rare, inscrite à la liste SCAP
Heterocladium flaccidum (Schimp.) A.J.E.Sm., 2006	388800	Espèce assez rare et hémérophobe
Heterocladium heteropterum (Brid.) Schimp., 1852	5190	Espèce assez rare et hémérophobe
Hookeria lucens (Hedw.) Sm., 1808	5132	Espèce assez rare et hémérophobe
Hygroamblystegium humile (P.Beauv.) Vanderp., Hedenäs & Goffinet, 2003	434386	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Hygroamblystegium varium (Hedw.) Mönk., 1911	434387	Espèce assez rare et hémérophobe
Hyocomium armoricum (Brid.) Wijk & Margad., 1961	6020	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe

Nom TaxRef	CD_REF	Justification
Isopaches bicrenatus (Schmidel ex Hoffm.) H.Buch.	6334	Espèce exceptionnellement rare à rare
Kurzia pauciflora (Dicks.) Grolle, 1963	6613	Espèce exceptionnellement rare à rare, liée à un micro-habitat spécifique ou menacé, inscrite à la liste SCAP et hémérophobe
Kurzia sylvatica (A.Evans) Grolle, 1973	6617	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Lejeunea lamacerina (Steph.) Schiffn., 1902	6710	Espèce témoignant d'une originalité pour le territoire régional et assez rare et hémérophobe
Lepidozia cupressina (Sw.) Lindenb., 1845	6621	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Lewinskya rupestris (Schleich. ex Schwägr.) F.Lara, Garilleti & Goffinet, 2016	839014	Espèce exceptionnellement rare à rare
Loeskeobryum brevirostre (Brid.) M.Fleisch., 1925	6008	Espèce assez rare et hémérophobe
Lophocolea minor Nees, 1836	6500	Espèce exceptionnellement rare à rare
Lophozia silvicola H.Buch, 1929	6362	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Lophozia ventricosa (Dicks.) Dumort., 1835	6361	Espèce assez rare et hémérophobe
Lophoziopsis excisa (Dicks.) Konstant. & Vilnet, 2010	786457	Espèce assez rare et hémérophobe
Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort., 1835	6446	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Metzgeria conjugata Lindb., 1875	6244	Espèce exceptionnellement rare à rare
Metzgeria violacea (Ach. in F.Weber & D.Mohr) Dumort.	779733	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Microbryum curvicollum (Hedw.) R.H.Zander, 1993	434208	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Microbryum floerkeanum (F.Weber & D.Mohr) Schimp., 1860	434210	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Micromitrium tenerum (Bruch & Schimp.) Crosby, 1968	5665	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Mnium marginatum (Dicks.) P.Beauv.	4920	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Nardia scalaris Gray, 1821	6424	Espèce exceptionnellement rare à rare
Neoorthocaulis attenuatus (Mart.) L.Söderstr., De Roo & Hedd., 2010	786486	Espèce assez rare et hémérophobe
Odontoschisma denudatum (Mart.) Dumort., 1835	6598	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Odontoschisma fluitans (Nees) L.Söderstr. & Váňa, 2013	770437	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Odontoschisma francisci (Hook.) L.Söderstr. & Váňa, 2013	784919	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne, liée à un micro-habitat spécifique ou menacé
Odontoschisma sphagni (Dicks.) Dumort., 1835	6600	Espèce exceptionnellement rare à rare, liée à un micro-habitat spécifique ou menacé, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Orthotrichum rivulare Turner, 1804	5035	Espèce exceptionnellement rare à rare
Orthotrichum sprucei Mont., 1845	5042	Espèce exceptionnellement rare à rare
Orthotrichum stramineum Hornsch. ex Brid., 1827	5044	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Pallavicinia lyellii (Hook.) Gray, 1821	719571	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne, inscrite à la liste SCAP et hémérophobe
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra, 1989	6096	Espèce exceptionnellement rare à rare
Palustriella falcata (Brid.) Hedenäs, 1992	434393	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Pellia neesiana (Gottsche) Limpr., 1876	6271	Espèce exceptionnellement rare à rare
Philonotis capillaris Lindb., 1867	786459	Espèce exceptionnellement rare à rare
Philonotis fontana (Hedw.) Brid., 1827	4989	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Physcomitrium sphaericum (C.F.Ludw. ex Schkuhr) Brid.	5660	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Plagiochila asplenioides (L.) Dumort., 1835	6468	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe

Nom TaxRef	CD_REF	Justification
Plagiochila bifaria (Sw.) Lindenb., 1843	436599	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Plagiochila porelloides (Torr. ex Nees) Lindenb., 1840	6474	Espèce assez rare et hémérophobe
Plagiochila punctata (Taylor) Taylor, 1846	6475	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Plagiomnium elatum (Bruch & Schimp.) T.J.Kop., 1968	4936	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé
Plagiothecium cavifolium (Brid.) Z.Iwats., 1970	5958	Espèce assez rare et hémérophobe
Plagiothecium latebricola Schimp., 1851	5966	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp., 1851	5980	Espèce assez rare et hémérophobe
Plasteurhynchium striatulum (Spruce) M.Fleisch., 1925	5872	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Plenogemma phyllantha (Brid.) Sawicki, Plášek & Ochyra, 2015	963796	Espèce témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Polytrichum commune Hedw., 1801	3864	Espèce assez rare et hémérophobe
Porella arboris-vitae (With.) Grolle, 1969	6662	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée à l'échelle européenne et hémérophobe
Porella cordaeana (Huebener) Moore, 1876	6665	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Porella pinnata L., 1753	6668	Espèce exceptionnellement rare à rare
Pseudanomodon attenuatus (Hedw.) Ignatov & Fedosov, 2019	930612	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Pterygoneurum ovatum (Hedw.) Dixon, 1934	5205	Espèce exceptionnellement rare à rare
Ptilidium ciliare (L.) Hampe, 1836	6653	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Ptychomitrium polyphyllum (Dicks. ex Sw.) Bruch & Schimp., 1837	5596	Espèce exceptionnellement rare à rare
Pylaisia polyantha (Hedw.) Schimp., 1851	6109	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid., 1819	5572	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Racomitrium aquaticum (Brid. ex Schrad.) Brid., 1819	5573	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Racomitrium ericoides (Brid.) Brid., 1819	5577	Espèce exceptionnellement rare à rare
Racomitrium lanuginosum (Hedw.) Brid., 1819	5581	Espèce assez rare et hémérophobe
Racomitrium obtusum (Brid.) Brid., 1818	434034	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Bruch & Schimp., 1846	4832	Espèce assez rare et hémérophobe
Rhodobryum ontariense (Kindb.) Kindb., 1898	4909	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr., 1892	4910	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional, inscrite à la liste SCAP et hémérophobe
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb., 1883	6124	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Riccardia incurvata Lindb., 1878	6257	Espèce exceptionnellement rare à rare
Riccardia multifida (L.) Gray, 1821	6259	Espèce assez rare et hémérophobe
Riccia beyrichiana Hampe, 1838	6204	Espèce exceptionnellement rare à rare
Riccia canaliculata Hoffm., 1796	6208	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé
Riccia ciliifera Link ex Lindenb.	6212	Espèce exceptionnellement rare à rare
Riccia crozalsii Levier, 1902	6213	Espèce exceptionnellement rare à rare
Riccia huebeneriana Lindenb., 1837	6220	Espèce liée à un micro-habitat particulier
Riccia nigrella DC., 1815	6226	Espèce exceptionnellement rare à rare
Ricciocarpos natans (L.) Corda, 1829	6237	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Saccogyna viticulosa (L.) Dumort., 1831	6502	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional

Nom TaxRef	CD_REF	Justification
Sarmentypnum exannulatum (Schimp.) Hedenäs, 2006	718804	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé
Scapania curta (Mart.) Dumort., 1835	6519	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Scapania gracilis Lindb., 1873	6522	Espèce témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Scapania irrigua (Nees) Nees, 1844	6525	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Scapania undulata (L.) Dumort., 1835	6540	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Schistidium maritimum (Sm. ex R.Scott) Bruch & Schimp., 1845	5408	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Schistidium rivulare (Brid.) Podp., 1911	5409	Espèce assez rare et hémérophobe
Schistostega pennata (Hedw.) F.Weber & D.Mohr, 1803	5697	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Sciuro-hypnum flotowianum (Sendtn.) Ignatov & Huttunen, 2002	434445	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Scorpidium cossonii (Schimp.) Hedenäs, 1989	434405	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr., 1899	5802	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne et fidèle à un habitat menacé
Scorpiurium deflexifolium (Solms) M.Fleisch. & Loeske, 1907	5930	Espèce exceptionnellement rare à rare
Solenostoma hyalinum (Lyell) Mitt., 1870	6392	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen	6722	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw., 1782	6728	Espèce fidèle à un habitat menacé, assez rare et hémérophobe
Sphagnum compactum Lam. & DC., 1805	6734	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Sphagnum contortum Schultz, 1819	6736	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Sphagnum cuspidatum Ehrh. ex Hoffm., 1796	6739	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Sphagnum fallax (H.Klinggr.) H.Klinggr., 1880	6746	Espèce assez rare et hémérophobe
Sphagnum fimbriatum Wilson, 1847	6747	Espèce fidèle à un habitat menacé, assez rare et hémérophobe
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk., 1851	6748	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Sphagnum inundatum Russow, 1894	6742	Espèce assez rare et hémérophobe
Sphagnum medium Limpr., 1881	6762	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé
Sphagnum molle Sull., 1846	6765	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe, témoignant d'une originalité pour le territoire régional
Sphagnum papillosum Lindb., 1872	6774	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Sphagnum quinquefarium (Lindb. ex Braithw.) Warnst., 1886	6780	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Sphagnum rubellum Wilson, 1855	6784	Espèce fidèle à un habitat menacé, assez rare et hémérophobe
Sphagnum squarrosum Crome, 1803	6789	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Sphagnum subnitens Russow & Warnst., 1888	6790	Espèce fidèle à un habitat menacé
Sphagnum subsecundum Nees, 1819	6794	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Sphagnum tenellum (Brid.) Pers. ex Brid., 1818	6795	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr., 1861	6797	Espèce exceptionnellement rare à rare et hémérophobe
Sphenolobus minutus (Schreb. ex D.Crantz) Berggr., 1898	786836	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe

Nom TaxRef	CD_REF	Justification
Taxiphyllum wissgrillii (Garov.) Wijk & Margad., 1960	5954	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Thuidium assimile (Mitt.) A.Jaeger	434424	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Tortella flavovirens (Bruch) Broth., 1902	5343	Espèce fidèle à un habitat menacé
Tortella inflexa (Bruch) Broth., 1902	5348	Espèce exceptionnellement rare à rare
Tortula atrovirens (Sm.) Lindb., 1864	5210	Espèce exceptionnellement rare à rare
Tortula cuneifolia (Dicks.) Turner, 1804	5216	Espèce exceptionnellement rare à rare
Tortula lindbergii Broth., 1892	786499	Espèce exceptionnellement rare à rare
Tortula viridifolia (Mitt.) Blockeel & A.J.E.Sm., 1998	434265	Espèce exceptionnellement rare à rare
Tortula wilsonii (Hook.) R.H.Zander, 1993	434266	Espèce exceptionnellement rare à rare
Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dumort., 1831	6650	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée à l'échelle européenne et hémérophobe
Tritomaria capitata (Hook.) Stotler & Crand.-Stotl., 2017	903425	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Tritomaria exsectiformis (Breidl.) Schiffn. ex Loeske, 1909	6368	Espèce exceptionnellement rare à rare, témoignant d'une originalité pour le territoire régional et hémérophobe
Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske, 1907	5514	Espèce exceptionnellement rare à rare, fidèle à un habitat menacé et hémérophobe
Weissia longifolia Mitt., 1851	5371	Espèce fidèle à un habitat menacé
Weissia rostellata (Brid.) Lindb., 1864	5374	Espèce exceptionnellement rare à rare, menacée ou quasi-menacée de la Liste rouge européenne
Weissia wilsonii D.A.Callaghan, 2019	930961	Espèce exceptionnellement rare à rare, dont la région dispose d'une forte responsabilité et témoignant d'une originalité pour le territoire régional

Tableau 7 - Liste des espèces non revues depuis 1990 répondant aux prérequis

Nom TaxRef	CD_REF
Acaulon triquetrum (Spruce) Müll.Hal., 1847	4862
Andreaea rothii F.Weber & D.Mohr, 1807	6833
Anomobryum julaceum (Schrad. ex G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Schimp., 1860	5705
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort., 1835	6645
Blindiadelphus recurvatus (Hedw.) Fedosov & Ignatov, 2017	886176
Brachydontium trichodes (F.Weber) Milde, 1869	5613
Calypogeia sphagnicola (Arnell & J.Perss.) Warnst. & Loeske, 1906	6640
Campylopus brevipilus Bruch & Schimp., 1847	4414
Cephaloziella calyculata (Durieu & Mont.) Müll.Frib., 1916	6551
Cephaloziella integerrima (Lindb.) Warnst., 1902	6559
Cephaloziella rubella (Nees) Warnst., 1902	6563
Corsinia coriandrina (Spreng.) Lindb., 1877	6194
Dendrocryphaea lamyana (Mont.) P.Rao, 2001	434497
Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp., 1856	4439
Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp., 1856	4441
Dicranellopsis crispa (Hedw.) Bonfim Santos, Siebel & Fedosov, 2023	1036876
Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp., 1846	4808
Drepanocladus lycopodioides (Brid.) Warnst., 1903	5516
Drepanocladus sendtneri (Schimp. ex H.Müll.) Warnst.	5520
Encalypta trachymitria Ripart, 1877	435543
Entosthodon attenuatus (Dicks.) Bryhn, 1908	5639
Ephemerum cohaerens (Hedw.) Hampe, 1837	5669
Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen, 2002	434459
Fissidens curvatus Hornsch., 1841	434082
Fissidens rivularis (Spruce) Schimp., 1851	4393
Fissidens rufulus Bruch & Schimp., 1851	4394
Fossombronia angulosa (Dicks.) Raddi, 1818	6285
Funaria microstoma Bruch ex Schimp., 1840	5651
Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs, 1989	159445
Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn., 1913	5796
Lejeunea patens Lindb., 1875	6711
Mannia androgyna (L.) A.Evans, 1938	6155
Mannia fragrans (Balb.) Frye & L.Clark, 1937	6157
Marsupella funckii (F.Weber & D.Mohr) Dumort., 1835	6451
Mesoptychia turbinata (Raddi) L.Söderstr. & Váňa, 2012	786444
Mnium stellare Hedw., 1801	4926
Mylia anomala (Hook.) Gray, 1821	6417
Mylia taylorii (Hook.) Gray, 1821	6418
Nardia geoscyphus (De Not.) Lindb., 1874	6422
Orthotrichum schimperi Hammar, 1852	5039
Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp., 1856	4988
Philonotis marchica (Hedw.) Brid., 1827	4990
Philonotis rigida Brid., 1827	4991
Physcomitrium eurystomum Sendtn., 1841	5658
Plagiochila spinulosa (Dicks.) Dumort., 1835	6476
Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J.Kop., 1968	4934
Polytrichum longisetum Sw. ex Brid., 1801	3870

Nom TaxRef	CD_REF
Polytrichum strictum Menzies ex Brid., 1801	3879
Porella obtusata (Taylor) Trevis., 1877	6667
Pseudoamblystegium subtile (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs	771006
Pseudocampylium radicale (P.Beauv.) Vanderp. & Hedenäs, 2009	771005
Pterygoneurum lamellatum (Lindb.) Jur., 1882	5204
Racomitrium affine (F.Weber & D.Mohr) Lindb.	434028
Racomitrium fasciculare (Hedw.) Brid., 1819	5579
Rhynchostegiella teneriffae (Mont.) Dirkse & Bouman, 1995	434437
Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb., 1875	6258
Riccardia palmata (Hedw.) Carruth., 1865	6261
Riccia michelii Raddi, 1818	6225
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske, 1907	5786
Schistochilopsis incisa (Schrad.) Konstant., 1994	786483
Scorpidium revolvens (Sw. ex anon.) Rubers	434406
Seligeria acutifolia Lindb., 1864	5615
Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch & Schimp., 1849	5617
Seligeria pusilla (Hedw.) Bruch & Schimp., 1846	5621
Solenostoma sphaerocarpum (Hook.) Steph., 1901	718837
Sphagnum austinii Sull., 1870	6724
Sphagnum fuscum (Schimp.) H.Klinggr., 1872	6750
Sphagnum platyphyllum (Lindb. ex Braithw.) Warnst., 1884	6776
Splachnum ampullaceum Hedw., 1801	5680
Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.) Hedenäs, 1993	434407
Syntrichia princeps (De Not.) Mitt., 1859	434240
Syzygiella autumnalis (DC.) K.Feldberg, Váňa, Hentschel & Heinrichs, 2010	770367
Thuidium delicatulum (Hedw.) Schimp., 1852	5423
Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb., 1874	5425
Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske, 1911	5933
Tortula guepinii (Bruch & Schimp.) Broth., 1902	434250
Tortula inermis (Brid.) Mont., 1832	5219
Trilophozia quinquedentata (Huds.) Bakalin, 2005	786421
Ulota coarctata (P.Beauv.) Hammar, 1852	5050
Ulota hutchinsiae (Sm.) Hammar, 1852	5056
Weissia levieri (Limpr.) Kindb., 1897	5370

Bibliographie

Andrieu F., Hamdi E. (coord.), 2021 - Programme d'inventaire continu des ZNIEFF d'Occitanie. Mise à jour des listes de flore vasculaire, bryophytes et characées. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles / Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 33 p

Barneix M., Gigot G., 2013 - Listes rouges des espèces menacées et enjeux de conservation : Étude prospective pour la valorisation des Listes rouges régionales - *Propositions méthodologiques*. SPN 2013 - 3, MNHN; Service du Patrimoine Naturel.

Celle J., Gourvil J., Amblard P., Bailly G., Bardet O., Bernard E., Borgomano S., Burkhart J-A., Cartier D., Cléré E., Debay P., Dupré R., Filoche S., Greffier B., Hauguel J-C., Infante Sanchez M., Kerinec P., Labroche A., Lecron J-M., Legland T., Masson G., Offerhaus B., Prey T., 2024. Atlas des bryophytes de France métropolitaine par départements. Office français de la biodiversité - Conservatoires botaniques nationaux, 1429 p.

Chardin E., Kerinec P., 2026 – Cotation de rareté des taxons de Bryophytes des Pays de la Loire. Conservatoire botanique national de Brest, 5 p. (Compte-rendu d'expertise).

Corillion R., 1947 - Addition à la flore charologique de l'Ouest de la France, I. *Bulletin de la Société botanique de France*, **94** (1-3) : 43-46.

Dortel F., 2018 - *Une nouvelle liste des plantes vasculaires déterminantes pour la région Pays de la Loire (méthode et liste approuvées par le CSRPN du 13/06/2018)*. DREAL des Pays de la Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 15 p. + annexes.

DREAL de Pays de la Loire, CSRPN, 2009. Espèces déterminantes en Pays de la Loire: COLLECTIF, 2009. Nantes.

Filoche S., Arnal G., Pasquier B., Perriat F., 2016 - Actualisation 2016 de la liste des végétaux vasculaires déterminants de ZNIEFF en Ile-de-France. Paris : Conservatoire botanique national du Bassin Parisien, np.

Hodgetts N., & al., 2015 - Checklist and country status of European bryophytes – towards a new Red List for Europe. Irish Wildlife Manuals, No. 84. National Parks and Wildlife Service, Department of the Arts, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.

Hodgetts N., Söderström L., Blockeel T., Caspari S., et al., 2020 - An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, *42* (1) : 1-116.

Horellou A., Dore A., Herard K., Siblet J.-P., [s. d.] - Guide méthodologique pour l'inventaire continu des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) en milieu continental. Paris : Muséum national d'histoire naturelle. Service du patrimoine naturel, 110 p.

Lafon P., 2023 - *Espèces déterminantes ZNIEFF de Characées en Nouvelle-Aquitaine. Méthode et liste*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique (coord.), Conservatoire botanique national du Massif central et Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 19 p. + annexes.

Le Bail J., Lambert E., Magnanon S., 2012 - Pour un inventaire actualisé des Characées de l'ouest de la France. *E.R.I.C.A.*, **25** : 75-90.

Le Bail J., 2021 - *Proposition de listes des bryophytes et des charophytes déterminantes en Pays de Loire*. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 14 p. (Note).

Léonard L., 2015. - *Listes d'espèces et d'habitats SCAP* - Annexes régionales et liste nationale - Liste nationale SCAP consolidée. MNHN-SPN. 47 pp.

Magnanon S., 2015 - CoLiBry, un programme d'amélioration des connaissances sur les Charophytes, les Lichens et les Bryophytes de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. *E.R.I.C.A.*, **28** : 11-12.

Quéré E., 2024 - *Inventaire ZNIEFF en Bretagne : actualisation de la liste des espèces déterminantes pour la flore vasculaire*. DREAL de Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 32 p.

Schubert H., Blindow I., Nat E., Korsch H., Gregor T., Denys L., Stewart N., van de Weyer K., Romanov R., Casanova M., 2024 - Charophytes of Europe. Cham : Springer, 1144 p.

TAXREF [Eds] 2025. TAXREF v18.0, référentiel taxonomique pour la France. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN-IRD), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

van Zuijlen, K., Nobis, M.P., Hedenäs, L., Hodgetts, N., Calleja Alarcón, J.A., Albertos, B. et al. (2023) Bryophytes of Europe Traits (BET) data set: A fundamental tool for ecological studies. *Journal of Vegetation Science*, **34**, e1317

CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
BREST

SIÈGE ET ANTENNE
BRETAGNE
52 allée du Bot
29200 Brest
02 98 41 88 95

ANTENNE
PAYS DE LA LOIRE
28bis rue Babonneau
44100 Nantes
02 40 69 70 55

SUIVEZ-NOUS ET
sur les réseaux sociaux
et sur notre site web
cbnbrest.fr

SIÈGE ET ANTENNE
ANTENNE
SUIVEZ-NOUS ET