



RAPPORT D'ÉTUDE • 2024

**cbn**  
CONSERVATOIRE  
BOTANIQUE NATIONAL  
BREST

## PLANS DE CONSERVATION REGIONAUX

Actualisation du plan de conservation en faveur du  
Lycopode sélagine (*Huperzia selago*) en Bretagne



Camille Lecompte, Agnès Lieurade, Marion Hardegen, Marie-Violaine Caillaud

## Soutien financier



## Partenariat technique et scientifique



### Citation conseillée

Lecompte C., Lieurade A., Hardegen M., Caillaud M.-V., 2024 – *Actualisation du plan de conservation en faveur du Lycopode sélagine (Huperzia selago) en Bretagne – Région Bretagne / Département du Finistère*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. 42 p. + annexes.

### Mots-clés

*Huperzia selago* ; Lycopode sélagine ; plan de conservation

### Version / indice

V1

### Date

12/03/2024

### Photographie de couverture

Camille Lecompte (CBN de Brest) – *Huperzia selago*, site du Roc'h Trevezel (2) à Plounéour-Ménez, 2018

### Critères de diffusion\*

Document confidentiel	Non
Présence de données à caractère personnel	Oui
Autorisation de diffusion ou de citation donnée par les auteurs	Oui
Obligation de diffusion du document par le commanditaire	Non
Présence de données sensibles	Non
Statut de l'étude	Document en accès libre

\*Ces critères peuvent être révisés ultérieurement.



# PLANS DE CONSERVATION REGIONAUX

## Actualisation du plan de conservation en faveur du Lycopode sélagine (*Huperzia selago*) en Bretagne

# 2024

### RÉSUMÉ

Le présent document constitue une actualisation du « Plan d'action pour la sauvegarde de *Huperzia selago* en Bretagne » publiée en 1998 par Sylvie Magnanon. Il présente l'état des lieux, actualisé et complété, de la situation de l'espèce en France et en Bretagne. Sur cette base, il propose un plan d'actions actualisé pour les dix années à venir.

**Étude réalisée par** l'antenne Bretagne du Conservatoire botanique national de Brest

**Avec l'aide du** service Conservation du Conservatoire botanique national de Brest

**Partenariat technique et scientifique :**

Xavier Best - Département du Finistère (CD 29)  
Harmonie Coroller - Parc naturel régional d'Armorique (PNRA)  
Emmanuel Holder - Bretagne Vivante, Réserve naturelle régionale des landes du Cragou et du Vergam  
Stéphanie Isoard - Syndicat du Bassin versant de l'Elorn (SBE)  
Rémy Prelli & François Séité - Collaborateurs bénévoles du Conservatoire botanique national de Brest

**Collaboration interne :**

Service Conservation : Catherine Gautier  
Antenne Bretagne : Loïc Delassus

**Responsable projet :**

Marion Hardegen - m.hardegen@cbnbrest.com

**Rédaction :** Camille Lecompte, Agnès Lieurade, Marion Hardegen & Marie-Violaine Caillaud

**Crédit photo :** Camille Lecompte - 2018 sauf mention contraire

**Relecture et avis :** Marion Hardegen

**Relevés de terrain :** Camille Lecompte, Agnès Lieurade, Marion Hardegen & Marie-Violaine Caillaud - CBN de Brest ; Xavier Best - CD 29 ; Harmonie Coroller & Francis Manac'h - PNRA ; Stéphanie Isoard - SBE et collaborateurs bénévoles du CBN de Brest

**Plan de conservation en faveur de *Huperzia selago* - CBN de Brest - 2024**

# Sommaire

<b>1. Présentation générale du taxon</b>	<b>6</b>
1.1. Préambule	6
1.2. Description (d'après Bonnet, 1972 ; Prelli & Boudrie, 2021 ; Abbayes (des) et al., 1971 et Tison et al., 2014)	6
1.3. Taxonomie et synonymie	7
1.4. Confusions possibles	8
1.5. Statuts de protection et de menaces	8
1.5.1. Statuts de protection	8
1.5.2. Statuts de rareté et de menace	8
1.6. Répartition	9
1.7. Biologie	11
1.7.1. Classification	11
1.7.2. Reproduction	11
1.7.3. Croissance	13
1.8. Ecologie et phytosociologie	13
<b>2. Etat des lieux des stations bretonnes</b>	<b>14</b>
2.1. Localisation des stations bretonnes de <i>Huperzia selago</i>	14
2.1.1. Citations historiques (XIX <sup>ème</sup> siècle et première moitié du XX <sup>ème</sup> siècle)	14
2.1.2. Mentions contemporaines (seconde moitié du XX <sup>ème</sup> siècle)	15
2.1.3. Répartition actuelle : de 1994 à 2024	15
2.2. Sites abritant <i>Huperzia selago</i> : statuts fonciers et de protection	18
2.3. Etat des populations dans les sites bretons	20
2.3.1. Evolution des effectifs	20
2.3.2. Evolution de l'état de conservation	21
2.4. Ecologie et phytosociologie des populations bretonnes	22
2.5. Atteintes et menaces	23
2.5.1. Assèchement / réchauffement climatique	23
2.5.2. Incendies	24
2.5.3. Concurrence végétale	26
2.5.4. Pratiques de gestion forestière inadaptée	26
2.5.5. Surfréquentation	27
2.5.6. Erosion	27
2.5.7. Pâturage	27

2.6. Gestion passée et actuelle	27
2.7. Actions <i>ex situ</i>	28
2.7.1. Mise en culture	28
2.7.2. Projet de réintroduction au Cragou	30
2.8. Synthèse : état de conservation et vulnérabilité des localités bretonnes	31
<b>3. Plan d'action régional</b>	<b>32</b>
3.1. Actions en faveur de la préservation de <i>Huperzia selago</i> en Bretagne	32
3.1.1. Information et sensibilisation	32
3.1.1.1. Porter à connaissance	32
3.1.1.2. Sensibilisation sur les sites	32
3.1.2. Protection juridique et foncière	32
3.1.2.1. Classement en Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)	33
3.1.2.2. Acquisition foncière et classement en Espace naturel sensible (ENS)	33
3.1.2.3. Veille de l'actualisation des PLUi	33
3.1.3. Gestion des sites pour le maintien des milieux favorables	33
3.1.4. Lutte contre les incendies	33
3.1.5. Conservation <i>ex situ</i> et renforcement des populations	34
3.1.5.1. Sécurisation des populations par conservation <i>ex situ</i>	34
3.1.5.2. Réintroduction et renforcement de population <i>in situ</i>	34
3.1.6. Suivi des populations	34
3.1.7. Renforcement des prospections	34
3.1.8. Amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce	35
3.2. Déclinaison du plan d'actions à l'échelle des sites	36
<b>Conclusion</b>	<b>39</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>40</b>
<b>Annexes</b>	
Annexe 1 - Diagonalisation des relevés phytosociologiques des stations bretonnes à <i>Huperzia selago</i>	
Annexe 2 - Listes des sites bretons historiques à <i>Huperzia selago</i>	

# 1. Présentation générale du taxon

## 1.1. Préambule

La nomenclature des taxons et des groupements végétaux (syntaxons) du rapport suit les référentiels suivants :

- Référentiel taxonomique : Référentiel taxonomique national « Taxref », dans sa version 16 (Gargominy *et al.*, 2022), sauf mention contraire ;
- Référentiel syntaxonomique : Référentiel des Noms de la Végétation et des habitats de l'Ouest (« R.N.V.O. ») du CBN de Brest (cbnbrest.fr).

## 1.2. Description (d'après Bonnet, 1972 ; Prelli & Boudrie, 2021 ; Abbayes (des) *et al.*, 1971 et Tison *et al.*, 2014)

Le Lycopode sélagine, *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart., 1829, est une plante vivace herbacée. Les tiges et les feuilles sont persistantes, la plante s'observe ainsi toute l'année.

Ses tiges raides et ramifiées, hautes de 5 à 25 cm, forment des touffes (figure 1A). Elles sont courbées ascendantes : seule la base de la tige est couchée au sol (surtout chez les individus âgés), le reste de la tige est dressé. Les tiges sont ramifiées de manière dichotomique, c'est-à-dire qu'elles se partagent en deux rameaux égaux, sans axe principal. *Huperzia selago* montre par conséquent un port symétrique. Les premières ramifications apparaissent chez les individus âgés de trois à quatre ans (Bonnet, 1972). Les tiges sont densément couvertes de petites feuilles rigides et coriaces de couleur vert foncé. Les feuilles sont lancéolées-linéaires, aiguës et sont agencées de manière dense et régulière sur les tiges. Sur des individus dépérissants, les feuilles tendent à prendre une couleur vert jaunâtre.



Figure 1 - A : pied adulte de *Huperzia selago* ; B : pieds juvéniles ; C : sporanges et bulbilles

Comme toutes les fougères et plantes alliées, *Huperzia selago* ne produit pas de fleurs, la reproduction sexuée se fait par des spores. Les sporanges (structures contenant et produisant les spores) sont axillaires et portés par des feuilles semblables aux autres feuilles. Ils peuvent occuper presque toute la longueur des rameaux, tout en étant plus abondants dans la partie centrale de la tige. Ils se présentent sous forme de petites « boules » jaune à brun rougeâtre (figure 1C).

*Huperzia selago* se reproduit également végétativement par la formation de « bulbilles » qui s'apparentent à des feuilles transformées. Elles se forment près du sommet des tiges (figure 1C), se détachent sous l'effet d'un choc et donnent naissance à de nouveaux individus (figure 1B).

*Huperzia selago* est une plante toxique qui contient des alcaloïdes et du Huperzin A, qui est utilisé pour le traitement de maladies neurogénéralives comme Alzheimer (Ma et al., 2007).

### 1.3. Taxonomie et synonymie

En Europe<sup>1</sup>, *Huperzia selago* est la seule espèce actuellement reconnue du genre cosmopolite *Huperzia* (Szygula, 2005). A l'échelle mondiale, ce genre est composé d'environ 400 espèces (Tison et al., 2014).

Dans le monde, on distingue deux sous-espèces, *Huperzia selago* subsp. *selago* et *Huperzia selago* subsp. *artica*. Cette dernière sous-espèce se rencontre uniquement dans les régions arctiques (Prelli & Boudrie, 2021). Elle se distingue du type par des rameaux plus courts et plus denses, « d'un vert jaunâtre, à feuilles plus courtes et plus appliquées contre l'axe, ainsi que par une plus abondante production de bulbilles » (*ibid.*).

#### Position dans la classification du vivant (INPN) :

Classe : *Equisetopsida* C.Agardh, 1825

Clade : *Tracheophyta* Sinnott ex Cavalier-Smith, 1998

Clade : *Pteridophyta*

Clade : *Lycopodiophyta*

Sous-Classe : *Lycopodiidae* Bek., 1863

Ordre : *Lycopodiales* DC. ex Bercht. & J.Presl, 1820

Famille : *Lycopodiaceae* P.Beauv. ex Mirb., 1802

Sous-Famille : *Huperzioidae* W.H.Wagner & Beitel ex B.Øllg., 2014

Genre : *Huperzia* Bernh., 1801

#### **Espèce : *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart., 1829**

Sous-espèce : *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart., 1829 subsp. *selago*

#### Synonymes :

<i>Huperzia selago</i> subsp. <i>appressa</i> (Desv.) D.Löve	<i>Huperzia selago</i> subsp. <i>suberecta</i> (Lowe) Franco & Vasc.
<i>Huperzia suberecta</i> (Lowe) Tardieu, 1970	<i>Lycopodium abietiforme</i> Gray, 1821
<i>Lycopodium densum</i> Lam., 1779	<i>Lycopodium dentatum</i> Herter, 1909
<i>Lycopodium disseminatum</i> Dulac, 1867	<i>Lycopodium selaginifolium</i> Salisb., 1796
<i>Urostachys suberectus</i>	<i>Lycopodium selago</i> subsp. <i>suberectum</i> (Lowe) Romariz, 1953
<i>Lycopodium selago</i> var. <i>appressum</i> Desv., 1827	<i>Lycopodium selago</i> var. <i>patens</i> (P.Beauv.) Desv., 1827
<i>Lycopodium selago</i> L., 1753	<i>Lycopodium suberectum</i> Lowe, 1830

<sup>1</sup> Une récente publication de Björk (2020) recense cinq espèces du genre *Huperzia* en Europe ; toutefois leurs différenciations, écologies et répartitions restent à préciser (Prelli & Boudrie, 2021).



*Mirmau selago* (L.) H.P.Fuchs, 1955                      *Plananthus fastigiatus* Opiz, 1852  
*Plananthus patens* P.Beauv., 1805                      *Plananthus selago* (L.) P.Beauv. ex Mirb., 1802  
*Plananthus selago* (L.) P.Beauv., 1805                      *Selago vulgaris* Schur, 1866  
*Urostachys dentatus* (Herter) Herter ex Nessel                      *Urostachys selago* (L.) Herter, 1922  
*Lycopodium selago* subsp. *patens* (P.Beauv.) Calder & Roy L.Taylor, 1965

Noms français : Lycopode sélagine, Lycopode dressé, Huperzie sélagine (INPN, 2024)

Nom breton : Aourc'heatenn (Quéré, 2008)

## 1.4. Confusions possibles

Peu de confusions sont possibles. En France<sup>2</sup>, *Huperzia selago* est la seule espèce de la famille des Lycopodiacees ayant un port entièrement dressé (Tison *et al.*, 2014).

*Huperzia selago* peut éventuellement se confondre, pour l'œil moins averti, avec certaines grandes bryophytes (polytrics).

## 1.5. Statuts de protection et de menaces

### 1.5.1. Statuts de protection

*Huperzia selago* est une **espèce protégée en Bretagne** par l'arrêté du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale. Au titre de l'article I « sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté ».

L'espèce est également protégée dans plusieurs autres régions françaises :

Protections de portée régionale : Bourgogne (arrêté du 27 mars 1992), Lorraine (arrêté du 3 janvier 1994), Limousin (arrêté du 1<sup>er</sup> septembre 1989), Alsace (arrêté du 28 juin 1993) et Basse-Normandie (arrêté du 27 avril 1995).

Protections de portée départementale : Midi-Pyrénées (arrêté du 30 décembre 2004) : départements de l'Aveyron et du Tarn, Rhône-Alpes (arrêté du 4 décembre 1990) : département de la Loire.

*Huperzia selago* figure à l'**annexe V de la directive européenne habitats-faune-flore** (directive 92/43/CEE). Cette annexe liste des espèces de faune et de flore pour lesquelles les États membres doivent s'assurer que les prélèvements effectués ne nuisent pas à un niveau satisfaisant de conservation ; par exemple par la réglementation de l'accès à certains sites, la limitation dans le temps des récoltes, la mise en place d'un système d'autorisation de prélèvement, la réglementation de la vente ou l'achat, etc.

Lors du dernier rapportage européen au titre de cette directive, l'**état de conservation** de l'espèce en France a été jugé « favorable » en région alpine, « **défavorable mauvais** » en **région atlantique** et « défavorable inadéquat » en régions continentale et méditerranéenne.

### 1.5.2. Statuts de rareté et de menace

A l'échelle européenne, l'UICN (Union internationale de conservation de la nature) évalue *Huperzia selago* comme « non menacé » (LC) dans son évaluation de 2023 (INPN).

---

<sup>2</sup> Selon Björk (2020), deux espèces de *Huperzia* seraient recensées en France : *H. selago* et *H. europaea*. L'étude de ce groupe est incomplète et doit être poursuivie (Prelli & Boudrie, 2020).

En France, *Huperzia selago* est considéré comme « non menacé » (LC) sur la « Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine » (UICN, FCBN, AFB & MNHN, 2018).

Sur la Liste rouge de la flore vasculaire de **Bretagne** (Quéré et al., 2015), *Huperzia selago* a été classé dans la catégorie « **en danger critique** » (CR).

L'espèce est également inscrite à l'annexe 0 de la « Liste rouge armoricaine » portant sur les taxons présumés disparus au moment de l'élaboration de cette liste (Magnanon, 1993). L'espèce était en effet **considérée disparue** dans le Massif armoricain jusqu'à sa **redécouverte en 1994**.

Le statut de rareté et de menace de *Huperzia selago* est très variable à l'échelle du territoire de la France métropolitaine : rare et menacée, voire disparue dans les régions atlantiques et de plaine, l'espèce n'est pas jugée menacée dans les régions montagnardes et dans le Grand Est.

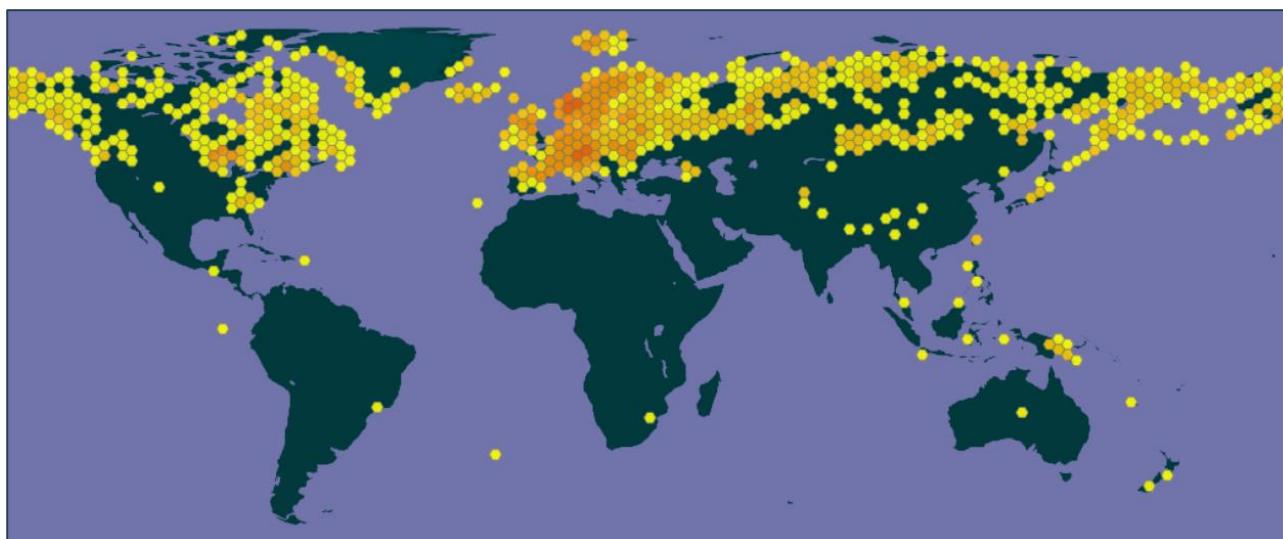
La tableau 1 présente la situation de *Huperzia selago* à l'échelle des régions françaises où l'espèce est/était connue (Listes rouges des anciennes régions administratives et, selon disponibilité, premières Listes rouges des nouvelles régions).

Tableau 1 - Statuts de menaces de *Huperzia selago* par région

Région	Référence	Catégorie UICN	
Alsace	Conservatoire botanique d'Alsace et Société botanique d'Alsace, 2014	LC	« Non menacé »
Aquitaine	CBN Sud-Atlantique, 2018	LC	« Non menacé »
Auvergne	CBN Massif Central, 2013	LC	« Non menacé »
Basse-Normandie	CBN Brest, 2015	RE	« Eteint au niveau régional »
Bourgogne	CBN Bassin parisien, 2015	RE	« Eteint au niveau régional »
Bretagne	CBN Brest, 2015	CR	« En danger critique »
Champagne-Ardenne	CBN Bassin parisien, 2019	CR	« En danger critique »
Corse	CBN Corse, 2015	LC	« Non menacé »
Franche-Comté	CBN Franche-Comté, 2014	LC	« Non menacé »
Hauts-de-France	CBN Bailleul, 2019	RE	« Eteint au niveau régional »
Haute-Normandie	CBN Bailleul, 2015	RE	« Eteint au niveau régional »
Ile-de-France	CBN Bassin parisien, 2014	RE	« Eteint au niveau régional »
Limousin	CBN Massif central, 2013	CR	« En danger critique »
Lorraine	Pôle lorrain du futur Conservatoire botanique national Nord-Est, 2015	LC	« Non menacé »
Midi-Pyrénées	CBN Midi-Pyrénées, 2013	LC	« Non menacé »
Pays de la Loire	CBN Brest, 2015	RE	« Eteint au niveau régional »
Rhône-Alpes	CBN alpin & Massif central, 2015	LC	« Non menacé »

## 1.6. Répartition

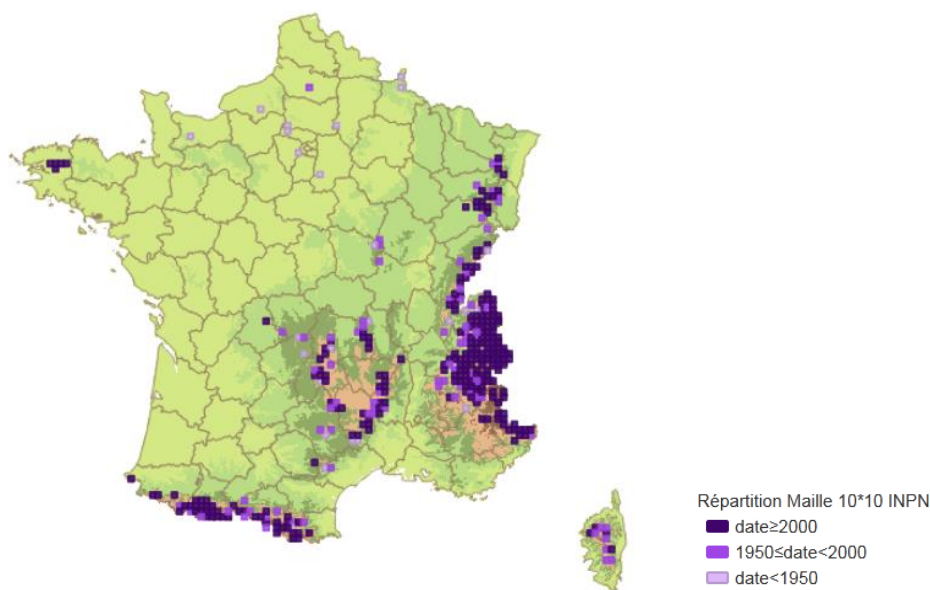
*Huperzia selago* est une espèce cosmopolite. Son centre de répartition se situe dans les régions froides de l'hémisphère nord, mais l'espèce est signalée ponctuellement dans l'hémisphère sud. La carte 1 ci-dessous, issue du Global Biodiversity Information Facility (GBIF), restitue les données de répartition disponibles pour l'espèce.



Carte 1 – Répartition mondiale de *Huperzia selago* (source : GBIF, 2024)

En **Europe**, le Lycopode sélagine est présent des pays scandinaves jusqu’aux régions montagneuses du nord de l’Espagne et de l’Italie (Sypula *et al.*, 2005) et des îles britanniques jusqu’en Russie.

En **France**, l’espèce est relativement bien représentée dans les massif montagneux (principalement Vosges, Jura, Alpes du Nord, Massif Central, Pyrénées), mais est bien plus rare en plaine (carte 2). *Huperzia selago* a d’ailleurs connu une importante régression dans ses stations de plaine : présent historiquement dans 52 départements de France métropolitaine, il est aujourd’hui connu de seulement 34 d’entre eux (SI flore du réseau des CBN, agrégation 2016). La régression de son aire de répartition peut être attribuée aussi bien à la dynamique de la végétation qu’à la destruction de son biotope (Boeuf, 2001).



Carte 2 - Répartition française de *Huperzia selago* (agrégation 2016, source : SIFlore)

Dans le **Massif armoricain**, l’espèce était historiquement connue dans six départements : le Finistère, les Côtes-d’Armor, la Manche, la Mayenne ainsi que les parties armoricaines du Calvados et de l’Orme (Abbayes (des) *et al.*, 1971). Au début des années 1990, lors de l’élaboration de la Liste rouge des espèces rares et menacées du Massif armoricain (Magnanon, 1993), *Huperzia selago* était considéré disparu du territoire. Redécouverte par José Durfort en 1994 dans les **Monts d’Arrée** (Finistère), l’espèce a été retrouvée depuis dans plusieurs autres localités de ce même territoire, qui constituent aujourd’hui les **seules occurrences françaises** de l’espèce **en plaine**.

## 1.7. Biologie

### 1.7.1. Classification

*Huperzia selago* fait partie des *Lycopodiophyta*, correspondant à la sous-classe des *Lycopodiidae* dans la classification phylogénétique APG III (INPN, 2024) Les *Lycopodiophyta* sont considérés comme le groupe le plus primitif des plantes vasculaires actuelles et font partie des fougères et plantes alliées.

Aujourd'hui, ce groupe ne comprend que des plantes herbacées, mais dans l'ère primaire, les *Lycopodiophyta* étaient composés de grands arbres (genres *Sigillaria* ou *Lepidodendron*). Des analyses génétiques ont montré que les espèces actuelles du genre *Huperzia* (Wikström & Kenrick 2001) sont très proches de leurs ancêtres du Dévonien, âge géologique également nommé « âge à fougères », entre -416 et -359 millions d'années. Elles sont ainsi des témoins vivants de formes végétales ancestrales.

### 1.7.2. Reproduction

*Huperzia selago* a la particularité de disposer de deux stratégies de reproduction : l'une sexuée par cycle dit « classique » avec production de spores, prothalles, gamètes et sporophytes, et l'autre asexuée par l'intermédiaire de la formation de propagules végétatives appelées bulbilles (Bonnet, 1972).

#### Reproduction sexuée

Les spores sont formées dans les sporanges. Chez *Huperzia selago*, les sporanges sont disposés sur l'axe de la tige. Elles se développent à la base des feuilles, préférentiellement sur la partie convexe de l'axe formée par la tige (donc : vers l'extérieur de la touffe).

Les ébauches des sporanges se forment de mai à juillet à la base des feuilles situées dans la partie basse d'un « bourgeon terminal » qui se distingue morphologiquement du reste de la tige par des feuilles très appliquées (figure 2). Leur développement se poursuit pendant un an et les spores arrivent à maturité au mois de juin de l'année d'après (Case, 1943 dans Bonnet, 1972). L'ouverture (déhiscence) des sporanges et la dispersion des spores n'arrivent généralement qu'en février suivant. L'évolution complète des spores, de l'initiation des sporanges à leur déhiscence, dure ainsi de 22 à 24 mois (Bonnet, 1972).

La formation d'un sporophyte à partir de spores est également très longue : Szypula *et al.* (2005) indiquent que la germination prend de trois à cinq ans et la formation du sporophyte cinq autres années.

Les individus commencent la formation de sporanges et de spores à l'âge de quatre à six ans et l'aptitude à former des sporanges ne diminue pas avec l'âge (Bonnet *et al.*, 1972-1973). Chez *Huperzia selago*, la reproduction sexuée est ainsi lente mais durable car les spores produites semblent avoir une durée de vie longue (Remacle *et al.*, 2016).



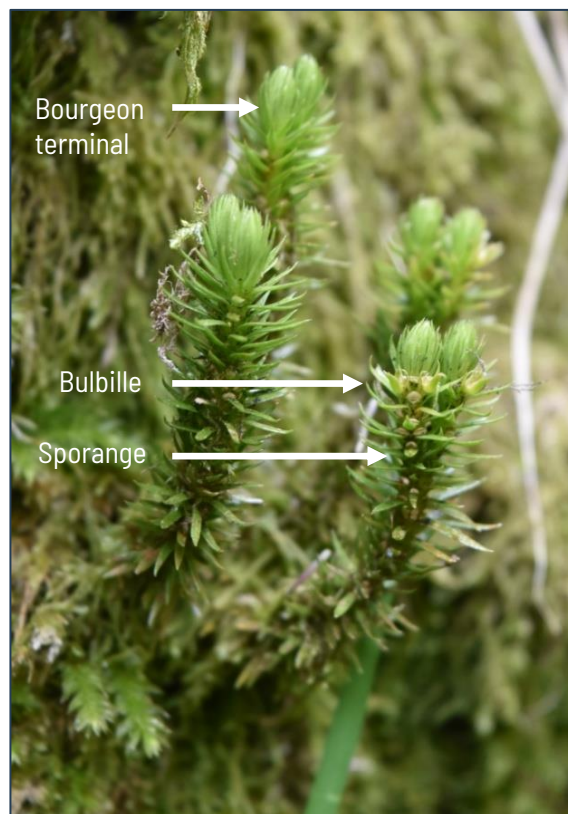
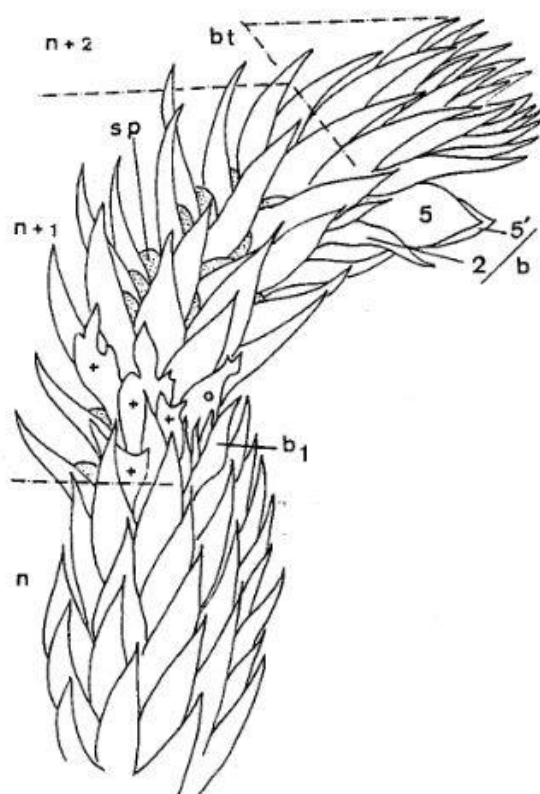


Figure 2 - A gauche : Dessin de la partie supérieure d'une tige de *Huperzia selago* correspondant à trois cycles annuels de croissance. n : segment dans lequel les sporanges ont atteint leur maturité en année n ; n+1 : les sporanges (sp) ont atteint leur maturité en année n+1 ; n+2 : « bourgeon terminal » (bt) développé en n+1 et renfermant des ébauches de sporanges et de bulbilles qui atteindront leur maturité en année n+2. La bulbille entière (b) ou sa partie basale (b1) marque la limite supérieure d'un cycle annuel de croissance (extrait de Bonnet, 1972, Fig. 1).

A droite : Photographie prise au Tuchenn Kador (Botmeur) : sporanges, bulbilles et bourgeon terminal (plusieurs bourgeons par tige, marquant le démarrage d'une ramification).

### Reproduction végétative

*Huperzia selago* se reproduit végétativement à travers la formation de « bulbilles » (figure 3). Ces bulbilles s'apparentent à des feuilles transformées. Leur partie basale est formée de trois paires de feuilles formant une cupule et de la bulbille proprement dite, composée également de trois paires de feuilles dont la deuxième est transformée pour accumuler des réserves et renferme deux rudiments de racines. Ces deux parties sont reliées entre elles par un pédicule court qui se rompt à maturité sous l'action d'un choc (Bonnet, 1972), libérant la bulbille qui peut tomber au pied du plant mère, être dispersée par des animaux ou être projetée sur environ un mètre.

Le développement des bulbilles débute en juillet et elles arrivent à maturité en mai/juin de l'année suivante. Elles peuvent ensuite rester accrochées sur le plant mère.

Les bulbilles ne se forment que sur des tiges fertiles, portant des sporanges. Elles se développent dans la partie supérieure de la tige, au-dessus des sporanges et en dessous du bourgeon terminal (figure 2). Les bulbilles marquent ainsi la limite d'un cycle annuel de croissance de *Huperzia selago* (Smith, 1920 et Case, 1943 dans Bonnet, 1972).

La capacité à produire des bulbilles débute à maturité sexuelle des individus et diminue avec l'âge.



Figure 3 - Bulbilles en dessous de bourgeons terminaux (Croix cassée, Botmeur)

La **reproduction végétative** semble être le **mode de reproduction dominant** chez *Huperzia selago* (Pritzel, 1902 et Manton, 1950 dans Bonnet, 1972). Ce mode de reproduction est en effet beaucoup plus rapide que la reproduction sexuée qui implique une phase « prothalle » durant plusieurs années. Les bulbilles constituent des sortes de jeunes plantules, préformées sur le plant adulte et leur développement relativement rapide facilite et accélère la dispersion de l'espèce (Szypula *et al.*, 2005, Budziszewska & Szypula, 2010). Certains auteurs émettent l'hypothèse que la reproduction végétative par bulbilles constitue une adaptation à des anomalies méiotiques<sup>3</sup> (Bonnet, 1972), potentiellement liées au fait que *Huperzia selago* soit une espèce issue d'hybridation (Manton dans Bonnet, 1972).

Il est possible de distinguer morphologiquement les individus issus de reproduction sexuée ou végétative. Chez les plants issus de bulbilles, les feuilles qui formaient la bulbille initiale persistent chez le pied adulte, enfouies dans le sol (Bonnet, 1972). L'observation de ce critère peut cependant fragiliser le plant et il est déconseillé de l'étudier sur les plants en nature.

### Reproduction des fougères et plantes alliées

Comme toutes les fougères et plantes alliées, *Huperzia selago* ne forme pas de fleurs, ni de graines. Pour leur reproduction sexuée, les fougères forment des spores asexuées (de sexe indéfini). Ces spores donnent naissance à un prothalle (gamétophyte) qui porte les organes de reproduction mâles (anthéridies) et femelles (archégones). En présence d'eau, les gamètes mâles formés dans les anthéridies peuvent rejoindre le gamète femelle dans l'archégone pour le féconder. Cette fécondation donne naissance au sporophyte. Les plantes observées sur le terrain, formant des frondes et des racines, correspondent à ce sporophyte.

### 1.7.3. Croissance

*Huperzia selago* est une plante à croissance lente et durée de vie longue. Il vit en mycorhize<sup>4</sup> avec des champignons du genre *Glomus*. Le gamétophyte demeure en effet pendant plusieurs années dans le sol en parasitant le champignon avant de développer le sporophyte.

Les pieds de *Huperzia selago* peuvent vivre plusieurs dizaines d'années (Boudrie & Prelli, comm. pers.), fait rare pour une plante herbacée à feuilles persistantes. L'âge d'un individu peut s'apprécier à travers sa taille et à travers la présence et le nombre de ramifications des tiges. Les tiges fertiles se ramifient au début tous les trois à quatre ans, puis tous les quatre à six ans (Bonnet, 1972). Ces valeurs sont des moyennes et peuvent varier entre individus et en fonction des localités.

La croissance annuelle moyenne des tiges des individus fertiles se situe entre 8 et 13 mm, avec des valeurs maximales de 27 mm. Cette croissance annuelle correspond à neuf à douze verticilles de feuilles en moyenne (Bonnet, 1972).

## 1.8. Ecologie et phytosociologie

*Huperzia selago* occupe des biotopes assez variés. En France et en Europe, on l'observe sur des rochers, au sein de landes ou de tourbières et en sous-bois. Il est lié à des substrats siliceux ou à des substrats calcaires acidifiés en surface (Prelli & Boudrie, 2021). Même si *Huperzia selago* se rencontre au sein de végétations assez diversifiées, il se trouve toujours dans des endroits frais à humides, plus ou moins abrités du vent.

En France, *Huperzia selago* est une plante montagnarde qui trouve son optimum à des altitudes de 500 à 600 m mais est présente jusqu'à des altitudes de plus de 2000 m. Ses occurrences actuelles en plaine sont rares en

<sup>3</sup> Méiose : processus de division cellulaire pour former des gamètes (cellules sexuelles). La méiose aboutit à la formation de cellules haploïdes (chaque chromosome est présent en un exemplaire) à partir de cellules diploïdes (chaque chromosome est présent en un exemplaire).

<sup>4</sup> Une mycorhize est le résultat de l'association entre des champignons et les racines de plantes.

France (tout comme dans le sud de l'Europe ; en Europe du Nord, l'espèce est cependant assez fréquente à basse altitude : Ecosse, Scandinavie, etc., Prelli & Boudrie, 2021).

En Bretagne, dans les Monts d'Arrée, qui abritent les dernières localités de plaine de l'espèce en France, *Huperzia selago* retrouve un environnement « montagnard », c'est-à-dire un climat frais et humide et des substrats acides.

## 2. Etat des lieux des stations bretonnes

### 2.1. Localisation des stations bretonnes de *Huperzia selago*

#### 2.1.1. Citations historiques (XIX<sup>ème</sup> siècle et première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle)

*Huperzia selago* a toujours été une espèce rare en Bretagne et une curiosité botanique qui intéresse les botanistes depuis longtemps. Dans la bibliographie, on trouve ainsi plusieurs mentions de l'espèce avec parfois des localisations au lieu-dit et/ou à la commune (annexe 2). Il est cependant difficile de positionner ces localités historiques précisément sur une carte, l'interprétation des lieux-dits et des noms des communes ayant évolué au cours du temps et/ou l'espèce étant présente sur plusieurs communes à la fois... Un même lieu-dit a ainsi pu être rattaché à des communes différentes : par exemple, le site du Roc'h Trevezel est cité par certains auteurs sur la commune de Commana et par d'autres sur celle de Plounéour-Ménez. Le site élargi du Menez Hom est rattaché soit à la commune d'Argol, soit à celle de Plomodiern, car ce site abrite plusieurs stations de l'espèce...

Les ouvrages suivants synthétisent les observations des auteurs, mais également les contributions d'autres botanistes comme celles de Jean-Marie Bachelot de la Pylaie (1786-1856), du Vicomte de Guernisac (XIX<sup>ème</sup> siècle), de M. de Créac'hquérault (XIX<sup>ème</sup> siècle) et d'Edouard Lebourier (1892-1986) :

Lloyd J., Gadeceau E. (éds), 1897 - *Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine*. éd. 5. Nantes : R. Guist'hau, Imprimeur-Libraire, 1 vol. (CXXV-458 p.) & les quatre éditions précédentes de cet ouvrage parues en 1854, 1868, 1876 et 1886.

Crouan P.-L., Crouan H.-M., 1867 - *Florule du Finistère : contenant les descriptions de 360 espèces nouvelles de sporogames, de nombreuses observations et une synonymie des plantes cellulaires et vasculaires qui croissent spontanément dans ce département ; accompagnées de trente-deux planches où est représentée l'organographie, faite sur l'état vif. des fruits et des tissus de 198 genres d'algues avec la plante grandeur naturelle ou réduite plus une planche supplémentaire ou sont figurés 24 champignons nouveaux*. Librairie des sciences naturelles Paul Klincksieck / Imp. J.-B. Lefournier, X-262 p.

Picquenard C., 1893-1894 - *Catalogue des plantes vasculaires qui croissent spontanément dans le Finistère*. Rennes : Société scientifique et médicale de l'ouest.

Camus F., 1902 - *Sur quelques cryptogames de la Basse-Bretagne*. Bulletin de la Société botanique de France, N : 0-344.

Des Abbayes H., Claustres G., Corillion R., Dupont P., 1971 - *Flore et végétation du Massif armoricain, 1. Flore vasculaire*. Saint-Brieuc : Presses universitaires de Bretagne, 1226 p.

Dupont P., 1995 - *Supplément (jusqu'à l'année 1974) à la flore vasculaire du Massif armoricain*. Publication posthume de Henry des Abbayes. E.R.I.C.A., 7 : 3-76.

Ces sources citent la présence de *Huperzia selago* au cours de cette période dans les communes suivantes (liste détaillée en annexe 2) :

- Finistère : Argol (cité Plomodiern), Bohars, Brasparts (Saint-Rivoal ?), Brennilis, Châteaulin, Guimaëc, La Roche-Maurice, Lambézellec, Lopérec, Pleyber-Christ, Plomodiern, Plounéour-Ménez, la Roche-Maurice, Saint-Rivoal, Sainte-Sève, Sizun.
- Côtes-d'Armor : Brusvily, Collinée, Lanfains, Moncontour.

### 2.1.2. Mentions contemporaines (seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle)

Dans la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, jusqu'au début des années 1990, *Huperzia selago* fait l'objet d'observations ponctuelles. Ces observations sont généralement publiées dans des articles et synthèses ; il est difficile de les repositionner sur une carte et le rattachement à une commune peut varier entre auteurs. Elles concernent six à sept communes et témoignent de la grande raréfaction de l'espèce (et des botanistes ?) au cours du XX<sup>ème</sup> siècle (tableau 2).

Tableau 2 – Observations contemporaines (seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle)

Dép.	Communes	Sites	Année d'observation / publication	Auteur(s) de l'observation
FINISTÈRE	Argol	Goarem-an-Abat	1974	DIZERBO A.-H.
		Menez Hom (sommet)	1965	DIZERBO A.-H.
	Brennilis	Tourbière du Yeun Ellez	1972	GARLET M.
	Le Cloître-Saint-Thégonnec	Cragou (pente nord des rochers)	1974 (publication)	CAMUS F. ?
	Commana (près de) et/ou Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel	1971 (publication) 1991	ABBAYES des H. MICHAUD H.
	Plounéour-Ménez	Landes des sources de la Penzé	1971 (publication)	ABBAYES des H.
		Nesnay	1992	LE ROUX A.
		Tourbière du Moulin	1962	Anonyme
		Tourbière du Roc'h Trevezel	1974	BRIEN Y.
	Scrignac	Ménez Vergam	1971 (publication) 1980	LEBEURIER E. PRELLI R.

### 2.1.3. Répartition actuelle : de 1994 à 2024

Lors de l'élaboration de la Liste rouge du Massif armoricain en 1993 (Magnanon S. *et al.*, 1993), *Huperzia selago* est considéré « présumé disparu » en Bretagne et inscrit à l'annexe 0 des « taxons à rechercher » de cette liste. L'espèce est retrouvée en 1994 par José Durfort à Kerabiou à Sizun et, grâce à des prospections ciblées dans des milieux propices et autour des lieux cités dans la bibliographie historique, d'autres localités sont découvertes et/ou redécouvertes depuis.

Un état des lieux des populations est mené en 2018 par le CBN de Brest sur les douze localités<sup>5</sup> (sites) où l'espèce est observée depuis les vingt dernières années. Lors de cette campagne de prospection, l'espèce est revue sur neuf de ces douze sites.

En 2022, le CBN de Brest reconduit le suivi des populations sur l'ensemble de ces sites, en intégrant une nouvelle population découverte par Jacques le Doaré sur l'ancienne carrière du Hielc'h, sur la commune de Saint-Nic. En cette année 2022, une partie des populations de *Huperzia selago* est fortement impactée par l'important incendie déclenché le 18 juillet dans les Monts d'Arrée, qui a détruit d'importantes surfaces de landes, de tourbières et de pelouses d'affleurements rocheux pendant plusieurs jours. Quatre sites abritant *Huperzia selago* (Tuchenn Kador, Mont Saint-Michel-de-Brasparts, La Croix cassée et les Crêtes du Mougau) ont subi le passage du feu. En 2023, un suivi est maintenu sur ces sites incendiés afin d'évaluer l'état de conservation des populations de *Huperzia selago*. L'espèce n'est revue sur aucun des sites incendiés. Le tableau 3 et la carte 2 présentent les sites récents et les dates des dernières observations de l'espèce.

<sup>5</sup> Chaque localité correspond à un « site », c'est-à-dire un lieu géographique caractérisé par des milieux naturels favorables à *Huperzia selago*. Une localité peut comporter plusieurs « stations » correspondant à un groupe de plants de *Huperzia selago*.



**Plan de conservation en faveur de *Huperzia selago* - CBN de Brest - 2024**

Tableau 3 – Observations récentes depuis 1994

Commune	Nom du site	1ère. obs.	Auteur(s) de l'observation	Dern. obs.
Botmeur	La Croix cassée **	2010 puis 2018	RAGOT R. puis LECOMPTE C.	2018
Botmeur	Tuchenn Kador **	1998	DUSOULIER F.	2018
Brasparts	Roc'h Kleguer	1973, 1974 puis 2013	NICOLAS, BRIEN Y. puis DURFORT J.	2022
Commana	Crêtes du Mougau **	2014	LE GALL Y.	2022
Plougonven	Le Cragou	2009	LE GALL Y.	2011
Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel (1)	2012	DURFORT J.	2015
Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel (2)	1996 puis 2013	QUERE P. puis COLLET J.-M.	2023
Plounéour-Ménez	Tourbière au NO de Roc'h ar Feunteun	1974 puis 2004 et 2009	BRIEN Y. puis DURFORT J.	2009
Saint-Nic	Ancienne carrière du Hielc'h	2022	LE DOARE J.	2023
Saint-Rivoal	Saint-Michel-de-Brasparts **	(XIXème siècle ?) 2014 puis 2015	POSTEC A. , CITOLEUX J., DURFORT J.	2018
Sizun	Grande carrière	2016 puis 2018	LE GALL Y. et LIEURADE A. puis LECOMPTE C.	2022
Sizun	Kerabiou (Hengoat ?)*	(XIXème siècle ?) 1994	DURFORT J.	2018
Sizun	Rocher de Caranoët	2013	CITOLEUX J.	2018

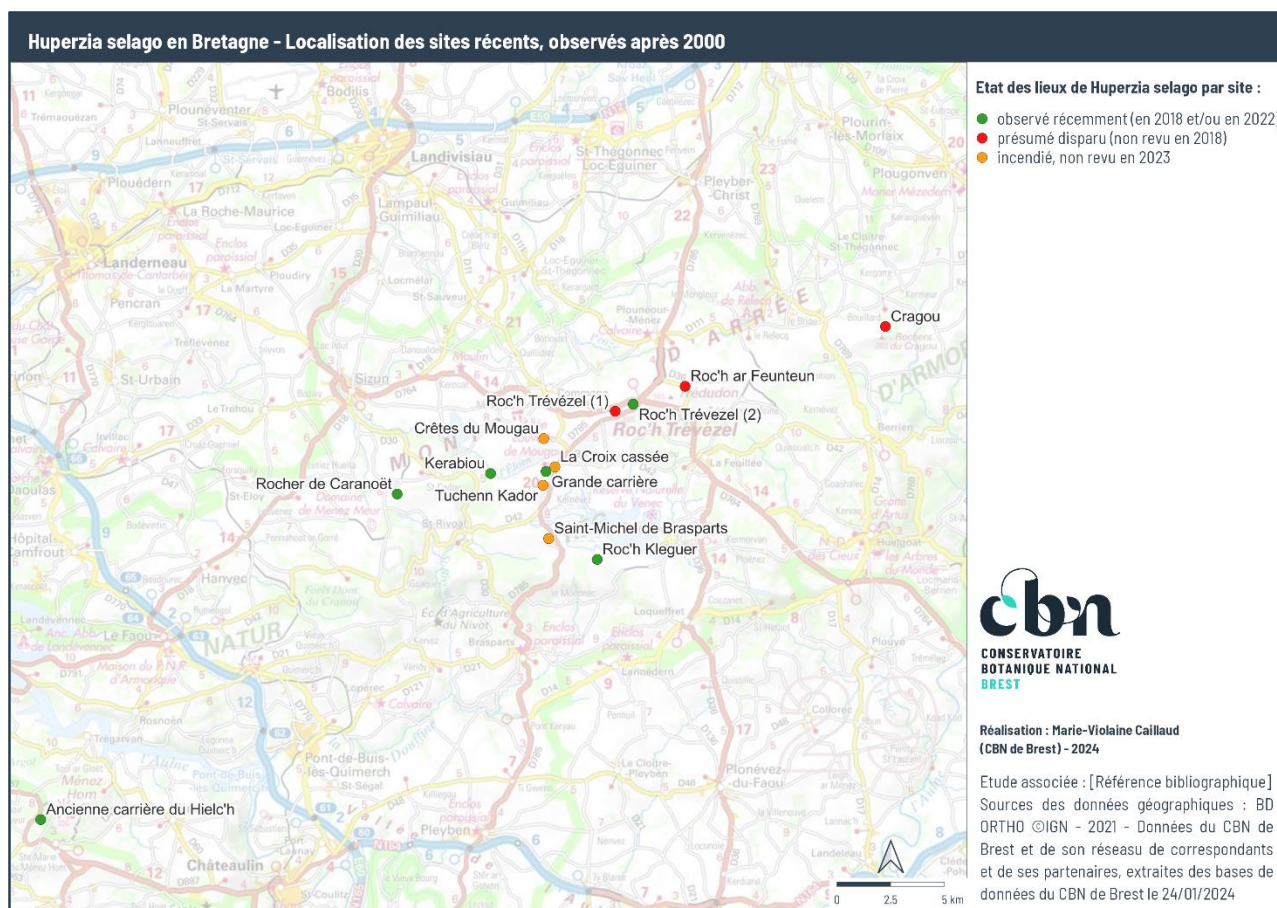
\* pas de passage en 2022 (site inaccessible par l'embroussaillage)

\*\* site incendié en 2022

Chaque date concerne la découverte d'une station ou de plusieurs stations au sein d'un site. Un site peut regrouper plusieurs stations. Ainsi, à la Croix cassée, une première station (RR, station 1) a été découverte en 2010 par Rémy Ragot, puis une seconde station (Molinie, station 2) été découverte en 2018 par Camille Lecompte (voir aussi tableau 4).

En gris : sites où l'espèce n'a pas été revue depuis 2015, 2011 ou 2009 : site où l'espèce a potentiellement disparu. A confirmer.

Chaque localité de *Huperzia selago* est localisée précisément dans les bases de données du CBN de Brest. Les données précises de localisation ainsi que les informations sur les propriétaires et/ou des gestionnaires des stations constituent des données sensibles, leur diffusion est restreinte aux partenaires du plan d'action et sur demande motivée.



Carte 2 - Localisation et état des lieux de *Huperzia selago* en Bretagne sur les sites récents, observés après 2000 (source des données : base de données Calluna du CBN de Brest, 2024)

À la suite de l'état des lieux effectué en 2018 et en 2022, l'espèce est considérée comme potentiellement disparue sur les trois sites de Roc'h Trévezel (1), Cragou et Roc'h ar Feunteun. Sur le site de Saint-Michel-de-Brasparts, qui comprenait deux stations (la station JD découverte en 2015 et la station JC, redécouverte en 2014), seule la station JC a été revue en 2018 avant d'être incendiée en 2022 ; la station JD est présumée disparue à la suite du piétinement de brebis. Le taxon n'a pas été revu en 2022 sur le site de Caranoët. De plus, en 2022 et 2023, aucune des populations de *Huperzia selago* des sites incendiés n'est revue (à l'exception d'un individu sénescant vu en 2022 sur les Crêtes du Mougau, mais non revu en 2023). Un suivi reconduit annuellement permettra d'évaluer une éventuelle reprise dans les années à venir.

Ainsi, en 2024, *Huperzia selago* est considéré comme présent sur dix sites en Bretagne, tous localisés dans le Finistère (tableau 4). Certains sites abritent plusieurs « stations » de *Huperzia selago* : ainsi, le site de la Croix cassée regroupe deux stations, les Crêtes du Mougau trois stations, la Grande Carrière cinq stations.

Ainsi, au total, **dix sites** regroupant **dix-sept stations** sont actuellement référencés (tableau 4 & carte 2).

Le site est une position géographique. Il se différencie d'une station qui est l'habitat regroupant l'ensemble des conditions écologiques homogènes où le taxon est observé. Ainsi, à titre d'exemple, « Grande carrière » est une localité de grande superficie (= le site) présentant une mosaïque d'habitats dont seulement certains sont propices à l'expression de l'espèce (= les cinq stations, séparées les unes des autres par plusieurs dizaines de mètres, des habitats et des étages différents).

Tableau 4 – Sites abritant *Huperzia selago* en Bretagne  
(sites et stations récents, prospectés en 2018 + site du Hielc'h découvert en 2022)

Commune	Site	Nom de la station
Botmeur	La Croix cassée	La Croix cassée - RR (station 1)
		La Croix cassée - Molinie (station 2)
	Tuchenn Kador	Tuchenn Kador
Brasparts	Roc'h Kleguer	Roc'h Kleguer
Commana	Crêtes du Mougau	Crêtes du Mougau (station 1 - Ouest)
		Crêtes du Mougau (station 2 - Centre)
		Crêtes du Mougau (station 3 - Est)
Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel (2)	Roc'h Trevezel (2) - (JMC, près du carrefour)
Saint-Nic	Ancienne carrière du Hielc'h	Ancienne carrière du Hielc'h
Saint-Rivoal	Saint-Michel-de-Brasparts	Saint-Michel-de-Brasparts - JC
Sizun	Grande carrière	Grande carrière - Escargot (station 1)
		Grande carrière - Bas de falaise SE (station 2)
		Grande carrière - Bas falaise N-O (station 3)
		Grande carrière - Falaise NO (station 4)
		Grande carrière - Etage supérieur (station 5)
	Kerabiou	Kerabiou
	Rocher de Caranoët	Rocher de Caranoët

## 2.2. Sites abritant *Huperzia selago* : statuts fonciers et de protection

Sur les dix sites où *Huperzia selago* a été réobservé récemment (en 2018 et/ou 2022), trois sites bénéficient d'une protection réglementaire forte à travers des Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB).

L'intégralité des sites est incluse dans des Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 1. Les ZNIEFF ne constituent pas directement une mesure de protection, elles sont toutefois un puissant outil de porter à connaissance.

A l'exception de l'ancienne carrière du Hielc'h, tous les sites sont inclus dans le périmètre du Parc naturel régional d'Armorique (PNRA). Tous sont également intégrés dans le réseau Natura 2000.

Trois sites abritant *Huperzia selago* disposent d'un statut foncier public, en tant qu'Espace naturel sensible (ENS). Le statut foncier public d'un site peut faciliter la mise en place d'opérations de gestion surtout lorsqu'il s'agit de sites acquis au titre de politiques visant la préservation du patrimoine naturel.

Le classement des parcelles au titre des documents d'urbanisme est variable. L'ensemble des sites est situé au sein de zonages « Zone naturelle », mais certains sites se trouvent plus précisément en zone naturelle humide, de captage d'eau ou à fort potentiel agricole.

Le tableau 5 précise les statuts par site.

**Plan de conservation en faveur de *Huperzia selago* - CBN de Brest - 2024**

Tableau 5 - Statuts de protection et statuts fonciers des sites abritant *Huperzia selago* (sites récents, prospectés en 2018 + site découvert en 2022)

Commune	Site	Statut foncier	Inventaires et statuts de protection					Gestionnaire	
			Règlementaires		Contractuels				
			Zonage PLU / POS	APPB	PNR	N2000	ENS		ZNIEFF type 1
Botmeur	La Croix cassée	Privé	ZnC	FR3800750 Montagne de Botmeur	FR8000005 - PNR d'Armorique	FR5300013 - Monts d'Arrée centre et est	-	ZNIEFF 530020055 Yeun Ellez - Menez Mickel-Roc'h Cleguer	Aucun (Proposition PNRA)
	Tuchenn Kador	Privé							Aucun (Proposition PNRA)
Brasparts	Roc'h Kleguer	Privé							-
Commana	Crêtes au-dessus du Mougau	Public	-	Haute Vallée de l'Elorn			ZNIEFF 530030070 Rochers, landes et tourbière du Mougau	Département du Finistère	
Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel (2)	Privé	ZnC	FR3800753 Landes et tourbières de Plounéour-Ménez			-	ZNIEFF 530030073 Rochers et landes du Roc'h Trevezel et de Ty Roz	PNRA
Saint-Rivoal	Saint-Michel-de-Brasparts	Public	ZnC	-			Montagne Saint-Michel	ZNIEFF 530020055 Yeun Ellez - Menez Mickel-Roc'h Cleguer	Département du Finistère
Sizun	Grande Carrière	Privé	N et Nzh	-			-	ZNIEFF 530015501 Haute vallée de l'Elorn - Ouest Menez Kador	Aucun
	Kerabiou	Privé	N	-	-	Propriétaire privé			
	Rocher de Caranoët	Privé	N	-	-	ZNIEFF 530030196 Plateau de Menez-Meur / Roc'h Caranoët	PNRA		
Saint-Nic	Ancienne carrière du Hielc'h	Public et privé	Np	-	-	FR5300014 Complexe du Ménez Hom	Ménez Hom	ZNIEFF FR530030107 Landes et tourbières du Ménez Hom - Kerfréval	Département du Finistère

**Zonages PLU : N** : zone naturelle regroupant les grandes entités naturelles qui présentent des caractéristiques reconnues sur les plans biologiques, écologiques, paysagers, etc. **Np** : zone naturelle couvrant les zones de captage d'eau, **Nzh** : zone naturelle se rapportant aux zones humides de la commune, **ZnC** : secteurs à fort potentiel agronomique réservés à l'activité agricole



## 2.3. Etat des populations dans les sites bretons

### 2.3.1. Evolution des effectifs

Le protocole Suiviflore (Mesnage, 2019) n'est utilisé que depuis 2018 pour le suivi des stations de *Huperzia selago*. Les données antérieures, notamment l'évaluation des effectifs, ont été recueillies de manière opportuniste et non protocolée ; elles sont à considérer comme indicatives.

Le suivi des effectifs en 2022 a porté sur l'ensemble des stations déjà suivies en 2018, à l'exception du site de Kerabiou inaccessible. En 2023, seules les stations incendiées en 2022 ont été prospectées (et le site du Roc'h Trevezel (2), à titre opportuniste car situé à proximité). Le tableau 6 ci-dessous propose une synthèse par station.

Tableau 6 – Effectifs des populations de *Huperzia selago* de 2006 à 2023 sur les sites récents

Communes	Sites	Stations	2006	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2022	2023
Botmeur	La Croix cassée *	La Croix cassée - Rémy Ragot (station 1)			1?	22				9		16	0	0
		La Croix cassée - Molinie (station 2)										2	0	0
	Tuchenn Kador *	Tuchenn Kador		1			2			1		3	0	0
Brasparts	Roc'h Kleguer	Roc'h Kleguer					4			10		9	7	
Commana	Crêtes au dessus du Mougau *	Crêtes du Mougau (station 1 - Ouest)										33	1	0
		Crêtes du Mougau (station 2 - Centre)										5	0	0
		Crêtes du Mougau (station 3 - Est)										1	0	0
Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel	Roc'h Trevezel - 2 (près du carrefour)					1	1	7		5	11	2	
Saint-Nic	Ancienne carrière du Hielc'h	Ancienne carrière du Hielc'h											3	
Saint-Rivoal	Saint-Michel-de-Brasparts *	Saint-Michel-de-Brasparts - JC						1	1			1	0	0
Sizun	Grande Carrière	Grande carrière - Escargot (station 1)									1	1	0	
		Grande carrière - Bas de falaise SE (station 2)									2	3	0	
		Grande carrière - Bas falaise N-O (station 3)										1	1	
		Grande carrière - Falaise NO (station 4)										1	6	
		Grande carrière - Etage supérieur (station 5)										3	13	
	Kerabiou	Kerabiou	1					1	1			3		
	Rocher de Caranoët	Rocher de Caranoët						1		1	1	1	0	
<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1?</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>88</b>	<b>42</b>	<b>2</b>

Case vide : signifie que le site n'a pas été visité

0 : signifie que le site a été visité mais que le taxon n'a pas été revu

\* : site touché par l'incendie de 2022

La veille assurée en 2022 sur les populations de *Huperzia selago* en Finistère conclut à un état des lieux préoccupant. Depuis 2018, soit en quatre années, le nombre de stations hébergeant le taxon a chuté de 60 % : en 2022, *Huperzia selago* n'a pas été observé dans quatre des neuf sites recensés en 2018.

Les **effectifs ont chuté** de près de **52 %** entre **2018 et 2022**, passant de 88 individus recensés en 2018 à 42 en 2022.

Sur les dix-sept stations visitées (annexe 1), il a été observé :

- une chute des effectifs sur onze stations,
- une stabilité de l'effectif sur une station (l'unique individu a été revu),
- une hausse des effectifs sur trois stations.

Le site des Crêtes du Mougau (regroupant trois stations) présente la plus forte chute des effectifs, passant de 39 individus recensés en 2018 à un seul pied (sénescents par ailleurs) en 2022. Le site de la Croix cassée subit une forte baisse également, passant de dix-huit individus recensés en 2018 à aucun en 2022. Ces deux sites sont situés dans des zones ayant subi des incendies au cours de l'été 2022.

Les sites de Roc'h Trevezel (2) et de la Grande Carrière de Sizun voient leurs effectifs augmenter de près de 100 % entre 2018 et 2022. Deux stations de la Grande carrière ont vu leurs effectifs chuter à zéro, mais cette baisse est

compensée au niveau du site par la forte augmentation des effectifs sur les stations 4 et 5 (effectifs de trois à six fois plus importants, annexe 1).

Le nouveau site de Saint-Nic, à la carrière du Hielc'h, a permis de recenser trois individus.

En 2023, sur l'ensemble des **sites incendiés** (tableau 6), les effectifs ont littéralement chuté, passant de **71 individus en 2018** à un seul individu en 2022 et **aucun en 2023** : l'unique pied de *Huperzia selago* revu en 2022 après l'incendie sur les Crêtes du Mougau était en très mauvais état et n'a pas survécu en 2023 (figure 3).

### 2.3.2. Evolution de l'état de conservation

Les résultats des suivis de l'évaluation de l'état de conservation (EC) par station en 2018, 2022 et 2023 et son évolution sont présentés dans le tableau 7.

Tableau 7 - Evaluation de l'état de conservation (EC) des populations de *Huperzia selago* par station et évolution de 2018 à 2022

Nom du site	Nom de la station	EC 2018	EC 2022	EC 2023
La Croix cassée	La Croix cassée - Rémy Ragot (station 1)	Bon	Mauvais*	Mauvais*
	La Croix cassée - Molinie (station 2)	Bon	Mauvais*	Mauvais*
Tuchenn Kador	Tuchenn Kador	Bon	Mauvais*	Mauvais*
Roc'h Kleguer	Roc'h Kleguer	Bon	Bon	-
Crêtes du Mougau	Crêtes du Mougau (station 1 - Ouest)	Bon	Mauvais*	Mauvais*
	Crêtes du Mougau (station 2 - Centre)	Bon	Mauvais*	Mauvais*
	Crêtes du Mougau (station 3 - Est)	Bon	Mauvais*	Mauvais*
Roc'h Trevezel (2)	Roc'h Trevezel (2) - (JMC près du carrefour)	Bon	Moyen	Moyen
Ancienne carrière du Hielc'h	Ancienne carrière du Hielc'h	-	Bon	-
Saint-Michel-de-Brasparts	Saint-Michel-de-Brasparts (JC)	Mauvais	Mauvais*	Mauvais*
Grande carrière	Grande carrière - Escargot (station 1)	Mauvais	Mauvais	-
	Grande carrière - Bas de falaise SE (station 2)	Mauvais	Mauvais	-
	Grande carrière - Bas falaise N-O (station 3)	Bon	Moyen	-
	Grande carrière - Falaise NO (station 4)	Bon	Bon	-
	Grande carrière - Etage supérieur (station 5)	Bon	Bon	-
Kerabiou	Kerabiou	Bon	-	-
Rocher de Caranoët	Rocher de Caranoët	Mauvais	Mauvais	-

NC : donnée non disponible

- : signifie que la station n'a pas été visitée

\* : station incendiée

Sur les seize stations suivies en 2022 :

- dix sont évaluées comme étant en mauvais état de conservation (contre seulement quatre en 2018),
- deux sont évaluées comme en état de conservation moyen (aucune en 2018)
- quatre sont évaluées en bon état de conservation (contre douze en 2018).

**L'état de conservation** de l'ensemble des stations s'est ainsi **considérablement dégradé**.

En 2018, les trois quarts des stations étaient en bon état de conservation pour seul un quart en mauvais état. En 2022, seulement quatre années plus tard, la tendance s'est littéralement inversée : la majorité des stations sont jugées en mauvais état contre une minorité en bon état.

Seulement trois stations se maintenaient dans un bon état de conservation entre les deux années de suivis : Roc'h Kléguer et deux stations de la Grande Carrière de Sizun. La station 5 la Grande Carrière de Sizun était

particulièrement belle avec treize individus en excellent état, dont plusieurs portant spores et bulbilles. Aucune station en moyen ou mauvais état de conservation en 2018 n'a été évalué en meilleur état en 2022.

Ces résultats sont à nuancer sensiblement par la perte d'information de la station de Kerabiou non visitée en 2018 et par la comptabilisation des effectifs de la nouvelle station de Saint-Nic découverte en 2022. Cependant, la tendance générale n'est pas à une stabilisation ou une amélioration des effectifs et de l'état de conservation, mais à une dégradation.

Concernant les stations incendiées en 2022, l'évolution de l'état de conservation évalué en 2018, 2022 et 2023 est préoccupante. En 2018, six des sept stations étaient en bon état de conservation pour une seule en mauvais état. En 2022 et 2023 la tendance s'est littéralement inversée : toutes les stations touchées par les incendies sont jugées en mauvais état. L'état de conservation de l'ensemble de ces stations s'est ainsi considérablement dégradé en l'espace de cinq années.

## 2.4. Ecologie et phytosociologie des populations bretonnes

En Bretagne, *Huperzia selago* fut historiquement observé au sein de deux biotopes distincts : au sein de landes humides à tourbeuses et sur des replats ou suintements rocheux préférentiellement exposés au nord.

Les observations récentes des populations bretonnes de *Huperzia selago* montrent que l'espèce se développe, aujourd'hui, préférentiellement au niveau de formations géologiques gréseuses et schisteuses, sur des sols peu développés au niveau de replats ou de suintement rocheux, ainsi que dans des éboulis et des falaises issues d'anciennes carrières abandonnées. Une station (Rocher de Caranoët) fait exception, abritant une population de *Huperzia selago* sur un rocher en contexte forestier.

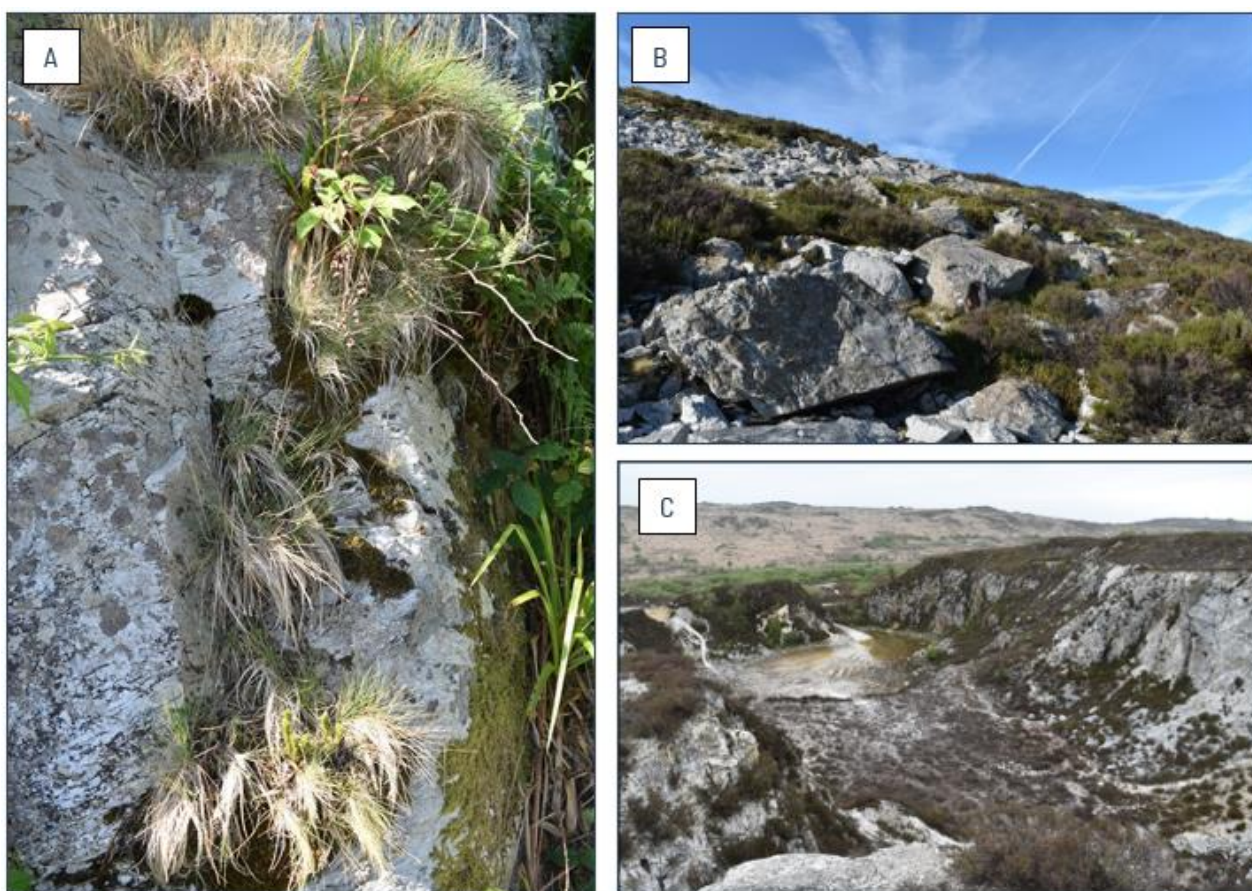


Figure 4 – A : Suintement et replat rocheux à *Huperzia selago* à Roc'h Kléguer (Brasparts) ; B : Eboulis rocheux à *Huperzia selago* au Mont Saint-Michel-de-Brasparts (Brasparts) avant les incendies de 2022 ; C : Dépression et falaises de carrière abandonnée, à Grande Carrière (Sizun)

Les populations de *Huperzia selago* inféodées aux milieux landicoles humides et/ou tourbeux n'ont, en revanche, pas été réobservées depuis près de dix ans.

La quasi-totalité de ces stations est exposée au nord. Seules deux stations (Sizun - Rocher de Caranoët et Sizun - Grande carrière, station 5) sont exposées au sud dans des contextes ombragés et trois n'ont aucune exposition apparente, car la population de *Huperzia selago* s'y développe à même le sol.

La préférence du genre pour la reproduction végétative confère à l'espèce une structure presque exclusivement agrégative. Sur les falaises des carrières ou dans les éboulis rocheux, la structure d'une population peut être davantage dispersée, dans la mesure où la surface favorable au développement des bulbilles est plus importante et que la structure du milieu contribue à augmenter la distance de dispersion des bulbilles. Ainsi, la surface d'une station peut aller d'un mètre carré à plusieurs centaines de mètres carrés.

L'analyse des relevés phytosociologiques réalisés sur quinze des dix-sept stations bretonnes récentes de *Huperzia selago* ont permis de déterminer quatre grands types de communautés végétales (annexe 1) abritant l'espèce.

La première, l'alliance de *Ulicion minoris* (Malcuit, 1929) correspond à la situation écologique principale avec une dizaine de stations concernées. Parmi ces dix relevés, trois ont pu être rattachés à l'association de *Erico cinereae-Vaccinietum myrtilli* (Gloaguen & Touffet, 1975) Clément, Gloaguen & Touffet, 1981. Connue pour abriter *Huperzia selago*, cette association végétale présente des affinités submontagnardes et sylvatiques plus prononcées que les autres landes du Massif armoricain. Cette lande hyperatlantique trouve son optimum sur les crêtes rocheuses, préférentiellement exposées au nord sous l'influence de vent dominant violent et presque toujours chargé d'humidité (Glemarec *et al.*, 2015). Une station a pu être rattachée à une communauté basale de *Ulici minoris - Ericenion ciliaris* (Géhu, 1975) Géhu & Botineau *in* Bardat *et al.*, 2004) qui tendrait vers *Ulici galliis - Ericetum ciliaris* (Gloaguen & Touffet, 1995).

Le second grand type de communautés végétales correspond à l'association du *Festuco tenuifoliae - Sedetum anglici* (Clément & Touffet 1978) qui fait référence à des pelouses pionnières des affleurements schisteux. Deux stations sont concernées par cette association.

Le troisième grand type de communauté végétale concerne une seule station et correspond à un ourlet acidiphile thermophile lié aux affleurements rocheux. Un groupement à *Silene vulgaris* subsp. *maritima* et *Huperzia selago*, se distinguant du groupement à *Teucrium scorodonia* et *Silene vulgaris* subsp. *maritima* par son caractère plus ombragé, a été identifié.

Enfin, au sein de deux stations, les plantes vasculaires sont absentes au point de ne pas pouvoir proposer de rattachement synsystématique. Dans ces deux stations, *Huperzia selago* se développe au sein de communautés bryophytiques. Deux autres stations n'ont pas fait l'objet de relevés phytosociologiques et n'ont ainsi pas été rattachées à un syntaxon.

## 2.5. Atteintes et menaces

De nombreuses atteintes et menaces, déjà évoquées en 2018, ont été identifiées sur l'ensemble des stations visitées en 2022 et 2023.

### 2.5.1. Assèchement / réchauffement climatique

*Huperzia selago* est particulièrement sensible à de fortes températures, à un important ensoleillement et un déficit de pluviométrie. En 2018, le suivi de l'espèce mené par le CBN de Brest a permis de constater, entre mai 2018 et juillet 2018, des signes de dépérissement dû à un printemps et un début d'été secs (Lecompte, 2018). Le même phénomène a été observé en 2022 : le printemps très chaud et l'été caniculaire ont eu un impact très fort sur de nombreux individus répertoriés : il a été constaté que la majorité des individus des stations non incendiées en 2022 étaient en état d'assèchement plus ou moins avancé (individus affaiblis, jaunis, noircis, voire intégralement desséchés). Le printemps et le début de l'été 2023 ont également été très chauds et secs. Cette période de forte chaleur a été « corrigée » par la suite par une forte pluviométrie durant le reste de l'été.





Figure 5 - Entre le 7 juin et le 9 juillet 2018, ce pied de *Huperzia selago* s'est affaissé en raison de températures particulièrement élevées et d'une pluviométrie pratiquement absente (Communa - Crête au -dessus du Mougau, station 1). Des observations similaires ont également été observées sur d'autres sites

Les populations des sites incendiés en 2022 du Tuchenn Kador et de Saint-Michel-de-Brasparts, peu importantes en 2018 (respectivement trois et un individus), subissaient également des signes de fort assèchement dès 2018 (Lecompte, 2018 ; José Durfort, comm.pers., 2022). Il est probable que les épisodes de sécheresse récentes, corrélés aux incendies de 2022, soient en partie responsables de leur déclin.

### 2.5.2. Incendies <sup>6</sup>

Sur les quatre sites de *Huperzia selago* incendiés, les incendies de 2022 semblent avoir été courants, non stagnants. Cependant, l'impact du feu sur les populations de *Huperzia selago* est important. L'ensemble des 71 individus recensés en 2018 ont été retrouvés brûlés à la suite des incendies. Un unique individu avait survécu au passage du feu, sur les Crêtes du Mougau, mais il n'a pas été revu vivant en 2023 (figure 6).

Les populations importantes de la Croix cassée (figures 7 et 10) et des Crêtes du Mougau étaient en bon état de conservation en 2018. Les signes de carbonisation avancée sur tous les individus recensés en 2022 et en 2023 tendent à prouver que leur dégénérescence est due au passage des flammes.

Les deux populations du Tuchenn Kador (figures 8 et 10) et de Saint-Michel-de-Brasparts - JC (figure 9), déjà fragilisées par les sécheresses, n'ont pas été revues à la suite de cet épisode de feu. Un individu mort a été revu

---

<sup>6</sup> Note : Le CBN de Brest mène actuellement une expertise sur les landes et les tourbières incendiées dans les Monts d'Arrée (ainsi que sur quelques pelouses des affleurements rocheux). Il s'agit d'évaluer la reprise de la végétation sur différents sites, afin d'en comprendre la dynamique et de saisir les facteurs qui l'influencent. Ces suivis de végétations s'inscrivent sur le long terme, sur plusieurs années. Ce travail d'analyse devra également être croisé avec les expertises faunistiques et paysagères. S'il est actuellement difficile de donner des premiers résultats et de prédire les trajectoires, on observe d'ores et déjà une régénération différente selon l'intensité du feu et les milieux. A titre d'exemple, lorsque le feu a été courant, les plantes se régénèrent généralement de leurs propres souches, en rejetant, et la banque de graines ne semblent pas avoir été impactée. A contrario, sur certains secteurs, le feu a couvé plus profondément, a pu modifier les propriétés du sol et peut avoir impacté les organes souterrains des plantes et la banque de graines.



au Tuchenn Kador en 2022, mais, tout comme pour celui de Saint-Michel-de-Brasparts, rien ne prouve à l'heure actuelle que les incendies soient responsables à part entière de ce déclin. Ces pieds présentaient déjà des signes d'affaiblissement probablement imputables à la sécheresse (Lecompte, 2018 ; José Durfort, comm.pers., 2022).



Figure 6 - Station 1 de *Huperzia selago* au site des Crêtes du Mougau. De gauche à droite : en 2018, en 2022 et en 2023 (photographies du centre et de droite : M.-V. Caillaud / CBNB)



Figure 7 - Station « Rémy Ragot » de *Huperzia selago* au site de la Croix cassée. De gauche à droite : en 2018, en 2022 et en 2023 (photographies du centre et de droite : M.-V. Caillaud / CBNB)



Figure 8 - Station de *Huperzia selago* au Tuchenn Kador. De gauche à droite : en 2018, en 2022 et en 2023 (photographies du centre et de droite : M.-V. Caillaud / CBNB)





Figure 9 – Station « JC » de *Huperzia selago* au Mont Saint-Michel-de-Brasparts. De gauche à droite : en 2018, en 2022 et en 2023 (photographies du centre et de droite : M.-V. Caillaud / CBNB)



Figure 10 – De gauche à droite : vues générales des sites de la Croix cassée et du Tuchenn Kador quelques jours après les incendies de 2022 (photographies: M.-V. Caillaud / CBNB)

Il est à espérer que les sporanges et les bulbilles éventuellement présents dans le substrat aient pu survivre au passage rapide du feu. De plus, la mi-saison estivale de 2023 fut marquée par de long épisodes pluvieux, offrant des conditions propices à la régénération des végétations abritant l'espèce et à la conservation et/ou à la germination de ses éventuelles spores. Toutefois, la faible épaisseur de sol des stations de *Huperzia selago* incendiées laissent craindre que ces organes, éventuellement présents mais non enfouis dans un humus protecteur, aient pu être détruits. Le suivi de ces populations sur plusieurs années (au moins cinq années, temps nécessaire à la germination de bulbilles et des sporanges ; Bonnet, 1972) permettra de constater une possible régénérescence végétative ou sexuée sur ces sites.

### 2.5.3. Concurrence végétale

*Huperzia selago* est une espèce pionnière sensible à la dynamique naturelle de la végétation. Sur de nombreux sites, la concurrence d'autres plantes vivaces telles *Pteridium aquilinum* (Fougère aigle), *Erica cinerea* (Bruyère cendré), *Luzula sylvatica* (Luzule des bois) etc. est une menace (par exemple sur Roc'h Trevezel), voire une atteinte (site de Rocher de Caranoët). Toutefois, ces espèces peuvent également contribuer à maintenir un contexte frais et humide sur les stations, favorable à l'épanouissement de l'espèce.

### 2.5.4. Pratiques de gestion forestière inadaptée

La disparition de populations de *Huperzia selago* à la suite de pratiques de gestion forestière inadaptées est une menace avérée. En effet, l'espèce peut se développer en milieu forestier dans des conditions environnementales précises (affleurements rocheux infraforestiers ombragés). De fait, les déboisements qui interviennent brutalement conduisent inévitablement à la disparition des conditions nécessaires à la survie de l'espèce. En 2010, la station située à Plougouven au sein de la Réserve naturelle régionale des « Landes intérieures et tourbières du Cragou et du Vergam » a été détruite à la suite d'un déboisement. Par le passé, il est possible que certaines populations aient ainsi disparu. À ce jour, seule la station de « Sizun, Rocher de Caranoët » est concernée par cette menace.

### 2.5.5. Surfréquentation

La menace de destruction de pieds de *Huperzia selago* est réelle du fait de son implantation sur des sites touristiques fortement attractifs (Roc'h Trevezel (2), figure 11), Tuchenn Kador). Sur les sites attractifs où la fréquentation est importante, la destruction de pieds par escalade est une menace continue. Malgré cela, aucun pied ne semble à ce jour avoir été détruit de cette manière. Cela peut être dû au fait que les pieds actuellement connus se trouvent plutôt en situation protégée, à l'écart des sentiers.



Figure 11 – Randonneurs sur le site du Roch Trevezel

### 2.5.6. Erosion

Espèce des falaises et éboulis rocheux, *Huperzia selago* peut être victime de l'érosion de la roche et de la végétation. Lors du suivi de 2018, des marques d'éboulement de pierre ont été observées uniquement sur le site de la Grande carrière sur la commune de Sizun (figure 12). Plus régulièrement, le détachement de pans de bryophytes, au sein desquelles *Huperzia selago* se développe, a été constaté dans plusieurs sites lorsque ces derniers abordent une position verticale. Une des stations présentes au Roc'h Trevezel (station 1) a ainsi disparu.



Figure 12 - Individu subissant régulièrement des éboulis

### 2.5.7. Pâturage

Dans une certaine mesure, le pâturage et, plus précisément, le piétinement engendré par le pâturage, constituent un risque pour les populations de *Huperzia selago*. En 2015, un pied a été ainsi piétiné accidentellement par les brebis pâturant sur le site du Mont Saint-Michel-de-Brasparts (station JD). Le pied n'a pas survécu.

## 2.6. Gestion passée et actuelle

Des opérations de gestion sont régulièrement menées sur les sites, en faveur du maintien de l'espèce. Le tableau 8 résume ces actions de gestion *in situ*.

Tableau 8 – Actions de gestion sur les stations de *Huperzia selago*

Nom du site	Nom de la station	Gestion / site	Gestion / station
La Croix cassée	La Croix cassée - Rémy Ragot (station 1)	Aucune	Léger débroussaillage ( <i>Calluna vulgaris</i> , Callune) par Rémy Ragot (CBN de Brest) le 23/02/2011
	La Croix cassée - Molinie (station 2)	Aucune	Aucune
Tuchenn Kador	Tuchenn Kador	Aucune	Aucune
Roc'h Kleguer	Roc'h Kleguer	Aucune	Léger débroussaillage par Agnès Lieurade (CBN de Brest) pour ouvrir un replat situé sous la station en 2015
Crêtes du Mougau	Crêtes du Mougau (station 1 - Ouest)	Aucune	Aucune
	Crêtes du Mougau (station 2 - Centre)	Aucune	Aucune
	Crêtes du Mougau (station 3 - Est)	Aucune	Aucune
Roc'h Trevezel (2)	Roc'h Trevezel (2) - JMC, près du carrefour)	Aucune	Léger débroussaillage par Agnès Lieurade (CBN de Brest) pour ouvrir un replat situé sous la station en 2015
Ancienne carrière du Hielc'h	Ancienne carrière du Hielc'h	Aucune	Aucune
Saint-Michel-de-Brasparts	Saint-Michel-de-Brasparts (JC)	Pâturage	Aucune
Grande carrière	Grande carrière - Escargot (station 1)	Aucune	Aucune



Nom du site	Nom de la station	Gestion / site	Gestion / station
	Grande carrière - Bas de falaise SE (station 2)	Aucune	Aucune
	Grande carrière - Bas falaise N-O (station 3)	Aucune	Aucune
	Grande carrière - Falaise NO (station 4)	Aucune	Aucune
	Grande carrière - Etage supérieur (station 5)	Aucune	Aucune
Kerabiou	Kerabiou	Exploitation forestière	Léger débroussaillage en 2006
Rocher de Caranoët	Rocher de Caranoët	Exploitation forestière	Léger débroussaillage par Agnès Lieurade (CBN de Brest) autour du pied en 2015, 2016 et 2018 et sur l'emplacement ancien du pied en 2022

## 2.7. Actions ex situ

### 2.7.1. Mise en culture

Depuis 1994, des actions de prélèvements de matériel sont effectuées régulièrement sur les stations bretonnes de *Huperzia selago*. Ces collectes permettent au CBN de Brest de cultiver et de multiplier depuis 2009 l'espèce *ex situ*, dans l'objectif de sécuriser les populations naturelles.

La multiplication s'effectue à partir des bulbilles, de spores ou de boutures de rameaux. Le bouturage et le semis à partir de spores n'étant pas indiqués pour la multiplication de l'espèce (du fait du faible pourcentage de réussite), la plantation de bulbilles est privilégiée (figure 13).



Figure 13 – A : Mise en culture des bulbilles de *Huperzia selago* de la station de Roc'h Kleguer et de la station 5 de la Grande carrière de Sizun.  
B : Une germination réussie sur des bulbilles âgés d'un mois supplémentaire (station historique du Cragou)

Les plantations de bulbilles et de boutures se font en serre chaude ou en chambre de culture (23°C). Elles sont, dans un premier temps, placées sous une mini serre fermée, afin de garder un taux d'humidité constant. Une fois les plantules développées, atteignant 1 à 2 cm, la mini serre est ôtée afin qu'elles s'acclimatent. Ces très jeunes plants restent en moyenne une année en serre avant d'être placés à l'extérieur quand les conditions climatiques sont les plus favorables, c'est-à-dire à partir du printemps (figure 14).



Figure 14 – *Huperzia selago* en culture au CBN de Brest

La mise en culture engendre des résultats contrastés selon les lots et les techniques usitées. De plus, le développement concurrentiel des algues et des bryophytes, les fortes pluies qui peuvent déchausser les jeunes plantules faiblement enracinées et la pourriture sont des périls constants, qu'il convient de surveiller continuellement et avec attention. De plus, de nouveaux périls paraissent. Ainsi, depuis quelques années, un fort jaunissement de certains pieds est constaté, sans cause connue (carence ou excès de nutriments, eau, lumière ?).

Malgré toutes ces difficultés, plus de 80 pots sont actuellement cultivés dans les serres du CBN de Brest, issus de huit sites du Finistère - dont un site où l'espèce est considérée comme potentiellement disparue (Le Cragou). Le tableau 9 détaille les origines des plants de *Huperzia selago* actuellement cultivés au Conservatoire (ne sont pas inventoriés ici les échecs de mise en culture).

Tableau 9 – Etat des lieux des origines de collectes réalisées en nature et présentes en culture

Commune	Nom du site	N° d'accession	Date de collecte	Inventaire culture mai 2023
Sizun	Kerabiou	940399	19/04/1994	30 pots
		990086	14/06/2012	3 pots
Botmeur	Tuchenn Kador	10372	09/10/2001	14 pots
		80143	01/12/2008	1 pot
		90074	21/09/2009	A classer dans la base
Plounéour-Ménez	Tourbière au NO de Roc'h ar Feunteun	90075	17/09/2009	3 pots
Plougouven	Le Cragou	90097	19/10/2009	33 pots
Botmeur	La Croix cassée	100164	27/10/2012	1 pot
Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel (2)	150077	09/09/2015	A classer dans la base
			16/10/2015	A classer dans la base
Sizun	Grande carrière	220106	31/08/2022	A classer dans la base
Brasparts	Roc'h Kleguer	220107	31/08/2022	A classer dans la base

### 2.7.2. Projet de réintroduction au Cragou

Le 12 octobre 2009, un pied de *Huperzia selago* est découvert au Cragou, sur la commune de Plougonven, par Yves Le Gall, botaniste membre du réseau des observateurs bénévoles du CBN de Brest. La station est alors située dans une plantation de résineux appartenant et gérée par le Conseil départemental du Finistère. La station est incluse dans le périmètre de plusieurs outils de protection : Réserve naturelle régional des Landes intérieures et tourbières du Cragou et du Vergam, Natura 2000 « Monts d'Arrée Centre et Est », Parc Naturel Régional d'Armorique. La plantation de résineux surplombant la station étant atteinte par une maladie, une coupe de la plantation malade ainsi que de celle où se situe la station de *Huperzia selago* est opérée en 2010. Un périmètre où les arbres ne seront pas coupés est alors défini autour de la station de *Huperzia selago* afin de préserver son habitat. Malheureusement, la chute d'un des arbres préservés entrainera progressivement la déclinaison du pied. Ainsi, dès août 2010, des signes d'affaiblissement sont constatés (pied couché et jaunissant). Compte-tenu du niveau de menace pesant sur la station et disposant des autorisations nécessaires, des bulbilles et boutures sont récoltées par le CBN de Brest en urgence pour la mise en sécurisation génétique de la population. Le 13 mars 2011, alors que la disparition du pied de *Huperzia selago* est avérée, 22 pieds issus de semences et de boutures de la station sont conservés au CBN de Brest (figure 14). En 2018, leur nombre s'élève à 19 plants et 79 jeunes plantules issues de bulbilles de 2016 et 2017.



Figure 14 - Pieds de *Huperzia selago* issus de l'opération de sécurisation effectuée sur le site du Cragou

Le projet de réintroduction de *Huperzia selago* proposera donc, de façon exceptionnelle, de rétablir une population de *Huperzia selago* dont la disparition rapide par destruction anthropique de son habitat n'a pu être contrée que par une mesure de conservation *ex situ*.



## 2.8. Synthèse : état de conservation et vulnérabilité des localités bretonnes

Tableau 10 – Synthèse de l'état de conservation et de la vulnérabilité des populations de *Huperzia selago* par site

Nom du site	Niveau de protection	Gestionnaire	Atteintes / Menaces	Date dernière prospection	Derniers effectifs	EC dernière observation
La Croix cassée	Très forte : APPB	Aucun	Assèchement, incendie	2023	0	Mauvais
Tuchenn Kador	Très forte : APPB	Aucun	Assèchement, incendie, érosion, surfréquentation, escalade, concurrence végétale	2023	0	Mauvais
Roc'h Kleguer	Faible	Aucun	Assèchement, érosion, concurrence végétale, dégât de gibier	2022	7	Bon
Crêtes du Mougau	Forte : ENS	Département du Finistère	Assèchement, incendie, érosion, concurrence végétale	2023	0	Mauvais
Roc'h Trevezel (2)	Très forte : APPB	PNRA mais privé	Assèchement, érosion, surfréquentation, escalade, concurrence végétale	2023	2	Moyen
Ancienne carrière du Hielc'h	Forte : ENS	Département du Finistère	Assèchement, concurrence végétale	2022	3	Bon
Saint-Michel-de-Brasparts	Forte : ENS	Département du Finistère	Pâturage, incendie, érosion, surfréquentation	2023	0	Mauvais
Grande carrière	Faible	Aucun	Fréquentation, escalade, circulation motorisée, érosion, concurrence végétale, assèchement	2022	20	Mauvais à Bon
Kerabiou	Faible	PNRA mais privé	Gestion forestière, concurrence végétale	2018	3	Bon
Rocher de Caranoët	Faible	Département du Finistère mais une partie privée	Gestion forestière, concurrence végétale, érosion, assèchement	2022	0	Mauvais

## 3. Plan d'action régional

L'état des lieux réalisé en 2022 (et 2023 sur les sites incendiés) montre que la situation des populations de *Huperzia selago* en Bretagne demeure très fragile, malgré la mise en œuvre de mesures de gestion, de protection et de porter à connaissance depuis la parution du premier plan de conservation en 1998 (Magnanon, 1998).

Les incendies, l'assèchement et la concurrence végétale sont les principales atteintes et menaces identifiées. Le présent plan d'action s'articule ainsi autour de la sécurisation des sites et la mise en place d'une gestion favorable.

### 3.1. Actions en faveur de la préservation de *Huperzia selago* en Bretagne

L'objectif minimal est de maintenir les stations en bon état de conservation dans leur condition actuelle (Roc'h Kléguer, deux stations de Grande carrière, Kerabiou<sup>7</sup>). Les actions visant à rétablir les autres stations dans un état de conservation favorable et éviter la disparition des populations sont à poursuivre.

#### 3.1.1. Information et sensibilisation

##### 3.1.1.1. Porter à connaissance

Le porter à connaissance de l'enjeu de préservation de *Huperzia selago* est un préalable à toute action de conservation. L'actualisation du plan de conservation sera diffusée aux principaux partenaires concernés par cette préservation : Région Bretagne, Département du Finistère, Parc naturel régional d'Armorique, gestionnaires des sites naturels abritant l'espèce et DDTM du Finistère. Il sera également disponible en ligne sur le site du CBN de Brest.

Une fiche de synthèse présentant l'espèce est disponible en ligne sur le site internet du CBN de Brest ([https://www.cbnbrest.fr/files/FicheEspèce\\_Huperzia\\_sellago\\_CBNB\\_février2023.pdf](https://www.cbnbrest.fr/files/FicheEspèce_Huperzia_sellago_CBNB_février2023.pdf)).

Les collectivités en charge de la gestion des espaces naturels (Département du Finistère, PNR d'Armorique) seront également sollicitées pour relayer l'information auprès des communes et des propriétaires.

Les collectivités de communes concernées sont :

- Monts d'Arrée Communauté (pour les communes de Botmeur, Brasparts et Saint-Rivoal),
- Morlaix Communauté (pour la commune de Plounéour-Ménez),
- Communauté de communes de Landivisiau (pour les communes de Commana et Sizun),
- Communauté de communes de Pleyben, Châteaulin et Porzay (pour la commune de Saint-Nic).

##### 3.1.1.2. Sensibilisation sur les sites

Sur les sites où la fréquentation est importante, la pertinence quant à la mise en place d'une signalisation informant les visiteurs des enjeux environnementaux en présence et des comportements à éviter serait à discuter avec les partenaires concernés. Sont concernés les sites de Roc'h Trevezel, Tuchenn Kador, Mont Saint-Michel de Brasparts et Grande Carrière.

#### 3.1.2. Protection juridique et foncière

Un certain nombre de mesures juridiques et foncières ont été entreprises par le passé. Ces dernières doivent être poursuivies afin d'assurer la préservation de l'ensemble des sites à *Huperzia selago*.

---

<sup>7</sup> Donnée datant de 2018, non actualisée.



### 3.1.2.1. Classement en Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)

Par le passé, les classements en APPB ont permis de protéger durablement les sites contre d'éventuelles atteintes. Pour les sites qui ne bénéficient pas de ce statut, des réflexions pourraient être menées afin d'envisager la création de nouveaux APPB. Le cas échéant, un dossier scientifique en vue de la proposition d'un projet d'APPB sur les sites concernés sera à élaborer.

### 3.1.2.2. Acquisition foncière et classement en Espace naturel sensible (ENS)

Bien que la préservation des populations de *Huperzia selago* ne requiert pas d'intervention de gestion importante, il convient malgré tout que cette dernière lui soit favorable. Afin de faciliter le suivi et la gestion des populations situées actuellement sur des parcelles privées, une acquisition publique par le CD 29, dans le cadre de sa politique Espaces naturels sensibles, est à envisager sur plusieurs sites.

Lorsque l'espèce est présente en milieu forestier, la conciliation entre l'activité forestière et la préservation de l'espèce est complexe. En ce sens, l'acquisition foncière et le classement en ENS constituent l'outil le plus sûr pour assurer la protection des populations de *Huperzia selago* en milieu forestier. Dans l'éventualité où aucune maîtrise foncière n'est envisageable, il sera préconisé d'élaborer une convention de gestion avec le(s) propriétaire(s). Sont particulièrement concernés les sites de Kerabiou (parcelles ENS tout autour du site) et du rocher de Caranoët.

Le site de la Grande carrière est actuellement usité pour des activités de moto cross. Deux stations, se trouvant sur le fond de la carrière, sont en mauvais état de conservation du fait, très probablement, du remaniement des blocs de pierre du fait de cette fréquentation. Une acquisition du site ou une convention de gestion avec le propriétaire sera à mettre en place.

Les sites de forte fréquentation, tels le Tuchenn Kador ou Roc'h Trevezel, pourront intégrer le réseau des sites ENS, argument conforté par le fait que le site de Roc'h Trévezel accueille une autre espèce à forte valeur patrimoniale : l'Hymenophylle de Wilson, *Hymenophyllum wilsonii* (très rare en France et en Bretagne, protégée au niveau national).

### 3.1.2.3. Veille de l'actualisation des PLUi

Il conviendra enfin d'opérer une vigilance sur l'actualisation des PLUi, a fortiori sur les sites bénéficiant d'une faible protection, afin de s'assurer que les zonages actuels ne soient pas reclassifiés selon un zonage moins contraignant.

## 3.1.3. Gestion des sites pour le maintien des milieux favorables

*Huperzia selago* est une espèce pionnière, sensible à la fermeture de son milieu. La concurrence végétale peut donc constituer une menace pour ses populations. Les mesures de gestion envisagées concernent des opérations minutieuses favorisant la réouverture des milieux autour des pieds. De plus, le décapage de la végétation qui colonise les fissures et replats présents à proximité immédiate des stations, notamment celles sous-plombant les populations, pourrait être réalisé.

Toutefois, ces mesures doivent prendre en compte la sensibilité à la sécheresse de l'espèce. Les plus grandes précautions devront être prises lors de ces interventions pour éviter de mettre en péril les populations existantes.

## 3.1.4. Lutte contre les incendies

*Huperzia selago* est une espèce d'affinité montagnarde, qui affectionne un climat frais et humide. Les épisodes caniculaires des dernières années ainsi que les importants incendies de 2022 sont des perturbations qui lui sont extrêmement défavorables. Ces phénomènes, liés au changement climatique en cours, sont cependant amenés à se répéter et aucune action concrète à l'échelle des sites n'est envisageable pour contrer ces événements. Il conviendra de limiter le risque d'incendie selon les dispositions avancées dans le plan de lutte contre les incendies en cours de déploiement par le Département du Finistère et, de prendre en compte les sites hébergeant des espèces à forte valeur patrimoniale dans les plans de lutte contre les incendies.

### 3.1.5. Conservation *ex situ* et renforcement des populations

#### 3.1.5.1. Sécurisation des populations par conservation *ex situ*

Au regard du nombre restreint d'individus, de l'isolement et de la vulnérabilité des populations bretonnes de *Huperzia selago*, il est préconisé de sécuriser les stations par prélèvement de bulbilles pour les sites qui n'en bénéficient pas encore. Essentielle, la sécurisation des populations de *Huperzia selago* permettra prochainement de rétablir une population détruite à la suite d'un bouleversement anthropique du site.

Toutefois, lors des prélèvements, il sera préconisé de prélever au plus la moitié des bulbilles présentes sur un pied pour un minimum de quinze bulbilles prélevées. Jusqu'à acheminement au CBN de Brest, les bulbilles prélevées seront conservées au sein de boîtes disposant d'ouvertures nécessaires à la respiration des bulbilles. En revanche, le prélèvement de pieds entiers est à proscrire au vu de la très faible densité des populations, des résultats positifs obtenus par la multiplication végétative et des risques de mortalité lors de la transplantation d'un pied adulte.

Une fois prélevés, au moins deux pieds de chaque station pourraient être cultivés dans les serres techniques du CBN de Brest pour assurer une sécurisation *ex situ* des populations bretonnes de *Huperzia selago*.

#### 3.1.5.2. Réintroduction et renforcement de population *in situ*

La réintroduction d'individus et le renforcement de populations de *Huperzia selago* dans le milieu naturel peuvent être justifiés sous certaines conditions. D'une part, le rétablissement de population doit intervenir sur les stations où la présence de l'espèce est historiquement connue. D'autre part, une réintroduction ou un renforcement ne pourra être justifié que si le déclin de la station découle d'atteintes anthropiques directes ou indirectes et qui ont pu être résolues. Dans un dernier temps, les garanties par rapport aux potentialités écologiques du site d'accueil et de sa pérennité au regard des enjeux sociaux et économiques seront déterminantes. Après réintroduction, un suivi scientifique de l'opération sur une période d'une dizaine d'années avec rendus intermédiaires au bout de deux, cinq et dix ans doit être assuré.

Lors de réintroduction ou renforcement, il conviendra de favoriser les individus les plus diversifiés possibles sur le plan génétique, tout en respectant l'origine de la provenance des individus cultivés. Cette forte diversité génétique ne pourra être obtenue que si l'on parvient à produire en culture de nouveaux individus de *Huperzia selago* à partir de spores. Déjà entrepris par le CBN de Brest, cet axe de travail doit être poursuivi. De plus, il sera privilégié de réimplanter de jeunes individus plutôt que des individus matures dans la mesure où leur production et leur implantation seront plus difficiles.

### 3.1.6. Suivi des populations

Le suivi régulier des stations de *Huperzia selago* sera poursuivi selon le protocole Suiviflore du CBN de Brest. Les données recueillies seront intégrées dans la base de données Suiviflore du CBN de Brest.

Les populations de *Huperzia selago* des sites incendiés seront suivies tous les ans, dans le cadre de l'évaluation de l'impact des incendies de 2022 sur les espèces à forte valeur patrimoniale. Puis, un suivi tous les trois ans pourra être préconisé.

Sur les autres sites, il est proposé de réaliser une visite de tous les sites au moins une fois tous les trois ans. Si des réintroductions viennent à être menées sur certains sites, un dispositif de suivi particulier sera mis en place pour évaluer la réussite du projet.

L'implication des partenaires locaux dans la réalisation des suivis et dans le cadre d'une veille globale des sites est à maintenir et à renforcer.

### 3.1.7. Renforcement des prospections

Toutes périodes confondues, *Huperzia selago* a été observé au sein de trente-huit localités en Bretagne (annexe 2). S'il est probable que *Huperzia selago* ait bel et bien disparu d'un certain nombre d'entre elles, il est également permis de penser que certaines stations pourraient être retrouvées, grâce à un renforcement des prospections. Il

serait donc opportun de poursuivre les recherches minutieuses et systématiques de l'espèce, sur les sites où elle a jadis été signalée, lorsque les milieux sont toujours favorables à son développement. Les prospections réalisées en 2018 par le CBN de Brest, qui ont permis de découvrir sept nouveaux pieds, notamment sur un site où la population connue était sur le point de disparaître, en sont un parfait exemple. Des journées de prospections collectives seraient à mener sur le périmètre des sites auparavant connus dans les landes humides tourbeuses afin de connaître si les populations ont bel et bien disparu. Les sites concernés sont en particulier les localités historiques « Plounéour-Menez, Tourbière au NE de Roc'hTredudon » et « Scrignac, Ménez Vergam ».

Ces prospections pourront mobiliser des salariés du CBN de Brest, des membres de son réseau de correspondants bénévoles ainsi que des gestionnaires d'espaces naturels.

### 3.1.8. Amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce

La connaissance quant à la biologie de *Huperzia selago* comporte encore de nombreuses lacunes. L'application régulière d'un suivi fin sur l'ensemble des stations de *Huperzia selago* permettra d'acquérir de nouvelles connaissances quant au cycle de vie et l'écologie de l'espèce. Plus spécifiquement, on pourra chercher à apporter des réponses aux interrogations suivantes :

- Combien de temps vit en moyenne un individu de *Huperzia selago* dans des conditions naturelles en Bretagne ?
- Quelle est la probabilité de survie d'une pousse (petits individus inférieurs à 3 cm) de *Huperzia selago* dans des conditions naturelles en Bretagne ?
- Quel est le nombre et la proportion de plants de *Huperzia selago* en Bretagne qui produisent : des sporanges et des bulbilles ; uniquement des sporanges ; uniquement des bulbilles ; ni sporanges, ni bulbilles. Comment cela évolue-t-il dans le temps ?
- Quelle est la vitesse de croissance de *Huperzia selago* en Bretagne ?
- Quelle est la fréquence de ramification de *Huperzia selago* en Bretagne ?
- Comment les individus de *Huperzia selago* évoluent-ils spatialement au sein d'une station et au sein d'un site ?
- Quels sont les facteurs relatifs à la concurrence végétale qui semblent avoir un impact limitant significatif sur les populations de *Huperzia selago* en Bretagne ?
- Quelles sont les opérations de gestion qui ont donné des résultats positifs ?

Ces informations pourront être récoltées dans le cadre des suivis stationnels et sur les individus cultivés au CBN de Brest. Elles permettront d'ajuster les mesures de conservation *ex situ* et *in situ*.

### 3.2. Déclinaison du plan d'actions à l'échelle des sites

Commune	Nom du site	Information et sensibilisation	Protection juridique et foncière	Gestion	Ex situ	Prospections	Suivi
Botmeur	La Croix cassée	Porter à connaissance actuelle propriétaire + Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Botmeur + Monts d'Arrée Communauté	-	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble de la carrière	Tous les ans (dans le cadre des suivis post incendie 2022) puis tous les trois ans
Botmeur	Tuchenn Kador	Porter à connaissance actuels propriétaires + Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Botmeur + Monts d'Arrée Communauté. Mise en place d'un panneau de sensibilisation de bonne fréquentation du site ?	Acquisition de la parcelle OD583 par le CD29	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire, notamment <i>Pteridium aquilinum</i> (Fougère aigle) au pied du chaos, limitation de la fréquentation	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les ans (dans le cadre des suivis post incendie 2022) puis tous les trois ans
Brasparts	Roc'h Kleguer	Porter à connaissance actuels propriétaires + Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Brasparts + Monts d'Arrée Communauté	-	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les trois ans
Commana	Crêtes du Mougau	Porter à connaissance Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Commana + Communauté de communes de Landivisiau	-	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les ans (dans le cadre des suivis post incendie 2022) puis tous les trois ans
Plougonven	Le Cragou	Porter à connaissance Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Plougonven + Morlaix Communauté	-	-	Renforcement de la population	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les trois ans + tous les ans si renforcement population
Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel (1)	-	-	-	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les trois ans

**Plan de conservation en faveur de *Huperzia selago* - CBN de Brest - 2024**

Commune	Nom du site	Information et sensibilisation	Protection juridique et foncière	Gestion	Ex situ	Prospections	Suivi
Plounéour-Ménez	Roc'h Trevezel (2)	Porter à connaissance actuel propriétaire + Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Plounéour-Ménez + Morlaix Communauté. Mise en place d'un panneau de sensibilisation de bonne fréquentation du site ?	Acquisition de la parcelle OI1231 par le CD29	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les trois ans
Plounéour-Ménez	Tourbière au NO de Roc'h ar Feunteun	-	-	-	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble de la tourbière	Tous les trois ans
Saint-Nic	Ancienne carrière du Hielc'h	Porter à connaissance Région Bretagne + CD29 + DDTM + propriétaire de la parcelle limitrophe C32 + Commune de Saint-Nic + Communauté de communes de Pleyben Châteaulin Porzay	Acquisition de la parcelle C32 par le CD29	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble de la carrière	Tous les trois ans
Saint-Rivoal	Saint-Michel-de-Braspars	Porter à connaissance Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Saint-Rivoal + Monts d'Arrée Communauté. Poursuivre sensibilisation de bonne fréquentation du site	-	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les ans (dans le cadre des suivis post incendie 2022) puis tous les trois ans
Sizun	Grande carrière	Porter à connaissance actuels propriétaires + Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Sizun + Communauté de communes de Landivisiau. Mise en place d'un panneau de sensibilisation de bonne fréquentation du site ?	Acquisition des parcelles AN 236 et 237 par le CD 29 en ENS	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire , limitation de la fréquentation	Prélèvement de sporanges et/ou bulbilles en vue de multiplication <i>ex situ</i> complémentaire	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble de la carrière	Tous les trois ans
Sizun	Kerabiou	Porter à connaissance actuel propriétaire + Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Sizun + Communauté de communes de Landivisiau	Acquisition de la parcelle AN 475 par le CD29	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire, limitation de la plantation de résineux, encadrement de l'exploitation forestière	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les trois ans



**Plan de conservation en faveur de *Huperzia selago* - CBN de Brest - 2024**

Commune	Nom du site	Information et sensibilisation	Protection juridique et foncière	Gestion	Ex situ	Prospections	Suivi
Sizun	Rocher de Caranoët	Porter à connaissance actuels propriétaires + Région Bretagne + CD29 + DDTM + PNRA + Commune de Sizun + Communauté de communes de Landivisiau	-	Limitation de la concurrence végétale si nécessaire, limitation de la plantation de résineux, encadrement de l'exploitation forestière	-	Recherche active de <i>Huperzia selago</i> dans l'ensemble des fissures du bloc rocheux	Tous les trois ans

En plus de ces actions spécifiques à chaque site, seront effectués pour l'ensemble des sites :

- une veille sur l'actualisation des PLUi,
- une participation aux réflexions territoriales pour la lutte contre les incendies,
- un travail d'amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce.

## Conclusion

Le suivi des populations de *Huperzia selago* effectué en 2018 et 2022, sur les dix sites répertoriés récemment en Bretagne, puis en 2023, sur les sites impactés par les incendies de 2022, a permis de dresser un bilan des effectifs, de l'état de conservation, de la gestion, des atteintes et des menaces de l'espèce en Bretagne.

L'état des lieux met en évidence une **situation préoccupante, par la chute drastique des effectifs et de l'état de conservation des stations. L'incendie** des monts d'Arrée et les **conditions météorologiques** de 2022 (fortes températures, modeste pluviométrie printanière et estivale, ensoleillement intense en été) corrélés, dans une moindre mesure, à des problématiques de **fréquentation** touristique et de **concurrence végétale**, expliquent cette tendance à la régression.

Des actions concrètes de préservation de l'espèce dans ses stations sont à poursuivre et/ou engager impérativement :

- Porter à connaissance auprès des propriétaires et des gestionnaires concernés des enjeux de conservation et de gestion des sites.
- Limiter le risque d'incendie et prendre en compte les sites hébergeant des espèces à forte valeur patrimoniale dans les plans de lutte contre les incendies.
- Sensibiliser les acteurs touristiques et envisager avec les gestionnaires de sites touristiques abritant *Huperzia selago* la mise en place de mesures de protection des stations.
- Poursuivre des actions de gestion légère par débroussaillage dans les stations où une concurrence végétale est constatée.
- Améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce, notamment sur sa résilience face aux incendies et à l'assèchement.
- Poursuivre les actions de conservation *ex situ* par de la récolte de matériel, la sécurisation des semences et la mise en culture.
- Evaluer l'opportunité d'opérations de réintroduction sur le site du Cragou.
- Poursuivre les suivis (suivis approfondis sur les sites incendiés) associés à des prospections ciblées sur des milieux favorables à l'expression de l'espèce.

## Bibliographie

- Björk, C. R., 2020 – *Notes on the Holarctic species of Huperzia (Lycopodiaceae), with emphasis on British Columbia, Canada*. Ann. Bot. Fennici 57 : 255-278.
- Boeuf R., 2001 – *La Lande à lycopodes du Hochfeld (Bas-Rhin) : quelques éléments essentiels pour la gestion d'un milieu remarquable*. Revue forestière française, spécial: 252-262.
- Bonnet A., 1972 – *Sur la multiplication végétative et l'organogenèse de Huperzia selago (L.) Bernh.* Naturalia Monspelienisia. Série botanique, 23-24: 113-142.
- Budziszewska J., Szypula W., 2010 – *Influence of site conditions on the diversity of endophytic fungi of fir clubmoss Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.* Polish Journal of Ecology, 58 (4) : 619-62
- Caillaud M.-V. & Lieurade A., 2022 – *Suivi des populations bretonnes du Lycopode sélagine (Huperzia selago). Résultats du suivi 2022*. Département du Finistère. Région Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. 15 p. + annexes.
- Caillaud M.-V., 2023 – *Evaluation de l'impact des incendies des Monts d'Arrée de 2022 sur les populations bretonnes du Lycopode sélagine (Huperzia selago). Résultats du suivi 2023*. Département du Finistère. Région Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. 12 p. + annexes.
- Des Abbayes H., Claustres G., Corillion R., Dupont P., 2012 – *Flore et végétation du Massif armoricain, tome 1. Flore vasculaire*. éd. 2. Fougères : Editions d'art Henry des Abbayes, LXXV-1226-76 p.
- Glemarec E. (Coord.), 2015 – *Les landes du Massif armoricain. Approche phytosociologique et conservatoire*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 278 p. (Les cahiers scientifiques et techniques du CBN de Brest ; 2)
- Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Ramage, T., Dupont, P., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. 2022. *TAXREF, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Rapport PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 47 pp.
- Ma X., Tan C., Zhu D., Gang D.-R., Xiao P., 2007 – *Huperzine A From Huperzia Species - An Ethnopharmacological Review*. *J. Ethnopharmacology*. 113 (Issue 1), 15-34. 10.1016/j.jep.2007.05.030
- Magnanon S., 1993 – *Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain*. E.R.I.C.A., 4 : 1-22.
- Magnanon S., 1998 – *Stratégie d'actions prioritaires pour la préservation de 5 espèces végétales à très forte valeur patrimoniale : Huperzia selago, Lobelia dortmanna, Cistus hirsutus, Pyrola rotundifolia ssp. maritima, Lathyrus japonicus ssp. maritimus*. DIREN de Bretagne / Conseil régional de Bretagne. Brest: Conservatoire botanique national de Brest, 28 p.
- Mesnage C., 2019 – *Programme de surveillance de la flore vasculaire rare et menacée. Application "SuiviFlore". Définitions et protocole de remplissage des fiches de suivi. Notice d'utilisation (version 1)*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 23 p. + annexes
- Prelli R., Boudrie M., 2021 – *Les fougères et plantes alliées d'Europe*. Mèze : Biotope éditions, 528 p.
- Quéré E., Magnanon S., Ragot R., Gager L., Hardy F., 2008. *Atlas de La Flore du Finistère. Flore vasculaire*. Laval : Edition Siloë, 693 p.

- Quéré E., Magnanon S., Brindejonc O., 2015 - *Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. Fonds européen de développement régional / DREAL de Bretagne / Conseil régional de Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 44 p. + 3 annexes.
- Remacle A., Jacob J.-P., 2016 - *Redécouverte d'*Huperzia selago* (Lycopodiaceae) en Lorraine belge*. *Dumortiera*, 109 : 3-7.
- Szypula W., Pietrosiuk A., Suchocki P., Olszowska O., Furmanowa M., Kazimierska O., 2005 - *Somatic embryogenesis and in vitro culture of *Huperzia selago* shoots as a potential source of huperzine A*. *Plant Science*, 168 (6) : 1443-1452.
- Tison J.-M., Foucault B., 2014 - *Flora Gallica : Flore de France*. Mèze : Biotope Edition, 1195 p.
- UICN France & FCBN & AFB & MNHN (éds), 2018 - *La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris : UICN France, 32 p.
- Wikström N., Kenrick P., 2001 - *Evolution of Lycopodiaceae (Lycopside) : Estimating Divergence Times from rbcL Gene Sequences by Use of Nonparametric Rate Smoothing*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, volume 19, issue 2, 177-186.



## WEBOGRAPHIE

- Arrêté du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000296043/> [consulté le 23/01/2024].
- Arrêté du 1 septembre 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Limousin complétant la liste nationale : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000690918/> [consulté le 23/01/2024].
- Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006059516/> [consulté le 23/01/2024].
- Arrêté du 27 mars 1992 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Bourgogne complétant la liste nationale : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000358299> [consulté le 23/01/2024].
- Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000181099> [consulté le 23/01/2024].
- Arrêté du 3 janvier 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Lorraine complétant la liste nationale : [https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000364972?init=true&page=1&query=+0053+du+04%2F03%2F94+Page+3539+a+3541&searchField=ALL&tab\\_selection=all](https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000364972?init=true&page=1&query=+0053+du+04%2F03%2F94+Page+3539+a+3541&searchField=ALL&tab_selection=all) [consulté le 23/01/2024].
- Arrêté du 27 avril 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie complétant la liste nationale : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000354734/1995-05-16/#LEGITEXT000005618908> [consulté le 23/01/2024].
- Arrêté du 30 décembre 2004 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Midi-Pyrénées complétant la liste nationale : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000628251> [consulté le 23/01/2024].
- Conservatoire botanique national de Brest. eCalluna. Accès aux données sur la flore vasculaire des régions Basse Normandie, Bretagne et Pays de la Loire [en ligne]. <http://www.cbnbrest.fr/ecalluna/index.php> [consulté le 23/01/2024].
- Conservatoire botanique national de Brest. Référentiel des Noms de la Végétation et des habitats de l'Ouest (« R.N.V.O. ») : <https://www.cbnbrest.fr/rnvo/> [consulté le 23/01/2024].
- Conservatoire botanique national de Brest. Suiviflore. <http://www.cbnbrest.fr/neosuibiflore/> php [consulté le 23/01/2024].
- Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000339498> [consulté le 23/01/2024].
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF) : <https://www.gbif.org/species/8190643> [consulté le 23/01/2024].
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : [https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\\_nom/103034/tab/taxo](https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/103034/tab/taxo) [consulté le 23/01/2024].
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : Liste rouge européenne : <https://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/EU> [consulté le 23/01/2024].
- SI FLORE : [https://siflore.fcbn.fr/?cd\\_ref=103034&r=metro](https://siflore.fcbn.fr/?cd_ref=103034&r=metro) [consulté le 23/01/2024].

# Annexes

*Annexe 1 - Diagonalisation des relevés phytosociologiques des stations bretonnes à Huperzia selago*

*Annexe 2 - Liste des sites bretons historiques à Huperzia selago*

**Annexe 1 – Diagonalisation des relevés phytosociologiques des stations bretonnes à *Huperzia selago***

Relevés réalisés en 2018 par Camille Lecompte, stagiaire au CBN du Brest. La nomenclature des taxons suit le référentiel taxonomique national, Taxref v12. Ni la station 1 de Grande Carrière ni celle de l'ancienne carrière du Hiec'h ne sont traitées ici car elles qui n'ont pas fait l'objet de relevés.

Sites	Botmeur, La Croix cassée	Sizun, Grande Carrière	Saint-Rivoal, Mont Saint-Michel-de-Brasparts (JC)		Botmeur, Tuchenn Kador		Sizun, Grande Carrière		Sizun, Grande Carrière		Commanna, Crêtes au-dessus du Mougau		Botmeur, La croix cassée		Commanna, Crêtes au-dessus du Mougau		Sizun, Grande Carrière		Plounéour-Ménez, Roc'h Trevezel (2)		Brasparts, Roc'h Kleguer		Sizun, Rocher de Caranoët		Commanna, Crêtes au-dessus du Mougau		Sizun, Kerabiou	
Numéro de station	Station 2	Station 5	Station 1		Station 2		Station 3		Station 2		Station 1		Station 1		Station 4		Station 1		Station 2		Station 3		Station 1		Station 2		Station 3	
Surface	0,3	1	1	0,3	0,3	0,3	0,1	2	3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5		
Recouvrement total (%)	100	65	90	60	20	50	100	100	100	95	90	60	100	100	100	95	90	60	100	100	100	100	100	100	100			
Recouvrement arbustif (%)	0	25	80	0	0	40	10	25	40	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Recouvrement herbacé (%)	99	25	2	10	15	45	45	25	40	5	50	35	20	5	50	40	25	80	95	60								
Recouvrement bryophyte (%)	1	15	8	50	5	5	45	45	20	65	40	25	80	5	60	40	25	80	95	60								
Recouvrement algue (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Recouvrement litière (%)	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Richesse spécifique	5	6	5	10	4	6	6	11	8	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5								
Effectif des populations de <i>Huperzia selago</i>	2	3	1	3	1	1	4	16	33	1	5	9	1	1	1	5	9	1	1	1								
Rattachement synsystématique	Communauté basale de l'Ulci minoris - Ericenion ciliaris qui tendrait vers l'Ulci gallii - Ericetum ciliaris		Erico cinereae - Vaccinietum myrtilli		Erico cinereae - Vaccinietum myrtilli		Erico cinereae - Vaccinietum myrtilli		Ulicenion minoris		Ulicenion minoris		Ulicenion minoris		Ulicenion minoris		Ulicenion minoris		Festuco tenuifoliae - Sedetum anglici		Festuco tenuifoliae - Sedetum anglici		Grpt. à Silene vulgaris subsp. maritima et Huperzia selago		Communautés bryophytiques		Communautés bryophytiques	
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & Mart., 1829	+1	+1	+1	+1	2.1	+1	r.1	+1	+1	+1	2.2	1.1	1.1	r.1	+3													
Communauté basale de l'Ulci minoris - Ericenion ciliaris (Géhu, 1975) Géhu & Botineau in Bardat et al., 2004) tendant vers l'Ulci gallii - Ericetum ciliaris (Gloaguen & Touffet, 1995)																												
Espèces caractéristiques																												
<i>Erica ciliaris</i> Loefl. ex L., 1753	2.3																											
Espèces fréquentes																												
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	5.5				3.3	1.2																						
Erico cinereae - Vaccinietum myrtilli (Gloaguen & Touffet, 1975) Clément, Gloaguen & Touffet, 1981																												
Espèces caractéristiques																												
<i>Vaccinium myrtilloides</i> L., 1753		+1	3.4	+1																								
<i>Polypodium vulgare</i> L., 1753			+1	+1							+1																	
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray, 1848				1.1									1.1															
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin, 1811												+1																



## Annexe 2 - Listes des sites bretons historiques à *Huperzia selago*

Dép.	Communes	Sites	1ère. obs.	Dern. obs.
FINISTÈRE	Argol	Menez Hom	1753	1897
	Bohars	Le Tromeur	1753	1897
	Brasparts (Saint-Rivoal ?)	Mont Saint-Michel-de-Brasparts	1753	1897
	Brennilis	-	1753	1897
	Châteaulin	Menez-Kerque	1753	1897
	Guimaëc	Kéravezec	1753	1897
	La Roche-Maurice	Pont-Christ	1902	1902
	Lambézellec	Rohars	1753	1897
		Tromeuren	1753	1897
	Lopérec	Bois du Nivot	1893	1897
	Pleyber-Christ	Kéravezec	1867	1893
		Kergompès	1753	1893
		Lestrézec	1753	1893
	Plomodiern	Trois-Canards	1753	1897
	Sainte-Sève	Kerveguen	1867	1897
Pen-ar-Vern		1867	1897	
Sizun	Hengoat (Kerabiou ?)	1753	1897	
COTES D'ARMOR	Brusvily	-	1753	1897
	Collinée	Le Cas-des-Noës	1753	1897
	Lanfains	-	1753	1897
	Moncontour	Le Menez	1753	1897





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

**ANTENNE  
NORMANDIE**  
21 rue du Moulin au Roy  
14 000 Caen  
02 31 96 77 56

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

**SUIVEZ-NOUS**  
sur les réseaux sociaux  
et sur notre site web  
**Cbnbrest.fr**