

**PLAN D'ACTION POUR LA SAUVEGARDE  
DE  
*TRICHOMANES SPECIOSUM***

***I- RAPPEL DE LA SITUATION***

---

***1- Description***

Le trichomanes remarquable, *Trichomanes speciosum*, est une fougère vivace, qui se présente habituellement sous la forme de feuilles persistantes triangulaires, de 10 à 30 cm de long, vert sombre, minces, translucides et finement découpées en pinnules. Ces feuilles, qui portent les organes de reproduction (sores) en bordure des pinnules, sont appelées sporophytes. L'espèce a la particularité de se présenter également sous une autre forme tout à fait distincte, celle d'un amas de petits flocons vert tendre ressemblant à un tapis de mousse, et qui correspond à un enchevêtrement de filaments translucides constitués de cellules allongées, porteuses des cellules sexuelles. Ces filaments sont appelés prothalles, ou encore gamétophytes. Les prothalles ont la capacité de se maintenir à ce stade et de se multiplier de façon végétative, sans jamais produire de plante feuillée.



## ***2- Biologie de la reproduction***

Les populations de *Trichomanes speciosum* constituées par des individus feuillés ne sont généralement représentées que par quelques pieds pouvant former, en conditions hygrométriques quasiment saturées, une grosse touffe suspendue. Dans le cas d'une exposition excessive à la lumière, des frondes desséchées sont observables.

Dans ces populations de sporophytes, la maturation des spores est réalisée sur plus d'un an et leur germination conduit, en condition favorable d'humidité et de température, à la formation d'une structure porteuse des cellules sexuelles : le prothalle. Ces prothalles peuvent, du fait d'une reproduction végétative par propagules, tapisser d'importantes surfaces allant du centimètre carré à plusieurs mètres carrés. Une circulation d'eau au niveau du substrat est indispensable pour la fécondation, elle assure en effet le transport des gamètes mâles jusqu'aux organes sexuels femelles. Le zygote formé aboutira à un embryon qui donnera naissance à un pied feuillé.

Par la suite, seuls les individus ayant atteint leur optimum de développement (rhizomes de 2-3 mm de diamètre, frondes de 20-40 cm) et se développant au sein d'un biotope suffisamment humide, assureront la production de spores. Cependant, on a observé qu'en conditions trop humides, les formes feuillées présentent toujours des frondes stériles.

Si les conditions écologiques de développement ne sont pas atteintes, le prothalle peut se maintenir et se reproduire par voie végétative par propagules : les cellules se divisent afin de constituer un nouveau filament qui se détache pour devenir indépendant. Ce mode de reproduction semble être, en Bretagne et dans le massif vosgien, le seul observé en milieu naturel.

## ***3- Répartition / Régime de protection***

### **3.1. Répartition géographique**

*Trichomanes speciosum* est une espèce eu-atlantique et macaronésienne connue d'Europe occidentale et de Macaronésie (Açores, Madère, Canaries). Son existence dans les parties tropicales d'Asie, d'Afrique et d'Amérique reste à démontrer, des confusions avec des espèces voisines étant possibles.

**En Europe Occidentale**, le trichomanes remarquable est présent dans un faible nombre de stations des Iles Britanniques, et atteint sa limite nord en Irlande. Il peut également être observé dans les régions douces et humides d'Italie, du Luxembourg, d'Espagne, du Portugal et de France.

**En France**, l'espèce apparaît dans des stations de basse altitude et présente une aire de répartition disjointe répartie en trois pôles :

- massif armoricain : Finistère, Côtes d'Armor, Morbihan ;
- massif vosgien : Bas-Rhin, Moselle, Vosges, Meurthe-et-Moselle ;
- massif pyrénéen (Pays basque) : Pyrénées-Atlantiques.

Le prothalle a été recensé dans de nombreuses localités répertoriées dans ces trois massifs. L'inventaire des stations est cependant loin d'être exhaustif, tant dans le massif armoricain que dans le massif vosgien. Le sporophyte est également signalé dans ces trois

massifs, sa présence est cependant beaucoup plus ponctuelle dans le massif vosgien puisqu'une seule station y est connue, constituée par 8 sporophytes d'une taille inférieure à 1 cm, répertoriée au fond d'une grotte du Bas-Rhin.

La découverte de cette fougère en France remonte à 1878, date à laquelle Norman l'observe au Pays Basque. Aujourd'hui, ses stations basques sont en très nette régression. C'est en 1993 que C. Jérôme et H. & K. Rasbach découvrent cette fougère dans le massif vosgien d'abord à l'état de prothalles puis de petits sporophytes. En Bretagne, ce sont les Frères Joseph Moisan et Louis Arsène qui découvrirent l'espèce en 1953, dans des puits de la région de Ploërmel dans le Morbihan.

**En Bretagne**, les inventaires menés par les Frères Moisan et Louis Arsène aux alentours de 1950, conduirent à la découverte d'environ 180 puits morbihannais abritant le trichomanes.

Aujourd'hui, le trichomanes remarquable n'est plus présent, *à l'état de feuilles*, que dans 31 puits du Morbihan (dans les régions de Ploërmel et de Pontivy). Le reste de la population bretonne de sporophytes est représenté par 1 puits dans le Finistère, et 2 puits des Côtes d'Armor. Tous les puits qui abritent le trichomanes sous forme de sporophytes contiennent également des prothalles de cette espèce (Loriot S., comm. pers., 2002). Signalons que l'espèce a disparu de 5 puits morbihannais et d'1 puits costarmoricaïn qui abritaient encore l'espèce il y a moins de 10 ans (suite à la fermeture de ces puits, généralement par des tôles ou par des planches).

La répartition des *prothalles* de l'espèce en Bretagne est encore assez mal connue mais semble plus large : 45 stations abritant le trichomanes sous la forme de gamétophytes sont actuellement recensées (10 stations dans les Côtes d'Armor, 17 stations dans le Finistère, 18 stations dans le Morbihan). A l'exception des stations de prothalles colonisant des milieux anthropisés (puits, mur d'une propriété), ces stations de prothalles se situent en général dans des chaos rocheux en sous-bois ou dans des grottes marines.

Les tableaux présentés en annexe dressent la liste des communes et des lieux dits où ont été recensés récemment des feuilles (**tableau 1**) ou des prothalles (**tableau 2**) de trichomanes.

### 3.2. Statut de protection

*Trichomanes speciosum* est une espèce d'intérêt patrimonial majeur, protégée à divers titres ; elle est ainsi inscrite à :

- L'annexe II de la Directive "Habitats-Faune-Flore",
- L'annexe I de la Convention de Berne,
- L'annexe 1 de la liste des espèces végétales protégées en France.

Par ailleurs, elle figure au tome 1 du livre rouge des espèces végétales menacées en France et la cotation U.I.C.N. qui lui est donnée est la suivante : Monde : Rare ; France : En danger.

Dans la mesure où les seules stations bretonnes abritant l'espèce à l'état de feuilles sont représentées par des puits, souvent localisés au cœur de villages, les plus belles populations de *Trichomanes speciosum* n'ont pas été prises en compte dans le pré-inventaire des zones NATURA 2000 et figurent donc en dehors des futurs sites d'intérêt communautaire..

Certainement du fait de sa biologie et son habitat particuliers, cette espèce est, de manière générale, très peu concernée par des mesures de protection ou de gestion conservatoire de ses stations.

Elle est également assez mal prise en compte dans l'inventaire ZNIEFF (voir détails dans les tableaux 1 et 2) :

- 16 stations sont incluses en Z.N.I.E.F.F. de type I ou de type II (10 d'entre elles n'étaient pas mentionnées à l'inventaire ZNIEFF et y ont été rajoutées à la demande du Conservatoire Botanique en 2000),
- 32 stations (essentiellement des stations de puits) ne sont pas incluses dans des ZNIEFF ; 2 d'entre elles sont à proximité immédiate de ZNIEFF de type I,
- 25 autres stations, découvertes récemment n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse au regard de leur présence éventuelle dans des ZNIEFF.

Un seul site fait l'objet d'un arrêté de protection de biotope ; il s'agit d'une ancienne mine abritant, outre des chauves-souris, l'espèce sous forme de prothalles. Ce site est par ailleurs géré par Bretagne Vivante - SEPNEB. Un autre site fait l'objet d'une convention de gestion impliquant le Conseil Général des Côtes d'Armor.

#### **4 - Ecologie**

De manière générale, cette fougère affectionne les endroits sombres, abrités, dans une atmosphère saturée en humidité sans grande variation de température. Son habitat préférentiel est caractérisé par une luminosité diffuse, et la plante semble difficilement supporter une insolation directe. Le trichomanes se rencontre sur substrat siliceux, au niveau des parois de vieux puits, de grottes, fissures ou chaos rocheux, à même la roche. Colonisatrice de milieux extrêmes, cette espèce est peu soumise à la concurrence végétale.

**Sous sa forme feuillée (sporophyte),** *Trichomanes speciosum* se rencontre, au Pays Basque, dans des vallées encaissées et boisées, sur des rochers suintants ombragés et des surplombs rocheux ruisselants, dans des excavations ou fissures des parois mouillées, dans des grottes à proximité de cascades.

En Bretagne, des individus feuillés de trichomanes n'ont été rencontrés que dans de vieux puits ; les sporophytes s'y trouvent préférentiellement sur les parois orientées au nord, dans des situations peu soumises aux courants d'air, à des profondeurs variables (généralement à une distance de 1 à 3-4 m sous la margelle). Le trichomanes peut subir, durant la période hivernale, une inondation de quelques mois pour les pieds situés à proximité de la nappe d'eau. Les frondes sont en permanence recouvertes de fines gouttelettes d'eau provenant soit des éclaboussements et des évaporations de la nappe d'eau, soit du suintement des parois rocheuses.

Le fait que ces puits constituent, en Bretagne, l'unique habitat des sporophytes de *Trichomanes speciosum* reste énigmatique. Il est possible que la destruction des forêts du massif armoricain ait, au cours du temps, contraint l'espèce à trouver refuge dans les puits, espaces artificiels présentant des conditions environnementales similaires à celles des stations naturelles.

**Sous la forme de prothalle,** on trouve le trichomanes au niveau d'anfractuosités de chaos rocheux ou de grottes (y compris de grottes marines subissant de plein fouet les embruns marins) à même la roche ou le sable. Ces milieux sont, dans tous les cas, extrêmement sombres (certaines populations se rencontrent en quasi-obscurité), et saturés en humidité (l'eau suinte en permanence sur les parois rocheuses).

Dans ces différents contextes, *Trichomanes speciosum* se rencontre souvent en peuplement monospécifique ; il est rare que cette espèce coexiste avec plus de deux ou trois espèces phanérogamiques. Les espèces les plus fréquemment associées à la forme feuillée du trichomanes remarquable sont des fougères telles que l'asplénium noir (*Asplenium adiantum-nigrum*), l'asplénium trichomanes (*Asplenium trichomanes*), la fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris dilatata*), la langue-de-cerf (*Asplenium scolopendrium*). Plusieurs espèces de bryophytes accompagnent généralement l'espèce dont *Dumortiera hirsuta*.

## **5 - Menaces**

Du fait de ses exigences écologiques particulières, le trichomanes remarquable est sensible aux perturbations susceptibles de modifier les conditions de lumière, de température et d'humidité de ses stations. Ainsi, en Bretagne, les abattages massifs d'arbres, provoquant une ouverture du couvert végétal et ainsi une augmentation de la luminosité et une diminution de l'humidité atmosphérique, semblent pouvoir être l'une des menaces principales caractérisant les stations naturelles de l'espèce. Cependant, compte tenu d'une part des difficultés d'accès aux stations, et d'autre part des capacités de résistance des prothalles beaucoup plus importantes que celles des formes feuillées, il est permis de penser que les stations de prothalles sont globalement peu menacées, dès lors qu'elles sont préservées de toute destruction majeure de leur habitat.

En revanche, les comptages des sporophytes révèlent une nette régression dans toutes les stations françaises de l'espèce. En Bretagne, l'évolution des populations de trichomanes sous forme feuillée est préoccupante, puisqu'en moins de 50 ans, *Trichomanes speciosum* a disparu des 3/4 des puits où il était connu. Cette évolution résulte essentiellement de la destruction, de la fermeture (par des planches, plaques de béton), ou du comblement (par des matériaux divers) des puits. La non utilisation de ces puits est probablement aussi l'un des facteurs responsables de la régression observée dans la mesure où le fait de ne plus "tirer de l'eau" contribue à un assèchement progressif des parois du puits et de la végétation qui s'y développe.

## **6 – Mesures de conservation déjà mises en œuvre**

Aucune mesure réglementaire relative aux stations de trichomanes n'a été mise en place, hormis l'arrêté de protection de biotope des mines de Glénac, établi pour la sauvegarde d'un site de reproduction de chiroptères, et qui ne mentionne pas la présence de trichomanes.

Des mesures ponctuelles d'information, entreprises auprès de propriétaires de puits à trichomanes, ont permis de sensibiliser ces derniers et de faire en sorte que les planches obstruant les ouvertures soient progressivement remplacées par des grilles ajourées laissant passer la lumière et les eaux de pluie. Ces mesures sont tout à fait ponctuelles.

## ***II- PLAN D'ACTION***

---

### ***1- Préambule***

Les mesures de gestion envisagées aujourd'hui et proposées ci dessous sont basées sur l'état de nos connaissances actuelles sur l'écologie et la biologie de *Trichomanes speciosum*. Ces connaissances sont, il faut le reconnaître, assez sommaires, notamment en ce qui concerne la biologie de la reproduction de l'espèce. Comme cela a été dit précédemment, le fait que la forme feuillée du trichomanes n'existe pas en milieu naturel dans notre région reste énigmatique. Le plan de conservation régional du trichomanes devrait tenir compte des capacités de l'espèce à se maintenir durablement en milieu naturel sous forme de prothalle, capacités que nous ne connaissons pas encore. De même, la recherche d'un objectif de conservation à long terme du trichomanes pourrait être basée sur la mise en œuvre de mesures visant à favoriser la production d'individus feuillés dans les populations de milieux naturels où seuls des prothalles sont observés. On peut en effet penser, mais cela reste une simple hypothèse de travail, que les populations sont plus viables sur le long terme quand les phases de reproduction sexuée peuvent se manifester.

Il est ainsi proposé de mettre en œuvre un programme de recherche afin de lever toutes ces interrogations et de permettre d'élaborer un plan de conservation du trichomanes en Bretagne qui soit durable. Ce programme est présenté ci dessous (paragraphe 3).

Ceci étant, un certain nombre de constats concernant la régression de l'espèce ont été faits (voir chapitre *I – 5- Menaces*) et il convient, dès à présent, de mettre en place un certain nombre de mesures immédiates de protection et de gestion des populations, mesures proposées ci-après.

### ***2- Protection et gestion des populations***

Les propositions de gestion des populations de trichomanes sont obligatoirement axées sur la préservation des conditions écologiques exigées par l'espèce.

Pour ce faire, il est indispensable, dans l'état actuel des connaissances, de veiller à maintenir une luminosité faible et une hygrométrie suffisante au niveau des stations de *Trichomanes speciosum*. Il conviendra donc de ne pas entreprendre de déboisements massifs dans les stations d'affleurements ou de chaos rocheux abritant l'espèce ; une recherche des propriétaires et des gestionnaires de stations sera donc à effectuer, afin de les informer de la présence du trichomanes et de ses exigences écologiques.

Au niveau des puits de Bretagne, il est nécessaire d'entreprendre de manière systématique une information des propriétaires des puits abritant *Trichomanes speciosum* sur le degré de rareté de l'espèce, afin d'éviter la fermeture voire le comblement de l'unique biotope breton de la plante sous sa forme feuillée.

Dans la mesure du possible, il faudra inciter ces propriétaires à extraire de l'eau des puits, ce qui permettra, grâce à l'écoulement d'eau sur les parois, d'arroser périodiquement les frondes de trichomanes.

Enfin, la pose de grilles sur les ouvertures des puits, en remplacement des planches de bois qui sont souvent utilisés pour des raisons de sécurité, devra être encouragée, afin de conserver le passage de la lumière et de l'eau de pluie.

### **3. Axes de recherches à développer**

Comme cela a été dit ci-dessus, il est nécessaire, pour atteindre un objectif de conservation à long terme du trichomanes, de répondre à un certain nombre de questions concernant à la fois les domaines de l'écologie, de la biologie et de la physiologie végétale, mais aussi de la biologie de la conservation.

Pour se faire, le Conservatoire Botanique National de Brest, en collaboration avec l'Université de Bretagne Occidentale, se propose d'encadrer un travail de thèse dont le sujet peut être défini ainsi : "*Trichomanes speciosum en Bretagne : écologie, physiologie, biologie de la reproduction et génétique des populations ; stratégie de conservation*".

Il s'agira dans un premier temps de distinguer, localiser et décrire les populations de sporophytes d'une part, et de gamétophytes d'autre part.

Parallèlement aux études écologiques de terrain, une étude génétique à partir d'échantillons prélevés en nature pourra être réalisée pour démontrer l'existence réelle d'un lien génétique entre les populations de gamétophytes et de sporophytes et ainsi de clarifier la taxonomie de cette espèce.

D'autre part, il sera nécessaire de rechercher les causes physiologiques de blocage du cycle de développement de cette espèce. Une description approfondie de la biologie des gamétophytes et des sporophytes en milieu naturel permettra de mettre en évidence leur stade de développement et leur mode de multiplication éventuelle par voie végétative. De plus, les facteurs environnementaux pouvant être déterminants dans le changement d'un état végétatif vers un état reproducteur, des mesures des différents paramètres du milieu naturel (humidité de l'air, lumière, eau, sels minéraux ; température, pression, oxygène) permettront de révéler les particularités physiques de chacun des deux milieux abritant les gamétophytes et les sporophytes. Une fois les données de terrain acquises, les gamétophytes seront cultivés en conditions contrôlées afin de tester des facteurs environnementaux caractéristiques des milieux en vue d'induire la phase reproductrice et de définir le déterminisme physiologique de la reproduction sexuée chez *Trichomanes speciosum*. La formation de gamètes sur les prothalles et un développement de sporophytes issus de la fécondation, permettra d'envisager la possibilité de reproduire en milieu artificiel la multiplication par voie sexuée de cette plante et de définir une stratégie de conservation de l'espèce.

Ces recherches permettront, *in fine*, d'affiner les mesures de gestion qui sont aujourd'hui proposées pour les stations de trichomanes en milieu naturel, et notamment de vérifier si les mesures de prévention consistant à préconiser le maintien d'un couvert végétal dense dans ces stations sont effectivement justifiées ou non.

Le travail de recherche envisagé ici, pouvant être qualifié de recherche appliquée à la conservation, permettra d'apporter des réponses aux questions que se posent l'ensemble des gestionnaires de sites NATURA 2000 abritant cette espèce, en France et en Europe.

***En résumé, nous proposons, pour assurer la sauvegarde de  
Trichomanes speciosum, le plan d'action suivant :***

***Mesures visant à améliorer la connaissance de trichomanes en Bretagne :***

- ① Recensement, localisation précise, photographie et description de l'ensemble des populations, qu'elles soient sous forme de feuilles ou de prothalles.
- ② Recherche des propriétaires et des gestionnaires des stations de trichomanes.
- ③ Mise en œuvre d'une thèse ayant pour thème : " Trichomanes speciosum en Bretagne : écologie, physiologie, biologie de la reproduction et génétique des populations ; stratégie de conservation". Dans ce cadre, seront notamment effectués : le relevé et l'étude des paramètres stationnels (luminosité, température, hygrométrie...) ; des analyses génétiques comparatives entre les différentes populations bretonnes de trichomanes ; le suivi de l'évolution de l'espèce au sein de ses stations ; des essais de maintien et de multiplication ex-situ ....

***Mesures de précaution et de sauvegarde des populations existantes :***

- ① Information du public, en ciblant en priorité sur les propriétaires et les gestionnaires de stations, et sur les élus des communes concernées : Edition d'un document visant à sensibiliser le public sur l'intérêt patrimonial majeur des puits de Bretagne.
- ② Information complémentaire des propriétaires des puits et des gestionnaires des espaces naturels abritant des populations de trichomanes.
- ③ Proposition de mesures de gestion permettant d'assurer la sauvegarde des populations :
  - protection des puits par la pose de grilles ajourées permettant de laisser passer la lumière et l'eau de pluie tout en assurant la sécurité du public
  - proposition, si nécessaire, d'arrêtés de protection de biotopes pour certaines stations de milieux naturels.

***Partenariats possibles :***

Région Bretagne, DIREN Bretagne, Parc Naturel Régional d'Armorique, Conseil Général du Finistère, Conseil Général des Côtes d'Armor, Conseil Général du Morbihan, Communes, Propriétaires privés, Centre Régional de la Propriété Forestière, Office National des Forêts,....

***Bibliographie***

---

- ABBAYES H des., CLAUSTRES G., CORILLION R. & DUPONT P., 1971. - Flore et végétation du Massif Armoricaïn. I. Flore vasculaire. Presses Universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc, 1226 p.
- ANNEZO N., MAGNANON S. & MALENGREAU D., 1996. - Bilan Régional de la flore Bretonne. Rapport adressé au Conseil Régional de Bretagne, D.I.R.E.N. Bretagne, Rennes, 103 p.
- ARSENE L., 1953. - Les stations de *Trichomanes speciosum* dans la région de Ploërmel. Bulletin de la Société Botanique de France, **100** (7-9) : 285-290.
- BIORET F., 1994. - Catalogue des espèces et des habitats de la Directive Habitats présents en Bretagne, Rapport pour la Préfecture de la Région de Bretagne, Direction Régionale de l'Environnement de Bretagne, Rennes, 222 p.
- BOUDRIE M., 1995. - *Trichomanes speciosum* Willd. p. : 448. In OLIVIER L., GALLAND J-P., MAURIN H. & ROUX J-P., 1995. - Livre rouge de la Flore menacée en France. Tome I : Espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels, Volume 20. C.B.N. de Porquerolles, M.N.H.N., Ministère de l'Environnement, Paris, 486 p.
- DANTON Ph. & BAFFRAY M., 1995. - Inventaire des plantes protégées en France. Nathan, Paris ; A.F.C.E.V., Mulhouse, 294 p.
- DUPONT P., 1962. - La flore atlantique européenne. Introduction à l'étude du secteur ibéro-atlantique. Documents pour les cartes des productions végétales, Toulouse, 414 p.
- FARRAR D.R., 1985. - Independent fern gametophytes in the wild. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, **86b** : 361-369.
- JEROME C., RASBACH H. & RASBACH K., 1994. - Découverte de la fougère *Trichomanes speciosum* (Hymenophyllaceae) dans le massif vosgien. Le Monde des Plantes, **450** : 25-27.
- JOVET P., 1933. - Le *Trichomanes radicans* et l'*Hymenophyllum tunbridgense* en pays basque français. Bulletin de la Société Botanique de France, **80** : 797-809.
- LESOUEF J.-Y., 1986. - Les plantes endémiques et subendémiques les plus menacées de France (partie non méditerranéenne). Conservatoire Botanique National de Brest, Brest, 256 p.
- PHILIPPON D., 1991. - Département des Côtes d'Armor = 76 plantes protégées et/ou menacées. Préfecture des Côtes d'Armor-D.D.E. des Côtes d'Armor, 202 p.
- PRELLI R. & BOUDRIE M., 1992. - Atlas écologique des Fougères et plantes alliées. Illustration et répartition des Ptéridophytes de France. Lechevalier, Paris, 273 p.
- RASBACH H., RASBACH K. & JEROME Cl., 1993. - Über das Vorkommen des Hautfarns *Trichomanes speciosum* (Hymenophyllaceae) in der Vogesen (Frankreich) und dem benachbarten Deutschland. *Carolina*, **51** : 51-52.
- RATCLIFFE., 1993. - The ecology and conservation of the killarney fern *Trichomanes speciosum* Willd. in Britain and Ireland. *Biological Conservation*, **66** : 231-247.
- VILMORIN R. de, 1954. - Séance du 26 mars 1954. Bulletin de la Société Botanique de France, **101** (3-4) : 113.
- VIVANT J., 1959. - Une nouvelle localité basque de *Trichomanes speciosum* Willd. Bulletin de la Société Botanique de France, séance du 23 janvier 1939, **106** (1-2) : 30.

## **ANNEXE**

**Liste des stations de *Trichonemes speciosum* recensées**

**Tableau 1 : stations de sporophytes**

**Tableau 2 : stations de gamétophytes**