Recursos Rurais (2025) nº 21: 71-87
IBADER: Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
ISSN 1885-5547 - e-ISSN 2255-5994

Artigo

Erwan Glemarec · Sylvie Magnanon · Pauline Rascle · Pablo Ramil-Rego · Manuel Antonio Rodríguez-Guitián · Javier Ferreiro da Costa · Frédéric Bioret · Sébastien Gallet · Marion Hardegen

La phytosociologie, un outil d'aide à la conservation D'Eryngium viviparum GAY

Recibido: 15 xaneiro 2025 / Aceptado: 23 outubro 2025
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2025

Résumé *Eryngium viviparum* (Panicaut vivipare) est l'une des plantes les plus menacées d'Europe. Elle ne subsiste aujourd'hui plus que dans une vingtaine de stations en péninsule Ibérique et dans une ultime station en France, en Bretagne. L'amélioration des connaissances de l'écologie de l'espèce était un des objectifs d'un plan national d'actions (PNA) en faveur de la conservation et de la restauration de l'espèce en France, coordonné par le CBN de Brest entre 2013-2018 avec le soutien de l'Etat français et de nombreux partenaires techniques et scientifiques. Le recueil d'anciens relevés phytosociologiques menés sur les stations historiques *d'Eryngium viviparum* et la réalisation de nouveaux relevés ont permis de caractériser les différentes communautés végétales abritant l'espèce. Cette analyse phytosociologique vise à mieux appréhender son fonctionnement écologique (phénologie, inondabilité, trophie, physionomie de son habitat, etc.). Définir les végétations auxquelles est inféodée l'espèce facilite la sélection de sites potentiels pour de futures opérations d'introduction. La phytosociologie constitue dans ce cas un outil d'aide à la conservation et à la gestion, facilitant le diagnostic écologique, le choix des actions de restauration écologique.

Mots clés *Eryngium viviparum*, écologie, phytosociologie, pelouses oligotrophiles, Réintroduction, *Hyperico elodis-Sparganion*, *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae*, *Cicendion filiformis*, *Preslion cervinae*, *Agrostion salmanticae*.

Phytosociology, a tool to aid the conservation of Eryngium viviparum GAY

Abstract *Eryngium viviparum* (Panicaut vivipare – French name) is one of the most threatened plants in Europe. Only twenty sites remaining still exist in the Iberian Peninsula and one station in France, in Brittany. One of the objectives of the national action plan (PNA) for the conservation and restoration of the species in France, coordinated by the Brest CBN between 2013 and 2018 with the support of the French government and numerous technical and scientific partners, was to improve our knowledge of the ecology of *Eryngium viviparum*. The collection of phytosociological relevés on the historic stations of *Eryngium viviparum* and the achievement of new relevés to allow characterize the plants communities. This phytosociological analysis aims at knowing the ecological functioning of the species and its habitats (phenology, flood, trophy, physiognomy, ...). Defining the vegetations where live *Eryngium viviparum* facilitates the selection of potential sites for future operations to introduce the species. Phytosociology constitutes in this case a helpful tool for management's actions and preservation, allowing a precise ecological diagnosis, the acquisition of favorable places for the species, the choice of the actions of management for the ecological restoration.

Keywords *Eryngium viviparum*, ecology, phytosociology, oligotrophic grasslands, (re)introduction, *Hyperico elodis-Sparganion*, *Deschampsio setacea-Agrostietum caninae*, *Cicendion fillformis*, *Preslion cervinae*, *Agrostion salmanticae*.

Erwan Glemarec · Pauline Rascle · Frédéric Bioret · Sébastien Gallet

Géoarchitecture, Université de Bretagne Occidentale [UBO] – 6 Avenue Victor Le Gorgeu, CS 93837, 29200 Brest, France.
email: erwan.glemarec@univ-brest.fr

Erwan Glemarec · Sylvie Magnanon · Marion Hardegen

Conservatoire botanique national de Brest [CBNB] – 52 allée du Bot, 29200 Brest, France

Pablo Ramil-Rego · Manuel Antonio Rodríguez-Guitián · Javier Ferreiro da Costa

GI-1934 Territorio - Biodiversidade. Lab. Biodiversidade, Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural [IBADER]. Campus Terra. Universidade de Santiago. Lugo, Espagne.

https://doi.org/10.15304/rr.id11087

Le référentiel phytosociologique utilisé est le prodrome des végétations de France (PVF1) (Bardat et al. 2004). Concernant les unités supérieures, le PVF1 est compatible avec la liste syntaxonomique des communautés végétales des plantes vasculaires de l'Espagne et du Portugal (Rivas-Martínez et al. 2001). L'utilisation de ces deux référentiels permet de replacer les communautés végétales abritant *Eryngium viviparum* dans un même synsystème. Les contributions récentes au prodrome des végétations de France 2 ne sont pas prises en compte, notamment la subdivision des *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & Tüxen *ex* Westhoff, Dijk & Passchier 1946 en deux classes *Isoëtetea velatae* de Foucault 1988 et *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 (de Foucault 2013a, 2013b) car moins compatible avec les synsytèmes ibériques. Le référentiel taxonomique utilisé est TAXREF, version 9 (Gargominy et al. 2015).

Cet article a été rédigé suite à une communication au colloque Vegetation and Nature conservation en octobre 2016 à Saint-Brieuc (France), organisé par la Société Française de Phytosociologie. Nous remercions la revue Recursos rurais de nous offrir la possibilité de publier les résultats de nos recherches. Le premier plan national d'actions en faveur d'Eryngium viviparum s'est terminé en 2018. Un second plan national d'actions, mis en œuvre depuis 2022 (Hardegen 2022) permet de poursuivre et d'amplifier les actions de conservation et de restauration en faveur de l'espèce (contact : m.hardegen@cbnbrest.fr). Des éléments récents sont précisés dans la conclusion de cet article.

Introduction: Eryngium viviparum, une espèce rare en danger d'extinction

La première description botanique d'Eryngium viviparum est donnée par J. Gay en 1848 dans les Annales de Sciences Naturelles (3e série, 9, p.171). De nombreux botanistes ont amendé sa description (Le Gall 1852, Castroviejo et al. 2003, Reduron 2007). Eryngium viviparum est une Apiacée, hémicryptophyte de petite taille, caractérisée par des rosettes appliquées sur le sol, d'un vert à tendance bleuâtre, d'où émergent des axes florifères peu dressés ou couchés. La plante est «pérennante à vie brève avec multiplication végétative» (Magnanon & Guillevic 2013). Ces ombelles peuvent comporter de 2 à 10 fleurs bleues, sessiles (Fig. 1).

Eryngium viviparum est une espèce eu atlantique, sub-endémique franco-ibérique. Elle est actuellement connue d'une unique station en France (Belz, Morbihan-Région Bretagne) et d'une vingtaine de stations ibériques (Magnanon et al. 2013). Celles-ci sont localisées pour la plupart dans le nord-ouest de l'Espagne avec une vingtaine de stations réparties dans les provinces de Lugo et Ourense en Galice (70% des effectifs), et celles de León et de Zamora en Castille-et-Léon (Ramil-Rego et al. 2003, Romero & Rubinos *in* Bañares et al. 2004, Romero et al. 2004). Certaines stations sont plus isolées, l'une récemment recensée dans la province de Palencia à Guardo (Rodríguez García et al. 2015) et l'autre dans la province de Salamanque (Sánchez Rodríguez et al. 2006), constituant l'extrême sud de son aire de répartition. L'espèce est connue dans une seule station portugaise dans la région de Braganca (Aguiar 2003).



Figure 1.- *Eryngium viviparum*. PN de Montesinho. Bragance. Portugal
Figure 1.- *Eryngium viviparum*. Montesinho Natural Park. Bragance. Portugal

L'espèce est considérée comme en danger d'extinction (EN) dans la Liste Rouge IUCN mondiale des espèces menacées. Ce taxon est inscrit comme prioritaire de la directive européenne «Habitats » (DC 92/43/CEE annexe II). Il est protégé en France et dans les régions espagnoles concernées.Les populations d'*Eryngium viviparum* sont en effet en déclin. Environ 35% des populations espagnoles ont disparu entre 2000 et (Lansdown 2011). En Bretagne, sur une quarantaine de stations connues dans les années 1970, il n'en subsiste qu'une seule aujourd'hui. La dernière station française a connu une baisse significative de ces effectifs entre 2000 et 2010. Les travaux de conservation *in situ* menés ces dernières années ont permis d'inverser la tendance, avec une hausse significative du nombred'individus d'*Eryngium viviparum*.

En France comme en Espagne, la conservation d'*Eryngium viviparum* mobilise depuis de nombreuses années des acteurs associatifs, des collectivités territoriales et des services de l'Etat. En France, des opérations de réhabilitation de localités atteintes ont été menées entre 2007 et 2010 dans le cadre d'un contrat nature (Perrin & Magnanon 2007, Hardegen et al. 2011), suivies d'expérimentations de réintroduction réalisées dans le cadre du Plan national d'actions 2013-2018 (Rascle 2018, Glemarec 2019).

Diverses actions ont été menées dans la région de la Galice, tout au long de la période 2012-2015, dans le cadre du programme Life Nature Tremedal ayant pour objectif d'améliorer l'état de conservation et garantir la survie à long terme de quelques types d'habitats et espèces d'intérêt communautaire associés aux zones humides continentales du nord de la péninsule Ibérique. Les actions spécifiques à *Eryngium viviparum* ont été pilotées par l'institut IBADER (coord. P. Ramil-Rego) de l'Université de Saint-Jacques de Compostelle (Galice, Espagne).

Problématique: définir l'optimum écologique de l'espèce pour pouvoir restaurer et gérer ses populations

Les programmes d'actions précédemment cités ont pour objectifs la restauration d'habitats favorables à *Eryngium viviparum* et le renforcement de ses populations, notamment par la réintroduction d'individus en Espagne (LIFE TREMEDAL, bulletin n°4 2015) et en France (Rascle *et al.* 2018).

Face au constat de la disparition des stations, principalement due à la modification des usages des sols (Ralys 1998, Glemarec 2015), il est apparu nécessaire de recréer ou gérer l'habitat favorable à *Eryngium viviparum* en vue du renforcement de la population.

Méthode: comprendre l'écologie d'Eryngium viviparum par l'étude des communautés végétales

En phytosociologie, l'association est la communauté végétale élémentaire qui traduit des conditions stationnelles uniformes et une écologie particulière (Géhu 2006). Identifier dans quelles associations végétales se développe *Eryngium viviparum* permet de comprendre l'écologie de l'espèce. L'étude comparative entre les stations bretonnes et ibériques permet de cerner les différentes situations bioclimatiques et écologiques.

Définir l'habitat favorable de l'espèce à partir des données de terrain actuelles (du fait de la grande rareté de l'espèce) n'est pas simple. Les données phytosociologiques actuelles et historiques ainsi que des données phytoécologiques ont ainsi été mobilisées pour pouvoir mieux guider et définir les opérations de gestion et de réhabilitation de milieux. Ces outils permettent de définir les végétations qui abritaient et abritent *Eryngium viviparum* (optimum écologique), de comprendre l'écologie des stations actuelles et disparues et comprendre les dynamiques végétales, pour in fine aider aux choix de gestion des futures stations. L'optimum écologique d'*Eryngium viviparum* peut ainsi être défini par l'étude des communautés végétales ayant abrité ou abritant actuellement l'espèce.

Pour cela, une analyse des relevés phytosociologiques, ainsi que des relevés floristiques, anciens et récents, est réalisée. Elle est menée sur les stations historiques et actuelles, en France et en péninsule Ibérique. Les données historiques mentionnant la présence d'*Eryngium viviparum* permettent de définir les espèces compagnes et les communautés végétales abritant ou ayant abrité l'espèce. Elles permettent ainsi de recueillir des données sur la localisation des stations anciennes et de comprendre les mécanismes qui ont conduit à la raréfaction de l'espèce. Elles constituent un guide pour les prospections et les relevés de terrains actuels. Les données historiques sont rares en péninsule Ibérique, du fait d'un déclin récent et de l'absence de suivis anciens. Les données récentes effectuées dans les stations actuelles et anciennes d'*Eryngium viviparum* permettent de définir les syntaxons abritant l'espèce aujourd'hui en Bretagne et en péninsule Ibérique et de mieux cerner la dynamique des végétations dans ces stations.

Résultats

Données historiques concernant les communautés végétales abritant *Eryngium viviparum*

En France

Selon les références citées dans ce paragraphes, *Eryngium viviparum* est inféodé à des pelouses et prairies hygrophiles oligotrophiles eu-atlantiques, inondées temporairement. En Bretagne, les premières descriptions détaillées sont celles de Jovet (1939) qui liste et décrit les espèces compagnes de la plante en Morbihan.

«*Les compagnes (…) sont Deschampsia setacea, Exaculum candollei, Thrincia hirta, Littorella lacustris, Heleocharis multiculmis. Cette végétation de petite taille laisse voir le substrat presque partout ; de tonalité grise, elle est seulement dominée par les chaumes fructifères clairs des Deschampsia. Parfois, la Littorelle abonde et constitue une sorte de brosse. Voici encore quelques compagnes : Juncus supinus, Scorzonera humilis (r.), Alisma ranunculoides, Carum verticillatum, Galium cf. palustre, Agrostis canina, parfois Pilularia globulifera (r.), Juncus pygmaeus, Juncus tenageia, Scirpus fluitans fo., Heleocharis palustris. Dans les lieux que fréquente le bétail, l'Anthemis nobilis se montre en peuplement*». Des informations complémentaires de Becquet (1939) et Rivière (1989), permettent de mieux identifier les espèces compagnes et les milieux en contact (moliniaies et landes).

Les premiers relevés phytosociologiques publiés sont ceux de Clément & Touffet (1983), réalisés à la fin des années 1970 sur le site de Saint-Laurent en Ploemel (Tableau 1). Sur le plan phytosociologique, la communauté végétale abritant *Eryngium viviparum* est rattachée à l'*Eleocharitetum multicaulis* Allorge ex Tüxen 1937, gazon en brosse formé par les tiges dressées à inclinées d'*Eleocharis multicaulis*, surtout bien développé au niveau des dépressions inondables, au contact des landes et des prairies turficoles (de Foucault 2010). Les auteurs précisent que le groupement observé, rattaché à une sous-association à *Cirsium dissectum*, peut être considéré comme un stade initial du *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* (Lemée 1937) de Foucault 1980. Cette hypothèse est confirmée en 2008 par Géhu & Magnanon, qui publient des relevés de J-M. Géhu du même site datant de 1970 (Tableau 1) et par de Foucault (1980).

Le *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* est une pelouse marécageuse acidiphile et oligotrophile, ouverte se développant sur des sites subissant de grandes variations des niveaux d'eau au cours de l'année. Elle est généralement associée à des landes acidiphiles à *Ulex gallii* et *Ulex minor* (de Foucault 1980).

Source	A					B		C			D																			
N° relevé original	1	2	3	4	5	12	14	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Rec. total végét. (%)	5	5	5	5	5	10	40	15	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surface du relevé (m²)	70	80	80	85	90	-	-	95	80	35	80	50	70	60	50	90	80	60	100	100	100	90	90	90	95	95	60	80	100	100	100
Taxons																															
Eryngium viviparum	1.1	+	1.1	+	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	+.2	1	1	2	1	1	+	1	+	+	+	+	+	1	1	+	+	3	2	1	3	2
MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanquet 1950																															
Juncion acutiflori Braun-Blanquet *in* Braun-Blanquet & Tüxen 1952																															
Deschampsia setacea	1.1	1.1	2.2	1.2	2.3	·	3.3	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1	·	·	+	1.1	+	+	+	·	·	·	·	+	·	+
Agrostis canina	+	+.2	1.1	1.1	2.1	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	3	1	·	·	·	+	+	·	·	+	1	+	+	3	2	2
Trocdaris verticillatum	·	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	+	+	·	·	·	+	+	+
Ranunculus flammula	+	+	+	+	1.2	1.1	1.1	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	+	+	·	·	·	+	·	+
Galium debile	·	·	1.1	+	1.2	·	·	2.1	1.1	+	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	+	·
Carex demissa	·	·	1.2	+.2	1.2	1.1	1.1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·
Molinia caerulea	·	+	+.2	+.2	+.2	1.1	+	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·
Leotondon autumnalis	·	·	+.2	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Carex flacca	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	·	·	·
Scorzonera humilis	·	·	·	·	+.2	·	·	+.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Agrostis stolonifera	·	·	·	·	·	1.1	1.1	4.3	2.3	+.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Carex panicea	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cirsium dissectum	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Juncus acutiflorus	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Leotondon taraxacoides	·	·	·	·	·	·	·	1.1	1.1	·	+	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	+	+	1	2	+	+	+	+	+	+
Agrostis curtisii	·	·	·	·	·	·	·	1.2	1.2	+.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Anthoxanthum odoratum	·	·	·	·	·	·	·	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Potentilla erecta	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Lotus corniculatus	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Veronica scutellata	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·
Potentilla reptans	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Hyperico elodis-Sparganion Br.-Bl. & Tüxen ex Oberdorfer 1957																															
Eleocharis multicaulis	3.3	3.2	4.3	4.3	3.3	4.4	4.4	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3.3	2.2	1	+	+	1	+	+	·	·	+	+
Baldellia ranunculoides	2.3	2.1	1.1	2.1	1.2	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	+	·	+	·	+	+	+
Juncus bulbosus	·	·	+	+	·	·	·	1.1	3.3	·	+	+	+	+	+	+	+	2	·	+	+	+	+	+	+	3	+	+	·	+	+
Isolepis fluitans	3.3	·	·	·	·	·	·	·	2.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3.4	1.1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Hypericum elodes	·	4.3	+.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Littorella uniflora	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	2
Juncus acrticulatus	·	·	·	·	·	·	·	·	+.2	·	·	·	·	+	·	·	·	·	2.2	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·
Glyceria fluitans	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cicendion (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967																															
Chaemelum nobile	·	·	+.2	+	2.1	·	·	2.2	·	·	+	+	+	+	·	·	+	·	·	·	·	2	1	2	·	·	·	2	·	·	·
Juncus pygmaeus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	·	·	2	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	·	+	+
Exaculum pusillum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	+	·	+	·	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+
Gnaphalium uliginosum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.2	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Illecebrum verticillatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Juncus capitatus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Lythrum portula	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Mentha pulegium	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bryophytes																															
Hypnum sp.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5	5	3
Occasionnelles																															
Taraxacum sp.	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Ulex gallii	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·
Plantago major	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Polygonum lapathifolium	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Polygonum aviculare	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Pulicaria dysenterica	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·
Oenanthe fistulosa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·

Tableau 1.- Relevés phytosociologiques sur les stations bretonnes historiques de *Eryngium viviparum* (Géhu & Bioret 1992, Géhu in Géhu & Magnanon 2008, Clément & Touffet (1978) 1983, Rivière 1977 inédits)

Table 1.- Phytosociological surveys of historical Breton sites of *Eryngium viviparum* (Géhu & Bioret 1992, Géhu in Géhu & Magnanon 2008, Clément & Touffet (1978) 1983, Rivière 1977 unpublished)

Sources des relevés: A: Géhu, J.M. (2008): E.R.I.C.A (21). Localités 1-5: Ploemel St Laurent (1970). B: Clément & Touffet (1983): Colloque phytosociologie Lille 1981. Localités 12 et 14: Ploemel St Laurent. C: Bioret, F. & Géhu, J.M. (1992): Bull. SBCO. Localités 1-3: Belz Quatre chemins (1991). D: Rivière, G. (Notes manuscrites): 1-7: 200 m àl'WSW des 4-chemins Belz; 8: 500 m NE Kergallan Belz; 9: 300 m ENE Vilionec Belz; 10 et 11: 300 m S St-Laurent Ploemel; 12-14: 350 m SE Kerhiennic Erdeven; 15: 300 m SW Bovelann Erdeven; 16: 750 m ENE Kerhellegan Plouharnel; 17 et 18: 500 m SW Cosquer Plouharnel; 19-21: 200 m Crucuny Carnac. (1977).

L'analyse des relevés de Rivière (inédits) entre 1975 et 1977 (Tableau 1) dans 9 sites, sur les communes de Carnac, Ploemel, Belz, Erdeven et Plouharnel, permet de conclure à la présence d'*Eryngium viviparum* dans plusieurs communautés végétales acidiphiles des zones humides oligotrophes de l'*Hyperico elodis-Sparganion* Br.-Bl. & Tüxen *ex* Oberdorfer 1957, notamment des groupements pionniers à *Littorella uniflora*, *Juncus bulbosus*, *Isolepis fluitans* ou *Eleocharis multicaulis*. D'autres relevés confirment la présence de l'espèce dans les pelouses du *Juncion acutiflori* Br. Bl. *in* Br. Bl. & Tüxen 1952, très probablement le *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae*, dans lesquelles sont observées en mosaïque des pelouses rases annuelles du *Cicendion* (Rivas Goday *in* Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967, avec *Exaculum pusillum*, *Illecebrum verticillatum* et *Juncus pygmaeus*.

En Espagne et au Portugal

Les données phytosociologiques les plus anciennes concernant *Eryngium viviparum* correspondent à un relevé, réalisé dans le nord de la province de Lugo et inclus dans un tableau du *Littorellion uniflorae* W. Koch 1926 (*Isoeto-Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937), publié par Bellot (1968). Selon lui, cette espèce serait caractéristique des *Littoreletallia uniflorae* W. Koch 1926. Rivas Goday (1970) dans une révision des *Isoeto-Nanojuncetea* rattache *Eryngium viviparum* aux communautés végétales du *Cicendion filiformis*, constituant les communautés annuelles des pelouses oligotrophiles atlantiques du nord-ouest de l'Espagne. Navarro Andrés & Valle Gutiérrez (1984) citent cette espèce dans l'étude phytosociologique concernant la partie nord-occidentale de la province de Zamora (sud de l'aire de répartition de l'espèce). Elle est inventoriée dans une pelouse de l'*Agrostion salmanticae* Rivas Goday 1958 : le *Periballio laevis-Illecebretum verticillati* Rivas Goday 1954. Il s'agit d'une communauté amphibie de plantes herbacées éphémères, de petite taille, à phénologie vernale, parmi lesquelles de nombreuses pionnières se rencontrent sur des sols temporairement inondés développés sur des substrats siliceux.

Elles sont dominées par *Illecebrum verticillatum* et caractérisées par la présence de *Molineriella laevis* et *Juncus bufonius*. Rodríguez-Oubiña et al. (1997) décrivent le *Junco heterophylli-Pilularietum globuliferae* J. Rodríguez, Romero & Ortiz 1997. *Eryngium viviparum* est présent de manière ponctuelle dans trois relevés.

Données récentes concernant les communautés végétales abritant *Eryngium viviparum*

En France

La dernière station d'*Eryngium viviparum* à Belz dans le Morbihan a fait l'objet de plusieurs relevés phytosociologiques: Bioret & Géhu 1992; Korneck 2006 *in* Perrin & Magnanon 2007, Perrin 2007 *in* Perrin & Magnanon 2007 et Hardegen et al. 2011, Hardegen & Glemarec 2013. L'analyse de ces relevés confirme la présence d'*Eryngium viviparum*, sur le site de Belz, dans trois communautés végétales (Magnanon et al. 2013). Ces relevés confirment les affinités synécologiques mises en avant par les relevés anciens réalisés dans le Morbihan. *Eryngium viviparum* est donc observé dans les pelouses amphibies vivaces de l'*Eleocharitetum multicaulis* (Fig. 2) et du *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* (Fig.3). Au sein de ces communautés, les ouvertures du tapis végétal profitent aux communautés annuelles du *Cicendion filiformis*, rattachées aux *Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis* Allorge 1922 (Fig.4).



Figure 2.- *Eleocharitetum multicaulis.* St Laurent. Ploemel. Morbihan
Figure 2.- *Eleocharitetum multicaulis.* St Laurent. Ploemel. Morbihan



Figure 3.- *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae.* Lan Cosquer. Plouharnel. Morbihan
Figure 3.- *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae.* Lan Cosquer. Plouharnel. Morbihan

Des relevés dans des végétations de contact ont été effectués récemment en 2007 (Perrin & Magnanon 2007), et en 2016 dans le cadre du PNA. Ces relevés réalisés sur le site de Belz (Tableau 2) et plusieurs sites historiques permettent de comprendre les trajectoires dynamiques de la végétation. De nombreuses localités ont aujourd'hui complètement disparu du fait de l'urbanisation, du remblaiement, de la mise en culture et du drainage. D'autres sites présentent aujourd'hui des végétations eutrophiles liées à la gestion des sites ou à l'amendement des sols et à

N° relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Rec. total végét. (%)	80	95	90	90	90	90	95	50	50	80	80	80	80	70	80	80	30	80	80	80	50	60	95	75	30	60	50	70
Surface du relevé (m²)	5	4	5	2	5	10	15	1	2	15	25	16	30	25	30	6	10	16	16	20	30	25	5	20	7	2	6	2
Taxóns																												
Eryngium viviparum	2	2	2	3	2	2.2	+	2.2	2.3	+	1	+	1	1	1	+	+	2	1	+	+	2	1	1	r	+	2	2.3
MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanquet 1950																												
Juncion acutiflori Braun-Blanquet *in* Braun-Blanquet & Tüxen 1952																												
Leontodon saxatilis	2	3	·	3	2	3.3	3.5	2.3	2.3	2	+	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	4	1	2	2	3	2.2
Agrostis canina	·	2	2	4	2	3.3	3.3	1.1	1.2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	2	3	3	+	·	+	3.3
Ranunculus flammula	1	1	2	1	2	2.2	2.2	·	·	1	+	+	·	+	+	+	+	·	·	+	+	1	·	·	+	2	+	2.2
Molinia caerulea	·	·	+	·	+	·	+	1.1	1.1	1	·	·	r	+	·	+	·	·	1	·	·	+	·	r	·	·	+	+
Trocadris verticillatum	2	1	+	1	+	·	1.1	·	1.2	·	+	·	·	·	·	·	+	·	r	·	·	·	1	r	r	·	2	2.2
Deschampsia setacea	3	2	3	2	3	2.2	1.1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Galium debile	1	1	2	1	2	2.2	1.1	·	1.1	1	·	·	·	·	·	+	+	·	1	·	·	·	1	1	·	2	1	1.2
Potentilla erecta	·	·	+	·	+	·	·	1.2	+	·	·	+	+	·	·	+	r	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·
Carex demissa	·	·	·	·	·	·	+.2	2.2	·	r	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	1.1
Lotus corniculatus	·	·	·	·	·	1.1	·	·	1.2	·	·	·	·	·	·	r	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Lotus pedunculatus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	+	·	·
Leontodon automnalis	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Juncus effusus	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Scorzonera humilis	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Hyperico elodis-Sparganion Br.-Bl. & Tüxen ex Oberdorfer 1957																												
Baldellia ranunculoides	·	1	·	1	·	+	2.2	·	·	2	1	+	1	+	1	·	r	2	1	2	+	+	·	1	+	1	2	2.2
Juncus bulbosus	·	1	·	1	·	1.1	1.2	1.1	1.1	1	·	1	·	·	2	2	+	1	2	4	2	1	·	1	·	2	2	2.2
Eleocharis multicaulis	3	1	·	·	·	1.2	1.2	+	·	2	2	1	1	1	1	1	1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Hydrocotyle vulgaris	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Littorella uniflora	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cicendion (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967																												
Chamemelum nobile	+	·	·	+	·	·	1.2	·	·	r	+	+	1	+	+	·	r	+	·	+	+	+	+	·	·	2	+	2.3
Exacullum pusillum	+	+	+	+	+	·	r	2.2	1.1	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	2	3	2	1.1
Juncus bufonius	1	·	1	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	·	·	·
Juncus articulatus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	·
Cicendia filiformis	+	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	1	·
Juncus pygmaeus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Quercus robur	·	r	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Gnaphalium uliginosum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·	·	·	·	·	r	·	·	·
Illecebrum verticillatum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·
Mentha pulegium	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Tableau 2.- Relevés phytosociologiques sur la station de *Eryngium viviparum* à Belz (Perrin in Perrin & Magnanon 2007, Korneck in Perrin & Magnanon 2007, Magnanon in Perrin & Magnanon 2007, Glemarec & Rascle 2016)
Table 2.- Phytosociological surveys at the *Eryngium viviparum* site in Belz (Perrin in Perrin & Magnanon 2007, Korneck in Perrin & Magnanon 2007, Magnanon in Perrin & Magnanon 2007, Glemarec & Rascle 2016)

Localités: Quatre chemins BELZ. Auteurs (s) et année: 1: G. PERRIN (2005); 2: G. PERRIN (2007); 3: G. PERRIN (2005); 4: S. MAGNANON (1999); 5: G. PERRIN (2005); 6-9: E. GLEMAREC & P. RASCLE (2016); 10-22: D. KORNECK (2006); 23: G. PERRIN (2005); 24 et 25: D. KORNECK (2006); 26: P. PERRIN (2007); 27: S. MAGNANON (1998); 28: E. GLEMAREC & P. RASCLE (2016).

l'enrichissement des eaux de surface. Plusieurs sites gardent des végétations oligotrophiles en lien dynamique ou topographique avec les communautés végétales abritant *Eryngium viviparum* en Bretagne.

L'arrêt des pratiques pastorales traditionnelles conduit le plus souvent à la fermeture des milieux. Cette fermeture, entraînant la densification de la végétation, est probablement peu compatible avec le maintien d'*Eryngium viviparum*. De manière générale, la mosaïque de pelouses amphibies du *Cicendion filiformi*s ou de l'*Hyperico elodis-Sparganion* et des prairies du *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* évolue, à la suite de l'abandon des pratiques agropastorales, vers des moliniaies denses. Elles constituent une prairie haute sur rédoxysol à *Molinia caerulea* et *Trocdaris verticillatum*, le *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* (Géhu 1976) Clément 1978, ou une moliniaie amphibie sur réductisol originale à *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Hydrocotyle vulgaris*. Par la suite, sur les terrains plus drainants, des landes à *Ulex galli* ou *Ulex minor*, accompagnés de *Erica ciliaris* se développent (*Ulici minoris-Ericetum ciliaris* (Le Normand 1966) Géhu 1975 et *Ulici gallii-Ericetum ciliaris* Gloaguen & Touffet 1975). Prennent le relais ensuite des fourrés de l'*Ulici europaei-Franguletum alni* Gloagen & Touffet ex de Foucault 1988 et une forêt maigre à *Quercus robur*. Sur les terrains très humides, les récentes observations de terrain confirme que la moliniaie amphibie précède un boisement de *Salix atrocinerea* oligotrophile, avec en sous étage *Molinia caerulea* et parfois *Carex flacca*. La connaissance



Figure 4.- *Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis.* Toul Chignan. Carnac. Morbihan
Figure 4.- *Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis.* Toul Chignan. Carnac. Morbihan

de ces dynamiques est essentielle pour la recherche de sites potentiels et nécessaire pour la constitution d'un réseau de sites refuge pour *Eryngium viviparum*. Plusieurs associations végétales sont généralement associées à celles précédemment citées. Il s'agit de phytocénoses de contact généralement topographiques, de grand intérêt, comme par exemple *Eleocharito palustris-Littorelletum uniflorae* (Gadeceau 1909) Chouard 1924, *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* (Lemée 1937) Korneck 1962, *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis* de Foucault 1981 et *Hyperico elodis-Potametum oblongi* Allorge *ex* Braun-Blanquet & Tüxen 1952.

En Espagne et au Portugal

Plusieurs zones climatiques couvrent, en Espagne et au Portugal, l'aire de répartition d'*Eryngium viviparum*. Quelques populations occupent des secteurs qui se caractérisent par des gradients climatiques occupant une position charnière entre les bioclimats atlantiques et méditerranéens.

Selon les cartes bioclimatiques de Rodríguez Guitián & Ramil Rego (2007), toutes les populations d'*Eryngium viviparum* en Galice se développent dans des aires climatiques tempérées, avec pour certaines une tendance à la sécheresse estivale, notamment pour celle située au Sud de la région. Au nord de la Galice, les populations de la province de Lugo se trouvent sous un climat tempéré typique océanique. Plus au sud, les populations de la province d'Ourense occupent des secteurs sous un climat tempéré subméditerranéen eu-océanique. Selon del Río González (2005), les populations de Guardo (Palencia), situées sur le versant sud des monts Cantabriques, sont observées dans la même situation climatique.

Au Portugal (Bragance) et dans les provinces de Zamora et Salamanque (Castille-et-Léon), les populations se trouvent à l'intérieur de territoires bioclimatiques méditerranéens pluvieux sous influence océanique (del Río González 2005, Mesquita & Sousa 2009, Costa et al. 1998).

Il faut retenir, après simplification, trois ensembles biogéographiques principaux pour *Eryngium viviparum* (Tableau 3):

- le premier sous climat tempéré typique, sous influence océanique (Bretagne-France, et région de Lugo - Galice)

Pays	Département/ Province	Stations	Macroclimats/bioclimats	Thermotypes	Ombrotypes	Références
France	Morbihan (Sud)	Belz	Tempéré typique/océanique semi-hyperocéanique	Méso-tempéré supérieur	Humide inférieur	d'après worldclim.org
Espagne	Lugo	Cospeito	Tempéré typique/océanique semi-hyperocéanique	Méso-tempéré supérieur	Humide inférieur	Rodríguez Guitián & Ramil-Rego (2007)
Espagne	Lugo	Bexán	Tempéré typique/océanique semi-hyperocéanique	Méso-tempéré supérieur	Humide inférieur	Rodríguez Guitián & Ramil-Rego (2007)
Espagne	Ourense	A Limia	Tempéré subméditerranéen/eu-océanique	Méso-tempéré supérieur	Humide inférieur	Rodríguez Guitián & Ramil-Rego (2007)
Espagne	Palencia	Guardo	Tempéré subméditerranéen/eu-océanique	Supra-tempéré inférieur	Humide inférieur	Del Río González (2005)
Espagne	Zamora	Salto de Cernadilla	Méditerranéen pluvieux/océanique	Supra-méditerranéen inférieur	Subhumide inférieur	Del Río González (2005)
Espagne	Salamanca	El Cubo de Don Sancho	Méditerranéen pluvieux/océanique	Supra-méditerranéen inférieur	Subhumide inférieur	Del Río González (2005)
Portugal	Bragança	Bragança	Méditerranéen pluvieux/océanique	Supra-méditerranéen inférieur	Humide inférieur	Mesquita & Sousa (2009)

Tableau 3.- Caractérisation climatique des stations en France et péninsule Ibérique d'*Eryngium viviparum*
Table 3.- Climatic characterization of *Eryngium viviparum* sites in France and the Iberian Peninsula

- le deuxième sous climat tempéré subméditerranéen, sous influence océanique (région de Ourense – Galice et région nord de Palencia – Castille-et-Léon).

- le troisième sous climat méditerranéen, sous influence océanique (Zamora, Salamanca – Castille-et-Léon, Bragance – Portugal).

Sous climat tempéré océanique

Dans le nord de la Galice, *Eryngium viviparum* est inféodé aux pelouses vivaces amphibies, atlantiques, acidiphiles de l'*Hyperico elodis-Sparganion* (Romero & Rubinos 2004). Selon Rodríguez et al. 1997, l'espèce est présente au sein du Junco heterophylli-Pilularietum globuliferae J. Rodríguez et al. 1997, dans les lagunes de Cospeito, dans la province de Lugo (Figs 6, 7, 8). Il est néanmoins nécessaire de préciser que les récents relevés menés sur les stations de la lagune de Cospeito (Ramil-Rego et al. 2015, 2016 dans le cadre du PNA (Tableau 3)) ne permettent pas de rattacher les stations actuelles d'Eryngium viviparum à cette association.

Pour Izco et al. (2001), Cillero Castro (2003) et Ramil-Rego et al. (2006), l'espèce est caractéristique des groupements pionniers amphibies des Isoteo-Nanojuncetea, notamment du *Cicendion filiformis*. Les relevés récents (Ramil-Rego et al. 2015, Tableau 3) confirment la présence d'*Eryngium viviparum* dans des communautés ouvertes abritant des espèces annuelles du *Cicendion filiformis*, mais également dans des prairies oligotrophiles dominées par *Deschampsia setacea*, *Eleocharis multicaulis*, *Trocdaris verticillatum* et *Agrostis* sp. (cf. hesperica) du *Juncion acutiflori*.

Ces prairies constituent probablement une association synvicariante du *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae*, caractérisée en Galice par *Deschampsia setacea* et *Agrostis hesperica* qu'il conviendrait d'étudier. Comme en Bretagne, *Eryngium viviparum* se rencontre, soit dans des végétations amphibies oligotrophiles vivaces (*Hyperico elodis-Sparganion*), soit dans des pelouses inondables oligotrophiles graminéennes (*Juncion acutiflori*), dans lesquelles se développent à la faveur des ouvertures du tapis végétal des groupements annuels (*Cicendion filiformis*). Les espèces compagnes d'*Eryngium viviparum*, proches de celles observées en Bretagne, sont *Agrostis hesperica* (*Agrostis canina* en Bretagne), *Carex demissa*, *Deschampsia setacea*, *Eleocharis multicaulis*, *Galium debile*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Hypericum elodes*, *Juncus articulatus*, *Lythrum salicaria*, *Pilularia globulifera* et *Isolepis fluitans*.

Les communautés d'accueil *Eryngium viviparum* dans cette partie de la Galice sont en contact avec des moliniaies denses, des landes à *Ulex gallii* et *Erica ciliaris* ou *Erica vagans* et des saulaies à *Salix atrocinerea*. Les trajectoires dynamiques observées, ainsi que les communautés aux contacts topographiques inférieurs et supérieurs, semblent proches, parfois similaires, à celles citées précédemment pour la Bretagne.

Sous climat tempéré subméditerranéen

L'analyse de relevés récents (Tableau 4) semble indiquer que l'espèce, au sud de son aire de répartition, dans la province d'Ourense, est incluse dans les communautés du *Cicendion filiformis* et de l'*Agrostion salmanticae*. Ces relevés montrent également que les communautés dans lesquelles est présent *Eryngium viviparum* pourraient se rattacher au *Periballio laevis-Illecebretum verticillati*. En raison de son aire de répartition atlantique, Costa et al. (2012) classent cette association dans le *Cicendion filiformis*. Il est difficile de statuer sur le rattachement phytosociologique des relevés, *Eryngium viviparum* étant également très abondant dans une communauté dominée par *Antinoria agrostidea* fo. annua, *Lythrum borystenicum*, *Juncus pygmaeus*, *Illecebrum verticillatum* ou *Juncus capitatus* (Fig.5). Cela correspond à une phytocénose qui, tout comme le *Periballio laevis-Illecebretum verticillati*, occupe une position charnière entre le système atlantique et méditerranéen. Présentant une combinaison proche du *Cicendion filiformis* et de l'*Agrostion salmanticae*, il conviendrait de l'étudier de manière plus approfondie.





Figure 5.- Communauté à *Antinoria agrostidea fo. annua, Lythrum borystenicum, Juncus pygmaeus* et *Eryngium viviparum* du *Preslion cervinae.* Xinzo de Limia. Ourense. Galicia
Figure 5.- Community at *Antinoria agrostidea fo. annua, Lythrum borystenicum, Juncus pygmaeus* and *Eryngium viviparum* of *Preslion cervinae.* Xinzo de Limia. Ourense. Galicia

N° relevé	1	2	3	4	5	15	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Province	LU	LU	LU	LU	LU	OU	OU	OU	OU	OU	OU	OU	OU	OU	OU	P	P	P	BR	ZA	ZA	ZA	ZA	ZA	ZA	ZA	ZA
Rec. total phanerog. (%)	95	95	70	60	60	100	100	100	70	65	60	70	100	60	70	70	60	70	60	60	40	90	80	90	80	80	80
Rec. total bryoph. (%)	10	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surface du relevé (m²)	30	25	30	15	5	8	8	8	30	25	30	50	4	20	30	10	20	25	2	4	3	50	50	40	30	30	40
Hauteur moyenne (cm)	40-50	40-60	0-40	0-50	0-10	50	25	25	0-20	0-20	0-40	0-50	50	30	40	30	30	30	10	10	15	25	30	40	50	40	40
Taxons																											
Eryngium viviparum	1.2	+	1.2	+	4.5	1.3	1.2	2.2	2.2	4.5	2.3	3.5	1.1	3.3	2.3	1.2	2.2	1.2	3.3	2.2	+	1.1	2.2	1.2	+	1.1	1.1
MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanquet 1950																											
Juncion acutiflori Braun-Blanquet in Braun-Blanquet & Tüxen 1952																											
Deschampsia setacea	2.2	2.3	2.2	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Carex demissa	1.2	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Galium palustre/debile	1.2	2.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Scutellaria galericulata	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Carex flacca	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Salix repens	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Ranunculus flammula	2.2	2.3	1.1	+	+	·	1.1	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Agrostis cf. *hesperica*	3.3	4.4	·	+	+	·	·	·	+	1.2	1.1	1.1	·	+	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Leotondon taraxacoides	1.2	1.2	1.2	·	+	·	+	·	+	1.1	+	·	·	1.1	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Trocdaris verticillatum	1.2	1.1	+	+	+	·	·	·	r	+	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+	+	1.3	2.3	1.2	2.2	2.2	2.3
Juncus acutiflorus	·	1.1	+	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·
Molinia caerulea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Deschampsia cespitosa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	1.2	1.2	+	·	+
Hyperico elodis-Sparganion Br.-Bl. & Tüxen ex Oberdorfer 1957																											
Lythrum salicaria	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Hypericum elodes	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Eleocharis multicaulis	2.2	1.2	1.2	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Baldellia ranunculoides	·	·	2.3	3.3	+	3.3	1.1	·	·	+	·	1.1	·	·	·	+	·	2.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Juncus bulbosus	2.2	·	·	·	+	3.3	1.1	·	·	·	1.1	+	·	1.1	+	·	·	·	·	3.5	1.2	·	·	·	·	·	·
Antinoria agrostidea	·	·	·	·	·	2.3	4.5	+	1.2	2.2	3.5	2.2	1.3	1.2	4.5	·	·	·	+	·	·	3.5	3.5	3.5	1.3	4.5	3.5
Eleocharis palustris	·	·	·	·	·	4.5	+	3.3	·	·	·	·	4.5	·	·	·	·	·	+	+	+	2.3	+	·	·	1.2	1.1
Littorella uniflora	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·
Cicendion (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967																											
Chamaemelum nobile	2.2	1.1	·	+	+	·	2.3	+	2.2	2.3	2.2	1.2	·	1.2	2.2	2.2	2.3	3.3	+	·	·	1.1	3.3	2.3	2.3	3.3	3.3
Mentha pulegium	·	·	1.2	·	+	·	·	·	·	·	·	1.2	·	+	+	23	33	22	22	23	11	·	·	·	·	·	·
Exaculum pusillum	·	·	2.2	+	+	·	·	·	1.1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1.2	1.1	·	·	·	·	·	·
Illecebrum verticillatum	·	·	·	·	·	·	2.3	·	1.1	1.2	2.3	+	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	·	+	1.2	·	+	+
Lythrum borystenicum	·	·	·	·	·	·	1.2	·	+	2.3	·	2.3	2.3	3.3	+	·	·	·	2.2	1.2	+	·	·	+	+	·	·
Juncus pygmaeus	·	·	·	·	·	·	·	·	3.5	2.3	+	2.3	·	2.3	1.1	·	·	3.3	3.5	+	2.2	1.2	1.2	2.3	·	1.3	2.2
Herniaria glabra	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3.3	1.2	2.2	·	·	·	·	·	·	+	·	·
Radiola linoides	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Corrigiola littoralis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Juncus capitatus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Preslion cervinae Br.-Bl. ex Moor 1936																											
Myosotis cf. *debilis*	·	·	·	·	·	·	11	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Mentha cervina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	+	·	1.3	·	·
Agrostion salmanticae Rivas Goday 1958																											
Spergula rubra	·	·	·	·	·	+	1.2	·	·	·	+	+	·	1.1	+	1.1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Molineriella laevis	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1.1	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Lotus subbiflorus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Agrostis commista	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Pulicaria paludosa	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3.3	2.3	·	2.3	3.3	3.3
Agrostis cf. *pourretti*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	2.3	2.3	1.2	1.2
Polypogon viridis	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.1	+	·	·	·	+
Cynodon dactylon	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.2	·	·	·
Occasionnelles																											
Juncus bufonius	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.1	+	·	·	·	·	·	·	1.1	·	·	·
Isoetes cf. *velata*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·
Allium sp.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Tableau 4.- Relevés phytosociologiques sur quelques stations à *Eryngium viviparum* en péninsule Ibérique (Glemarec, Rascle, Feirrero da Costa, Ramil-Rego & Rodríguez Guitián 2016)

Table 4.- Phytosociological surveys at some stations of *Eryngium viviparum i*n the Iberian Peninsula (Glemarec, Rascle, Feirrero da Costa, Ramil-Rego & Rodríguez Guitián 2016)

Localités: 1 et 2: Espagne (Galice), LU: Cospeito, Lagoa de Cospeito; 3-5: Espagne (Galice), LU: Cospeito, Bexán; 6 et 7: Espagne (Galice), OU: A Porqueira, O Toxal; 8-10: Espagne (Galice), OU: Vilar de Barrio, Vilar de Gomareite; 11-15: Espagne (Galice), OU: Trasmiras, Vilaseca; 16-18: Espagne (Castille-et-León), P: Guardo; 19: Portugal, Bragança: Fontes Barrosas; 20 et 21: Espagne (Castille-et-León), ZA: Rionegro del Puente; 22-25: Espagne (Castille-et-León), ZA: Laguna Grande; 26 et 27: ZA: Laguna del Rego. Tous les emplacements ont été échantillonnés en août 2016.



Figure 6.- *Eryngium viviparum* à Porto das Pedras, complexe humide de Legua Dereita (Coordonnées : 43°11'24.4"N, 7°27'48.0"W). San Salvador de Ladra, Mairie de Vilalba. Lugo. Auteur : Pablo Ramil-Rego. 2025/09/01
Figure 6.- *Eryngium viviparum* in Porto das Pedras, Legua Dereita Humid Complex (Coordinates: 43°11'24.4"N, 7°27'48.0"W). San Salvador de Ladra, Vilalba Council. Lugo. Author: Pablo Ramil-Rego. 2025/09/01



Figure 7.- *Eryngium viviparum* dans la zone humide de Bexán (Coordonnées : 43°11'24.4"N, 7°27'48.0"W). San Paio de Bexán, Mairie de Cospeito. Lugo. Auteur : Pablo Ramil-Rego. 2025/09/01
Figure 7.- *Eryngium viviparum* in the Bexán Wetland (Coordinates: 43°11'24.4"N, 7°27'48.0"W). San Paio de Bexán, Council of Cospeito. Lugo. Author: Pablo Ramil-Rego. 2025/09/01

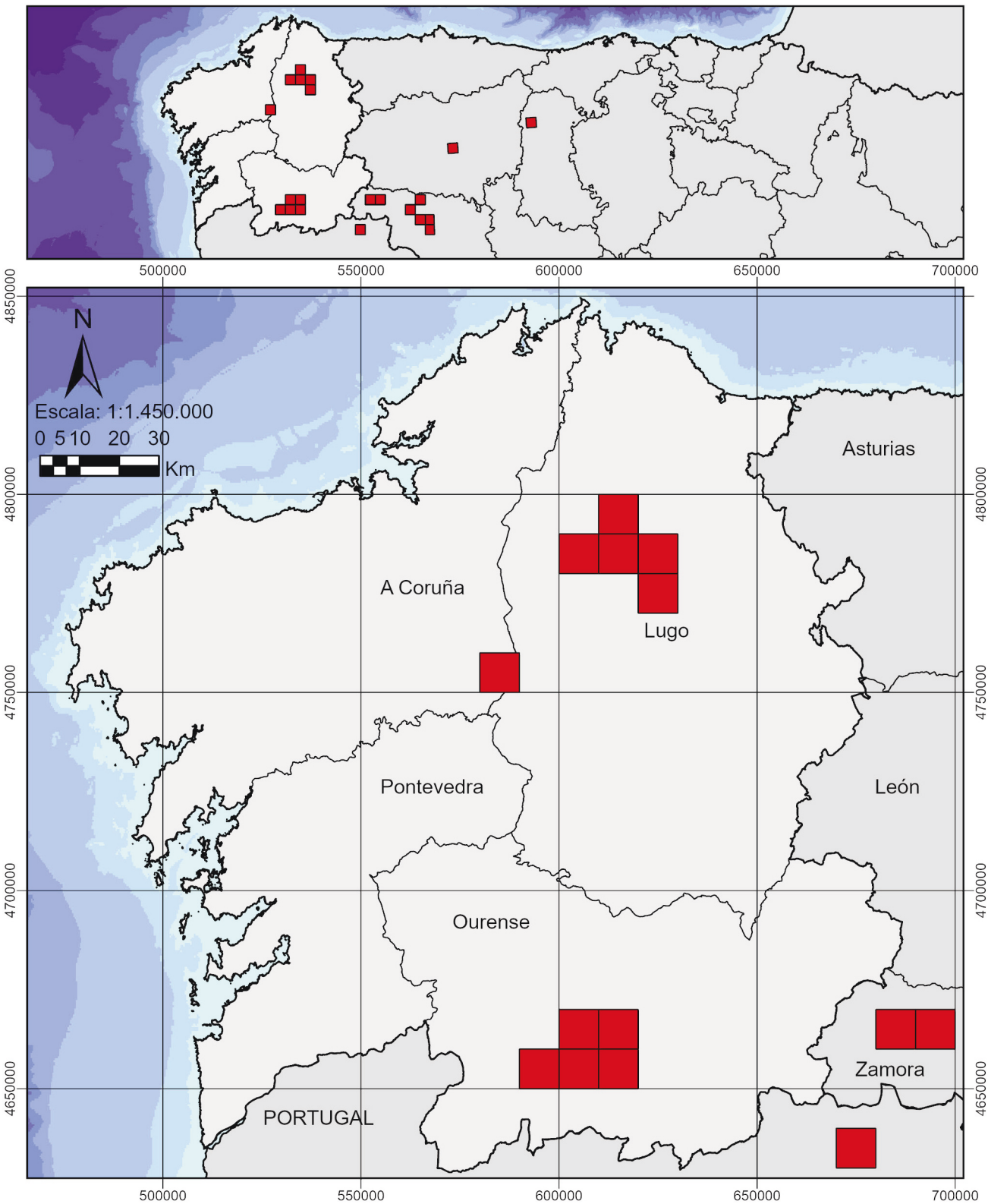

Figure 8.- Présence confirmée d'*E. viviparum* dans le nord-ouest de la péninsule ibérique et en Galice. Période 2024-2025. Carrés de grille UTM de 10 x 10 km. Système de référence ETRS89 Zone 29N. Source: Laboratorio de biodiversidade, IBADER
Figure 8.- Confirmed presence of *E. viviparum* in NW Iberia and Galicia. Period 2024-2025. 10x10 km UTM grid squares. ETRS89 Reference System Zone 29N. Source: Laboratorio de biodiversidade, IBADER

Sous climat méditerranéen

Dans le sud de son aire de répartition, au Portugal et dans les provinces de Zamora et de Salamanque, les communautés dans lesquelles est observé *Eryngium viviparum* sont les végétations vivaces amphibies du *Preslion cervinae* Br.-Bl. Ex Moor 1937 et des pâtures annuelles graminéennes de l'*Agrostion salmanticae* (Bariego et al. 2007). Ces deux alliances sont incluses dans les *Isoetetalia* Br.-Bl. 1936 et les *Isoteo-Nanojuncetea*. Les influences atlantiques se font encore ressentir et les groupements pionniers annuels associés à ces communautés dans lesquelles se trouve *Eryngium viviparum* peuvent caractériser le *Cicendion filiformis*, notamment dans le nord-est du Portugal (Aguiar 2003, Costa et al. 2012).

Dans les secteurs courtement inondables, *Eryngium viviparum* est observé dans des communautés végétales dominées par des pionnières annuelles non graminéennes. Les relevés effectués dans les petites mares temporaires, le plus généralement d'origine anthropique (Braganca, Rionegro del Puente-Zamora) caractérisent une végétation du *Cicendion filiformis*. Le groupement observé est dominé par *Lythrum borystenicum*, *Juncus pygmaeus, Exaculum pusillum* et *Illecebrum verticillatum.* Cette communauté possède des affinités avec les groupements courtement inondables de la région de Xinzo de Limia-Ourense.

Dans les systèmes de lagunes intérieures temporaires, les communautés abritant *Eryngium viviparum* se différencient selon la durée d'inondabilité. Il a été observé dans la région de Zamora plusieurs communautés aux abords de mares utilisées par le bétail. *Eryngium viviparum* est présent dans des communautés dominées par *Antinoria agrostidea* fo. *annua* et *Juncus pygmaeus* du *Preslion cervinae,* en mosaïque de prairies annuelles dominées par *Pulicaria paludosa, Agrostis* spp. ou *Polypogon viridis* (Fig.9) de l'*Agrostion salmanticae.* Ce groupement pourrait peut-être se rattacher au *Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae*. Selon Sánchez Rodríguez et al. (2006), l'espèce est associée à ce groupement plus au sud de son aire de répartition, à Santa María de Sando dans la province de Salamanque, à l'ouest de la région de Castille et León.



Figure 9.- Communauté dominée par *Antinoria agrostidea* et *Pulicaria paludosa* de l'*Agrostion salmanticae.* Melgar de Tera. Zamora. Castilla Léon
Figure 9.- Community dominated by *Antinoria agrostidea* and *Pulicaria paludosa* of the *Agrostion salmanticae.* Melgar de Tera. Zamora. Castilla Léon

Des transgressives des *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1954 telles que *Eleocharis palustris* (plus précisément du *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. & Sissingh *in* Boer 1942), qui occupent les zones très longuement inondées, sont observées ponctuellement dans les communautés abritant *Eryngium viviparum*. Les espèces compagnes observées sont *Neoschischkinia pourretii*, *Neoschischkinia truncatula* subsp. *commista*, *Antinoria agrostidea*, *Baldellia repens*, *Trocdaris verticillatum*, *Chamaemelum nobile*, *Cicendia filiformis*, *Eleocharis palustris*, *Exaculum pusillum*, *Galium palustre*, *Glyceria declinata*, *Glyceria fluitans*, *Herniaria glabra*, *Illecebrum verticillatum*, *Isoetes velatum*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus bulbosus*, *Juncus capitatus*, *Juncus pygmaeus*, *Leontodon saxatilis*, *Littorella uniflora*, *Lythrum borysthenicum*, *Mentha cervina*, *Mentha pulegium*, *Molinia caerulea*, *Myosotis sicula*, *Polypogon viridis*, *Pulicaria paludosa*, *Ranunculus flammula*, etc.

Optimum écologique d'Eryngium viviparum sous climat tempéré océanique

Comme précisé dans les paragraphes ci-dessus, l'aire de répartition d'*Eryngium viviparum* couvre trois zones bioclimatiques différentes, sous influence tempérée typique atlantique, sous influence tempérée subméditerranéenne et sous climat méditerranéen, avec l'ensemble des positions charnières intermédiaires en fonction des particularités géographiques locales.

En Bretagne et dans le nord de la Galice (région de Lugo), que nous nommerons l'aire de répartition tempérée océanique, l'espèce est inféodée aux pelouses oligotrophiles amphibies et inondables atlantiques : *Hyperico elodis-Sparganion*, *Cicendion filiformis* et *Juncion acutiflori*. Les régimes pluviométriques et les températures estivales sont différents pour le climat tempéré subméditerranéen océanique et le méditerranéen océanique. La végétation, les paysages, les activités agro-pastorales des hommes, influencées par de multiples facteurs (ensoleillement, fréquences de submersion, variations saisonnières) se différencient selon les climats.

Cette variabilité climatique est probablement à mettre en parallèle avec la variabilité génétique et morphologique de l'espèce. En effet, sous climat méditerranéen, l'espèce possède des bractéoles florales très étroites et longues, lui donnant um aspect piquant (Rodríguez-Gacio et al. 2009). Cette différenciation morphologique est élevée comme critère de séparation de deux sous-espèces: *E.viviparum* subsp. *viviparum* (climat tempéré) et *E. viviparum* subsp. *bariegoi* (climat méditerranéen) (Romero & Real 2014).

Dans un objectif de restauration des populations bretonnes d'*Eryngium viviparum*, il convient donc d'analyser l'écologie des communautés végétales qui concernent ce taxon en Bretagne et dans la région de Lugo (Galice). Suite aux inventaires phytosociologiques issus des récentes campagnes de terrain et de la bibliographie, il est possible de définir les végétations dans lesquelles s'observe *Eryngium viviparum.* Il s'agit de communautés:

- de pelouses rases, ouvertes (présence de sol nu);

- situées dans des secteurs ensoleillés (milieu non boisé);

- dont les sols sont inondés en hiver et très secs en été et toujours oligotrophes. Ces sols hydromorphes, peu profonds présentent en surface un horizon organique peu épais et, sous l'horizon de surface, des horizons très riches en éléments fins (argiles, limons), caractérisés par leur pauvreté en éléments nutritifs disponibles pour les végétaux;

- dont la phénologie des espèces est dépendante des cycles d'inondations.

Eryngium viviparum se développe donc préférentiellement en milieu ouvert, soumis à des perturbations et à de fortes contraintes édaphiques et hydriques. Son optimum écologique en Bretagne se situe donc bien à la charnière entre les pelouses amphibies de l'*Eleocharitetum multicaulis* et la prairie humide oligotrophe du *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae.* L'ouverture du tapis végétal, notamment par le pâturage, le piétinement ou la forte dessiccation estivale des sols, favorise le *Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis*. Les stations du nord-ouest de la Galice (Lugo) possèdent les mêmes caractéristiques.

Dans ces deux régions, *Eryngium viviparum* est inclus dans les systèmes de prairies maigres acidiclines relativement ouvertes, au contact topographique et dynamique de végétations aquatiques et amphibies oligotrophiles, de moliniaies et de landes hygrophiles à ajoncs. Ces complexes paysagers, écologiques et phytosociologiques, dont un exemple est encore aujourd'hui observé sur la dernière station bretonne (Perrin & Magnanon 2007, Glemarec & Guillevic 2016), et dans certaines stations historiques de l'espèce, sont prioritaires pour procéder à des travaux de restauration ou d'entretien d'habitats favorables ou de réintroduction.

Pour information, dans son aire de répartition, sous climat méditerranéen, *Eryngium viviparum* semble apprécier les communautés charnières entre les pelouses du *Periballio laevis-Illecebretum verticillati* et les prairies du *Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae*, au sein des ouvertures du tapis végétal occupées par des groupements pionniers du *Preslion cervinae.*

La place des communautés végétales abritant Eryngium viviparum dans le synsystème

Les communautés abritant *Eryngium viviparum* sont insérées dans le synsystème suivant :

Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tüxen *ex* Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Isoetetalia Br.-Bl. 1936

Preslion cervinae Br.-Bl. *ex* Moor 1937

Groupements à définir (climat méditerranéen)

Agrostion salmanticae Rivas Goday 1958

Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae Rivas Goday 1956 *(climat méditerranéen)*

Cicendion (Rivas Goday *in* Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967

Periballio laevis-Illecebretum verticillati Rivas Goday 1954 *(climats subméditerranéen et méditerranéen)*

Groupement à définir (climat subméditerranéen)

Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis Allorge 1922 (Bretagne)

Isoeto-Littorelletea Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

Littorelletalia Koch 1926

Hyperico elodis-Sparganion Br.-Bl. & Tüxen *ex* Oberdorfer 1957

Junco heterophylli-Pilularietum globuliferae J. Rodríguez, Romero & Ortiz 1997 (nord Galice)

Eleocharitetum multicaulis (Allorge 1922) Tüxen 1937 (Bretagne, Lugo-Galice)

Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori Braun-Blanquet 1950

Molinietalia caeruleae Koch 1926

Juncion acutiflori Br.-Bl. *in* Br.-Bl. & Tüxen 1952

Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae (Lemée 1937) de Foucault 2008 (Bretagne)

Groupement à *Deschampsia setacea* et *Agrostis* cf. *hesperica* communauté à définir (Lugo-Galice)

La constitution d'un réseau breton de sites

Les prospections menées depuis plusieurs années ont permis d'apprécier l'état actuel des stations historiques et d'évaluer leur potentiel pour la constitution d'un réseau de stations à *Eryngium viviparum*. L'objectif est de créer ou recréer une métapopulation plus solide sur le long terme, formée de populations mises en interconnexion.

Les sites pouvant être inclus à ce réseau doivent bien entendu être écologiquement favorables à l'*Eryngium viviparum*. Ils abritent donc les communautés végétales favorables identifiées ou présentant un potentiel de réhabilitation, c'est-à-dire possédant les végétations caractéristiques du complexe paysager et végétal dans lequel est connue l'espèce. Il s'agit de moliniaies et de landes où subsistent des plantes indicatrices des pelouses et de praires maigres acidiclines à acidiphiles inondables. Le contrôle de la concurrence végétale doit être possible. Un autre critère est essentiel : la possibilité de maîtrise foncière ou de mise en place de conventionnement. Une première sélection de stations destinées aux actions de réhabilitation et de réintroduction a été réalisée, elle se base sur quatre critères principaux :

1: la présence historique d'*Eryngium viviparum*

2: la présence de syntaxons définis comme communauté végétale potentielle d'*Eryngium viviparum*

3: la faisabilité technique des opérations de réhabilitation

4: le statut foncier des sites.

Un ordre de priorité est établi. L'arbre de décision définit que la présence de communautés végétales favorables, avec peu de concurrence végétale sur des sites publics ou pouvant faire l'objet de convention, correspondent à des sites en priorité 1; une concurrence végétale importante, nécessitant des travaux plus conséquents sont en priorité 2 et des sites favorables mais dont le statut foncier est privé et plus difficilement à conventionner, en priorité 3.

Dès 2007, des actions de restauration des communautés végétales favorables à *Eryngium viviparum* ont été menées sur six stations historiques. L'objectif était de réhabiliter des habitats favorables et de "réveiller" une éventuelle banque de graines encore presente dans le sol. Ces opérations de restauration ont consisté à creuser des mares, à étréper, à faucher, à débroussailler et à déboiser certains sites (Fig. 10).



Figure 10.- Travaux de restauration écologique, site historique de St Laurent. Ploemel. Morbihan
Figure 10.- Ecological restoration work, St Laurent historical site. Ploemel. Morbihan

Malgré la restauration de phytocénoses pouvant accueillir *Eryngium viviparum*, aucun individu de cette espèce n'est réapparu de manière spontanée sur les sites historiques ainsi restaurés. Pour permettre une installation de l'espèce sur ces sites, le PNA 2013-2018 propose des opérations de réintroduction.

En 2015 et 2016, les premières expérimentations de réintroduction ont été menées (Rascle et al. 2016). Des individus, issus de cultures *ex situ* ou *in vitro* ont été réintroduits (Fig. 11) sur quatre sites sélectionnés selon les critères précédemment définis. Il s'agit de terrains publics ou privés conventionnés. Les syntaxons recensés sont ceux précédemment définis et traduisent sur ces sites l'optimum écologique de l'espèce.

En 2015, des expérimentations similaires ont été menées dans la région de Lugo par l'Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural [IBADER] (coord. Ramil-Rego) sur la lagune de Cospeito et la Ínsua de San Roque dans la región de Lugo. Des mares et des opérations de coupe et de limitation d'espèces invasives ont été réalisées. Des individus issus de culture *in vitro* ont été introduits (LIFE TREMEDAL 2015, Berastegi Gartziandia et al. 2016).



Figure 11.- Expérimentations de réintroduction. Lan Cosquer. Plouharnel. Morbihan
Figure 11.- Reintroduction experiments. Lan Cosquer. Plouharnel. Morbihan

Conclusion

Le présent article expose l'intérêt de l'outil phytosociologique dans l'amélioration des connaissances écologiques d'une espèce rare et menacée et de son habitat et dans la définition des orientations d'une gestion favorable à une communauté végétale. Dans les actions de conservation d'*Eryngium viviparum*, qui ont abouti en 2015 et 2016 à des expérimentations de réintroduction, la phytosociologie est apparue comme un outil de diagnostic, mais également de suivi.

En effet, le suivi des végétations sur ces premiers sites réhabilités est mené par différents dispositifs : comptages dans des cadrats permanents ou le long de transects, réactualisation des inventaires, etc. Des relevés phytosociologiques sont également réalisés. Ils permettent l'analyse des évolutions de la végétation et une meilleure appréhension des dynamiques progressives ou régressives des communautés végétales. La gestion menée vise donc à favoriser l'*Eleocharitetum multicaulis,* le *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* et le *Radiolo linoidis-Cicendietum filiformis*.

Cette analyse phytosociologique répond à plusieurs objectifs du PNA, d'une part à définir et former une métapopulation d'*Eryngium viviparum*, en sélectionnant les sites propices aux expérimentations de réintroduction et d'autre part à choisir le mode de gestion à mettre en place dans les stations restaurées . L'étude des caractéristiques écologiques et phytocénotiques des stations européennes permet de comparer la station bretonne aux stations ibériques . Au plan écologique, les stations espagnoles les plus proches de celle de Belz sont celles de la région de Lugo, notamment à Cospeito. Ces informations sont

complémentaires et utiles à la connaissance du niveau de variabilité génétique de la population, étudié dans le cadre d'une thèse de doctorat (RASCLE 2018) et à l'étude sur la morphologie et les traits d'histoire de vie de cette espèce.

Comme précisé au début de cet article, les résultats présentés ont été obtenus au cours du premier Plan national d'actions en faveur du Panicaut vivipare qui s'est déroulé de 2013 à 2018. Sa mise en œuvre a fait avancer significativement la conservation et la conservation de l'espèce (Glemarec, 2019).

Des informations, articles, rapports et films, sont disponibles sur http://www.cbnbrest.fr. En France, Eryngium viviparum *bénéficie actuellement d'un second Plan national d'actions, couvrant la période 2022-2031 (Hardegen 2022). Il s'inscrit dans la continuité des démarches engagées depuis les années 1980 et vise à les amplifier et à les inscrire dans la durée.Le second plan national d'actions met l'accent sur le renforcement du réseau de sites* Eryngium viviparum *à travers le confortement de la gestion et du suivi des sites actuels et son élargissement par la restauration de nouveaux sites. Il vise également à faire d'*Eryngium viviparum *un emblème pour sensibiliser à l'enjeu de la préservation des zones humides oligotrophes du pays d'Auray.*

Remerciements Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes et structures partenaires du plan national d'actions en faveur du Panicaut vivipare : Association Bretagne-Vivante, DREAL Bretagne, Association Arche aux plantes, Conseil départemental du Morbihan, Agence de l'eau Loire Bretagne, ISEM université de Montpellier, la Société Galicienne d'Histoire Naturelle (SGHN) et Gabriel Rivière pour la mise à disposition de relevés phytosociologiques inédits.

Bibliographie

Aguiar, C. (2003). 1. De Novarum Flora Lusitana Commentarii - I: 9. O *Eryngium viviparum* Gay afinal não está extinto em Portugal. *Silva Lusitana* 11(2): 231-232.

Bardat, J., Bioret, F., Botineau, M., Boullet, V., Delpech, R., Géhu, J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J. (2004). Prodrome des végétations de France. Publications scientifiques du Muséum 61. MNHN. Paris. 174p.

Bariego, P., Santos Vicente, M. & Rico Hernández, E. (2008). *Fichas con recopilación de información sobre las especies incluidas en el Decreto 63/2007. Fichas Catálogo de Flora Protegida en Castilla y León Eryngium viviparum.* Junta de Castilla La Mancha. 10p.

Becquet, L. (1936). Au pays de l'*Eryngium viviparum*. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* 6: 157-158.

Bellot, F. (1968). La vegetación de Galicia. *Anales Inst.Bot. Cavanilles* 24: 3-306.

Berastegi Gartziandia, A., Zaldua Esteban, A., Ibarrola Manterola, I., Larumbe Arricibita, J., Pérez Pérez, J., Zulaika, J., Carreras, J., Valderrábano Luque, J., Díaz González, T.E., Bueno Sánchez, Á., Mora Cabello de Alba, A., Férnandez Pascual, E., Rubinos, M., Hinojo, B., Ramil-Rego, P., Hazi, Diputación Foral de Álava (DFA) & Diputación Foral de Gipuzkoa (DFG). (2016). *Eryngium viviparum*: Adecuación del hábitat y reforzamiento poblacional en la ZEC Parga-Ladra-Támoga: 125-139. In *Manual de buenas prácticas en la gestión de turberas y humedales*. Equipo de Life Tremedal. 197p + annexes.

Cillero Castro, C. (2013). *Identificación y definición del estado de conservación de humedales lagunares de Galicia y su integración en el sistema territorial*. IBADER. Memoria de Licenciatura. Universidade de Santiago de Compostela.

Clément, B. & Touffet, J. (1983). Des éléments de la classe des Littorelletea en Bretagne. *Colloques Phytosociologiques*, vol. X, «Les végétations aquatiques et amphibies» (Lille, 1981): 295-317.

Costa, J.C., Aguiar, C., Capelo, J., Lousã, M. & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0: 5-56.

Costa, J.C., Neto, C., Aguiar, C., Capelo, J., Espírito-Santo, M.D., Honrado, J., Pinto-Gomes, C., Monteiro-Henriques, T., Sequeira, M. & Lousã, M. (2012). Vascular plant communities in Portugal (Continental, Azores and Madeira) *Global Geobot.* 2: 1-180.

del Río González, S. (2005). El cambio climático y su influencia en la vegetación de Castilla y León (España). *Itinera Geobot.* 16: 5-534.

Foucault, B. (de). (1980). Deux associations de bas marais méconnues pour la France occidentale: Le *Deschampsio setaceae-Agrostietum* et le *Cirsio dissecti-Schoenetum*. *Phytocoenologia* 7(1-4): 356-363.

Foucault, B. de. (2010). Contribution au prodrome des végétations de France: les *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946. *Le journal de botanique* 52: 43-78.

Foucault, B. de (2013a). Contribution au prodrome des végétations de France: les *Isoëtetea velatae* de Foucault 1988 et les *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 («*Isoëto-Nanojuncetea bufonii* ») (Partie 1). *Le journal de botanique* 62: 35-70.

Foucault, B. de. (2013b). Contribution au prodrome des végétations de France: les *Isoëtetea velatae* de Foucault 1988 et les *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 («*Isoëto-Nanojuncetea bufonii* ») (partie 2). *Le journal de botanique* 63: 63-109.

Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Ramage, T., Schoelinck, C., Dupont, P., Vandel, E., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. (2015). TAXREF v9.0, référentiel taxonomique pour la France: méthodologie, mise en oeuvre et diffusion. Rapport SPN 2015 – 64. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 126 p.

Géhu, J.-M. & Bioret, F. (1992). Etude synécologique et phytocoenotique des communautés à Salicornes des vases salées du littoral breton. Compte rendu de la session «Halophytes bretons» de l'Amicale Internationale de

Phytosociologie et de la Société Botanique du Centre-Ouest (1-6 octobre 1990). *Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest* 23: 347-419.

Géhu, J.-M. (2006). Dictionnaire de sociologie et de synécologie végétales. Berlin et Stuttgart. 899 p.

Géhu, J.-M. & Magnanon, S. (2008). Données archéophytosociologiques sur une station morbihanaise d'*Eryngium viviparum*. *E.R.I.C.A.* 21: 31-34.

Glemarec, E. (2015). *Plan national d'actions en faveur du Panicaut vivipare (Eryngium viviparum J. Gay). Compte-rendu des visites de sites historiques de l'Eryngium viviparum dans le pays d'Auray. Travail préalable à la constitution d'un réseau de sites refuge*. Conservatoire botanique national de Brest, 49 p.

Glemarec, E. (2019). Plan national d'actions en faveur du Panicaut vivipare: bilan et perspectives. *E.R.I.C.A*. 33: 59-74.

Glemarec, E. & Guillevic, Y. 2016. *Plan national d'actions en faveur du Panicaut vivipare (Eryngium viviparum J. Gay). Quatre Chemins & landes du Bignac: inventaire et cartographie de la flore et des végétations*. Conseil départemental du Morbihan / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Bretagne (DREAL Bretagne) / Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Conservatoire botanique national de Brest. Brest. 52 p.

Hardegen, M. (2022) - Plan national d'actions 2022-2031 pour le rétablissement et la conservation de *Eryngium viviparum* J.Gay, 1848 : agir pour la préservation de la flore menacée. Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires. 95 p.

Hardegen, M. & Glemarec, E. (2013). *Eryngium viviparum dans le Morbihan: suivi des sites ayant fait l'objet de travaux de restauration dans le cadre du contrat nature « conservation et restauration du Panicaut vivipare dans le Morbihan ». Bilan des suivis 2013*. Conservatoire botanique national de Brest. Brest. 23 p. + 1 annexe.

Hardegen, M., Magnanon, S., Perrin, G., Ragot, R. & Gauthier, C. (2011). *Conservation et restauration du panicaut vivipare (Eryngium viviparum) dans le Morbihan (contrat nature 2007-2010). Bilan des actions du contrat Nature*. Conservatoire botanique national de Brest. Brest. 71 p.

Izco J., Amigo, J. & García San-León, D. (2001). Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España), II. La vegetación herbácea. *Lazaroa* 21: 25-50.

Jovet, P. (1939). Notes sur quelques plantes de Carnac (Morbihan). *Bulletin de la Société française d'échanges de plantes*: 1-6.

Lansdown, R.V. (2011). *Eryngium viviparum*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2011* [en ligne] http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T161835A5502083.en [cité le 04 janvier 2016].

Le Gall, M. (1852). *Flore du Morbihan*. J.-M. Galles, Vannes. 24: 838 p.

LIFE TREMEDAL. (2015). Acciones de Restauración ejecutadas dentro del proyecto europeo LIFE TREMEDAL. Humedales continentales del norte de la Península Ibérica: Gestión y restauración de turberas y medios higrófilos. 12 p.

Magnanon, S. & Guillevic, Y. (2013). *Eryngium viviparum* J. Gay en France: bilan et perspectives en termes de préservation. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest* 44: 3-42.

Magnanon, S., Hardegen, M. & Guillevic, Y. (2013). *Plan national d'actions en faveur du Panicaut vivipare, Eryngium viviparum J. Gay 2012-2017*. Ministere de l'ecologie, du developpement durable et de l'energie. Paris. 92 p. + annexes.

Mesquita, S. & Sousa, A.J. (2009). Bioclimatic mapping using geostatistical approaches: application to mainland Portugal. *Int. J. Climatol*.: 16 pp.

Navarro Andrés, F. & Valle Gutiérrez, C.J. (1984). Vegetación herbácea del centro-occidente zamorano. *Stud. Bot.* 3: 63-177.

Perrin, G. & Magnanon, S. (2007). *Conservation et restauration du Panicaut vivipare* (*Eryngium viviparum*) *dans le Morbihan*. Contrat Nature 2007- 2010: bilan 2007. Rapport CBN de Brest pour la région Bretagne, la DREAL Bretagne et le Conseil général du Morbihan. 176 p.

Ramil-Rego, P. & Domínguez Conde, J. (coord.)(2006). *Cospeito: historia e vida dun humidal chairego*. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela. 128 p.

Ramil-Rego, P., Rodríguez-Guitián, M.A., Ferreiro da Costa, J. & Gómez-Orellana, L. (2015). Informe de seguimiento de *Eryngium viviparum* en la Zona Especial de Conservación Parga-Ladra-Támoga (Laguna de Cospeito e Isla de San Roque). Documento técnico incluido en el Informe Final del proyecto LIFE 11 NAT/ES/707 "Humedales continentales del Norte de la Península Ibérica: gestión y restauración de turberas y medios higrófilos" (TREMEDAL). IBADER. Universidad de Santiago de Compostela. Lugo.

Ramil-Rego, P., Romero, M.I., Rubinos, M., Cillero, C. & Alvite, R. (2003). *Estado de Conservación e Plan de Manexo de Eryngium viviparum* Gay. Universidade de Santiago-Consellería de Medio Ambiente. Informe técnico (inédito).

Ralys, B. (1998). Répertoire et état des sites à *Eryngium viviparum* dans le Morbihan. *Conservatoire Botanique National de Brest.* Brest. 6 p.

Rascle, P. (2018). Biologie et écologie d'une population isolée : exemple d'*Eryngium viviparum* et perspectives pour sa conservation en France. Thèse de doctorat. Université de Bretagne Occidentale. 207p.

Rascle, P., Flaven, E., Bioret, F., Gallet, S., Glemarec, E., Magnanon, S., Roussel, V. & Imbert, E. (2016). Genetics consequences of long-term isolation for the last french population of *Eryngium viviparum* and implications for its conservation. Poster. SER Manchester 2016.

Rascle, P., Bioret, F., Magnanon, S., Glemarec, E., Gautier, C., Guillevic, Y. & Gallet, S. (2018). Identification of success factors for the reintroduction of the critically endangered species *Eryngium viviparum* J.Gay (Apiaceae) . *Ecological Engineering* 122: 112-119.

Reduron, J.P. (2007). *Eryngium viviparum* J. Gay. *In* Ombellifères de France. Tome 3. *Bulletin de la S.B.C.O*. NS 28: 1220-1225.

Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14: 5-341.

Rivas-Goday, S. (1970). Revision de las comunidades hispanas de la clase *Isoeto*-Nanojuncetea Br. Bl. et Tx. 1943. *An. Inst. Jard. A-J. Cavanilles* 27: 225-279.

Rivière, G. (1989). *Eryngium viviparum*. Notes manuscrites.

Rodríguez-Gacio, M.C., de Jesús, J., Romero, M.I. & Herrera, M.T. (2009). Genetic diversity among genotypes of *Eryngium viviparum* (Apiaceae): a plant threatened throughout its natural range. *Botanical Journal of the Linnean Society* 159: 237-244.

Rodríguez García, A., Alfaro-Saiz, E., Alonso-Redondo, R. & García González, M.E. (2015). Aportaciones a la flora de las zonas humedades de la provincia de Palencia II. *Flora Montiberica* 61: 124-130.

Rodríguez Guitián, M.A. & Ramil-Rego, P. (2007). Clasificaciones climáticas aplicadas a Galicia: revisión desde una perspectiva biogeográfica. *Recursos Rurais* 3: 31-53.

Rodríguez-Oubiña, J., Romero, M.I. & Ortiz, S. (1997). Communities of the class *Littorelletea uniflorae* in the northwest iberian Peninsula. *Acta Botanica Gallica* 144 (1): 155-169.

Romero, M.I. & Rubinos, M.A. 2004. *Eryngium viviparum* Gay. *In:* Bañares *et al.* (Eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España:* 694-695.

Romero, M.I., Ramil-Rego, P. & Rubinos, M. (2004). Conservation status of *Eryngium viviparum* Gay. *Acta Botanica Gallica* 151(1): 55-64.

Romero Buján M. & Real, C. (2014). Morphometric characterization of *Eryngium viviparum* (Umbelliferae): description of a new subspecies from the Iberian Peninsula. *Phytotaxa* 158 (3): 245-254.

Sánchez Rodríguez, E., Amor Morales, Á. & Ladero Álvarez, M. (2006). Estudio fitosociológico y bromatológico de los pastizales con interés ganadero en la provincia de salamanca. Phytosociological and bromatological study of pastures of interest for livestock raising in the province of Salamanca (Spain). *Stud. Bot*. 25: 9-6.