

***Eryngium viviparum* J. Gay en France : bilan et perspectives en terme de préservation**

Sylvie MAGNANON* et Yvon GUILLEVIC**

Résumé - Le Panicaud vivipare (*Eryngium viviparum* J. Gay) ne subsiste plus, modestement, que dans une seule station du Morbihan (Bretagne). Cet article fait le point sur la situation de l'espèce en France et présente les axes principaux du plan national d'action proposé dans le but de permettre la préservation durable de ce taxon.

Mots clés - *Eryngium viviparum*, Bretagne, Morbihan, conservation, plan national d'action, végétation, pelouses amphibies, milieux humides, milieux oligotrophes, Bretagne vivante, Conservatoire botanique national de Brest, Natura 2000.

Abstract - Viviparous Eryngo (*Eryngium viviparum* J. Gay) only remains very scarcely on one station in the Morbihan (Brittany). This article reviews the situation of the species in France and presents the main axes of the national plan of action put forward so as to allow the lasting conservation of the taxon.

Keywords - *Eryngium viviparum*, Brittany, Morbihan, conservation, national plan of action, vegetation, amphibious grass-lands, wetlands, oligotrophic environments, Bretagne vivante, Conservatoire botanique national de Brest, Natura 2000.

I - Introduction

Le Panicaud vivipare (*Eryngium viviparum* J. Gay) est l'une des plantes les plus menacées d'Europe (BLIZ *et al.*, 2011). En France, elle ne subsiste plus que dans une seule station, à Belz, dans le Morbihan (Bretagne), dont l'état de conservation est préoccupant : population démographiquement faible, occupant une surface extrêmement restreinte (moins de 1 000 m²) au sein d'une zone inondable enclavée dans un contexte de plus en plus urbanisé.

Un plan national d'action (PNA) a été proposé pour cette espèce en 2012 (MAGNANON *et al.*, 2013). Validé par le ministère de l'Écologie et le Conseil

* S. M. : Conservatoire botanique national de Brest, 52 allée du Bot, F-29200 BREST.

** Y. G. : Bretagne vivante, 21 rue du Pont Glaz, F-56700 MERLEVEZ.

national pour la protection de la nature, ce plan dresse un état des lieux des connaissances et propose un certain nombre d'actions pour la sauvegarde de l'espèce et pour le renforcement de sa population et de son habitat.

Le présent article a vocation à diffuser les principaux éléments de connaissance concernant la situation du taxon en France. Il vise à faire partager les propositions d'actions détaillées dans le PNA.

II – Présentation du taxon

Description du taxon

Description botanique

Une description détaillée de la plante est donnée dans le Plan national d'action (MAGNANON *et al.*, 2013). Nous n'en reprenons ici que les éléments essentiels. La publication d'éléments de description complémentaires relevant de l'observation *in situ* depuis près de vingt ans est envisagée par l'un d'entre nous (Y. GUILLEVIC).

La première description botanique d'*Eryngium viviparum* est donnée par J. GAY en 1848 dans les *Annales de Sciences Naturelles* (3^e série, **9**, p.171). Par la suite, de nombreux auteurs ont repris, complété ou amendé cette description initiale (LE GALL, 1852 ; BONNIER, 1922 ; ROUY *et al.*, 1901 ; COSTE, 1903 ; FOURNIER, 1961 ; TUTIN *et al.*, 1968 ; ABBAYES (DES) *et al.*, 1971 ; REDURON 2007, notamment).

Il s'agit d'une hémicryptophyte de petite taille de un à douze centimètres de hauteur, vivant dans des milieux alternativement inondés et exondés, dont les racines sont *finas et fasciculées*, noirâtres (REDURON, *op. cit.*).

Elle est caractérisée par des rosettes généralement appliquées sur le sol, d'un vert à tendance bleuâtre, d'où émergent des axes florifères plus ou moins dressés ou couchés (figure 2). La plupart des auteurs la disent vivace ; REDURON précise cette notion en qualifiant la plante de « pérennante à vie brève avec multiplication végétative ».

Par ailleurs, cet auteur note que les feuilles des rosettes basales sont entières, atténuées en long pétiole, pourvues de cinq-sept dents à la marge (REDURON, *op. cit.*). Cependant, les observations réalisées sur le terrain (Y. GUILLEVIC) montrent que les dents, situées sur le pétiole et le limbe, sont en réalité plus nombreuses et que les dimensions des feuilles se situent le plus souvent autour de 1,5 à 4-5 cm de long et de 0,8 à 1 cm de large. En phase d'inondation hivernale, la rosette présente des feuilles étroites allongées-atténuées, linéaires, strictement entières. Ce dimorphisme très marquant peut persister près d'un mois après l'exondation.

BONNIER (*op. cit.*) a remarqué que les feuilles externes des rosettes basales peuvent être simplement crénelées sur les bords ; ce caractère s'observe en effet sur les toutes premières feuilles, celles qui marquent en quelque sorte la transition entre le stade aquatique et le stade exondé. Plus généralement,



Figure 1 - *Eryngium viviparum* J. Gay
(Photo Rémy RAGOT / CBN Brest)



Figure 2 - Tiges florifères naissant de la rosette principale de feuilles.
(Photo Loïc RUELLAN / CBN Brest).

les feuilles des rosettes basales sont dentées-spinescentes (ROUY *et al.*). En Bretagne, les feuilles intérieures de la rosette, plus petites que les externes (TUTIN *et al.*, *op. cit.*) sont spinulescentes.

Les feuilles caulinaires présentent également quelques dents à la marge et sont lobées-pennées (souvent trilobées).

Au début de l'été, une première ombelle se forme au centre de la rosette principale. Puis une **tige florifère** commence à se développer à partir du centre de cette rosette, autour de l'ombelle radicale. Cette tige s'allonge en se ramifiant, ses rameaux (de deux à trois généralement, jusqu'à cinq exceptionnellement), se divisent de manière dichotomique. On observe couramment quatre à cinq niveaux de dichotomie sur les axes florifères qui tendent à s'infléchir en fin de saison. Dans sa flore du Morbihan, LE GALL (1852) décrit ainsi *des tiges plus ou moins couchées, enfin radicales, très rameuses dichotomes, grêles, un peu anguleuses, légèrement striées*.

À l'aisselle de chacune de ces dichotomies, se forme une petite ombelle globuleuse (diamètre 0,5 cm selon REDURON, 2007) pouvant couramment atteindre un centimètre d'après nos observations). Ces ombelles peuvent comporter (2) 5-8 (10) fleurs bleues, sessiles. Les mesures réalisées par Yvon GUILLEVIC et par le CBN de Brest *in situ* et *ex situ* (PERRIN *et al.*, 2007) sur cinquante individus d'*Eryngium viviparum* ont montré qu'en moyenne chaque ombelle comporte sept fleurs et que, classiquement, les ombelles basales ont le plus souvent plus de fleurs que les ombelles terminales. Les étamines, exertes, portent des anthères ovales, bleues, produisant un pollen blanchâtre. Les dents du calice sont ovales, aristées (TUTIN *et al.*, 1968) et rapprochées les unes des autres (BONNIER).

Les ombelles sont entourées d'un **involucre** de *bractées étalées, lancéolées-linéaires, acuminées*, plus ou moins épineuses (REDURON ; TUTIN *et al.*, *op. cit.*). Dépassant les fleurs, elles donnent à l'ombelle une apparence hérissée. Les indications des auteurs divergent concernant le nombre de bractées de l'involucre : de 5 pour LE GALL, ROUY, COSTE (*op. cit.*), à 5-12 pour REDURON (*op. cit.*) qui cite en outre la présence de 2 à 4 bractéoles courtes, munies d'épines latérales à la base⁽¹⁾. De manière fréquente, au cœur de l'été, toutes les pièces florales (observation inédite Y. GUILLEVIC) tendent à devenir bleutées, concolores.

Le **fruit**, constitué de deux méricarpes, est globuleux, brun clair, nu à la base mais couvert dans sa partie supérieure de petites écailles (ROUY *et al.*, 1901). Il est parcouru de côtes filiformes peu visibles et mesure (1,6)-2-3 mm (REDURON, 2007). Les graines, au nombre de deux par fruit (une par méricarpe), sont quant à elles arrondies et brunâtres (LE GALL, 1852).

Bien que non signalées dans *Flora europea*, des différences morphologiques ténues semblent exister entre les populations d'*Eryngium viviparum* se développant d'une part en Bretagne et dans la province atlantique espagnole de Galice et d'autre part dans la région plus aride de Castille-León, au nord-est du Portugal. Les individus d'*Eryngium* de cette région paraissent en effet

1 - En synthèse de ses observations de terrain, Y. GUILLEVIC propose une interprétation originale de la présence de ces bractéoles et bractées, en considération de leur position dans l'ombelle et à sa base (à paraître en 2014).

posséder des feuilles plus fortement spinulescentes et un peu plus coriaces que ne sont celles des individus des stations françaises et galiciennes (observations LESOUEF, MAGNANON et GUILLEVIC, 2004). Ils pourraient se rapprocher ainsi d'*Eryngium galioides* Lam., espèce méditerranéenne assez proche d'*Eryngium viviparum* au plan morphologique et écologique (CASTROVIEJO *et al.*, 2003).

Néanmoins, aucune étude biométrique comparative sérieuse n'a été menée à ce jour. De fait il n'est pas possible aujourd'hui de déterminer si ces différences observées entre les diverses populations européennes de *Panicaut vivipare* sont significatives ou non et encore moins d'en donner une interprétation. Ces lacunes de connaissance sont à combler.

Éléments concernant la phénologie et les modalités de reproduction

Les observations relatives à la phénologie et au mode de reproduction d'*Eryngium viviparum* ont rarement été publiées. Quelques éléments d'information, parfois contradictoires, figurent dans les flores et dans de rares publications (BUORD *et al.*, 1999 ; REDURON, 2007 ; HILDENBRAND *in* REDURON, 2007). La consultation de la littérature grise permet en outre d'obtenir quelques informations sur les observations faites sur le terrain ou en culture depuis de nombreuses années. Celles-ci ont été réalisées par plusieurs observateurs, en particulier *in situ* par Yvon GUILLEVIC (conservateur bénévole du site pour le compte de l'association *Bretagne vivante*), et par le CBN de Brest (C. GAUTIER, G. PERRIN, R. RAGOT) pour l'observation *ex situ*. Ces observations non publiées ont été relatées, souvent partiellement, dans divers rapports et notes internes (RAGOT *et al.*, 2009 ; PERRIN *et al.*, 2007 ; GUILLEVIC, *in* *Bretagne vivante*, 1992 à 2011). Elles constituent une référence majeure et quelques-uns des piliers de cette synthèse.

Le **développement phénologique** du *Panicaut vivipare* est très lié au régime et au cycle des inondations (figure 3).

Le processus de *germination* a lieu préférentiellement soit en fin de printemps / début d'été, au sortir de l'inondation (il s'agit alors de graines issues

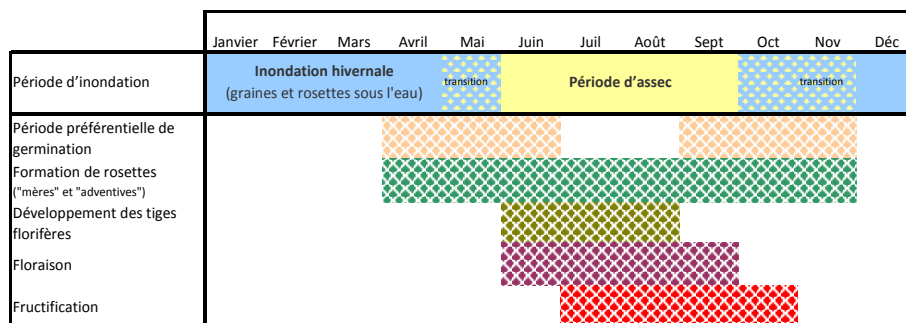


Figure 3 - Relations entre le cycle des inondations et la phénologie du *Panicaut vivipare*.

de la banque de semences du sol) ; soit en fin d'été ou en début d'automne. Les graines germant à cette époque peuvent avoir deux origines différentes : être issues de la banque du sol, ou avoir été produites dans l'année par les individus adultes en place. Lorsque le processus de germination intervient tardivement en saison, ce qui arrive parfois, les plantules peuvent se retrouver immergées et passer l'hiver sous l'eau.

Le développement des plantules conduit à la *formation de rosettes* (figure 4a), dites ci-après rosettes « mères ». Ce processus est très étalé dans le temps. Par multiplication végétative (voir ci-après), des rosettes adventives sont très généralement produites en périphérie des rosettes « mères », ces dernières dépérissant au fur et à mesure que le fleurissement s'avance.

C'est lorsque l'exondation des terrains est intervenue (à la fin du printemps) que se développe, généralement à partir du centre de la rosette adulte, une *tige florifère* qui va très vite se ramifier de manière dichotomique. Les ombelles apparaissent alors successivement, chacune située à l'aisselle des bifurcations des rameaux. Une certaine part des rosettes (variable en fonction des conditions saisonnières) passe une ou plusieurs saisons au stade strictement végétatif ; dans ces conditions, elles peuvent néanmoins développer occasionnellement des rosettes adventives avant de développer, ultérieurement, des tiges florifères (observation Y. GUILLEVIC). À Belz, R. RAGOT (comm. pers.) a en particulier observé une rosette qui est restée identique à elle-même pendant quatre années consécutives ; puis elle a fini par ne plus réapparaître en 2013.

La période de *floraison* est très étalée dans le temps. Elle commence souvent très vite après que le milieu soit exondé, le plus fréquemment vers la mi-juin. Le pic de floraison se situe généralement entre la mi-juillet et la mi-août, la floraison pouvant ensuite, en fonction des conditions météorologiques, se poursuivre jusque fin septembre - début octobre (voire au-delà). En 2012, quelques ombelles demeuraient encore fleuries alors que les premières flaqes apparaissaient sur le site.

La période de *fructification* est décalée d'environ un mois par rapport à la période de floraison, mais avec un chevauchement assez important des deux stades. Sur le même individu d'*Eryngium viviparum*, l'ombelle radicale (la première apparue) est en fruits tandis que les ombelles situées à l'extrémité des rameaux sont au encore au stade de la floraison.

Peu de choses sont actuellement connues concernant le mode de **reproduction sexué**e de la plante, et en particulier le mode de fécondation. BUORD *et al* (1999) ont montré que la plante était allogame, présumée entomogame. REDURON (2007) rapporte des visites d'hyménoptères sur les fleurs d'*Eryngium*. La présence assidue de fourmis qui visitent tout particulièrement les anthères, au moment de l'anthèse, a d'ailleurs été notée par nous-mêmes (observation Y. GUILLEVIC, juillet 2010, inédit) ; la présence d'autres hyménoptères paraît plus occasionnelle. Par ailleurs, des tests d'autopollinisation réalisés sur cinquante individus d'*Eryngium viviparum*, sur le terrain et en conditions *ex situ*, concluent à l'existence possible d'une reproduction par autogamie (PERRIN *et al.*, 2007). Selon REDURON (comm. pers.), chez les Apiacées, les deux systèmes coexistent souvent sur la même plante avec avantage à l'allogamie.

La *capacité de germination*, bien qu'on manque actuellement de données publiées, apparaît forte, voire très forte, comme en attestent les observations *in situ* de semis naturels (REDURON, 2007 ; GUILLEVIC, *in Bretagne vivante*, 2009), ainsi que les semis directs de graines effectués par le Conservatoire botanique de Mulhouse (BUORD *et al.* ; 1999, REDURON, 2007). Les tests de germination effectués *ex situ* ont par ailleurs montré :

- qu'une dormance peut être présente chez les graines d'*Eryngium viviparum* (BUORD *et al.*, 1999) ;
- que les taux de germination des graines sont significativement améliorés par :
 - + l'élimination ou l'usure de l'enveloppe du fruit (PERRIN *et al.*, 2007),
 - + après exposition des graines à une température de 15 °C. (*op. cit.*),
 - + après trempage dans l'eau des graines pendant une durée de 72 heures.
 Ce trempage aurait pour effet d'éliminer de la graine certaines substances inhibitrices de la germination (*op. cit.*).

Ces observations sont concordantes avec les exigences écologiques de la plante.

Cependant, si la capacité de production et de germination des graines *in situ* ne semble pas altérée, nous suspectons qu'il n'en est pas de même concernant leur *capacité de dispersion* sur le site (et a fortiori en dehors du site). En effet, et bien qu'à l'heure actuelle on ne sache rien de la capacité des semences à être transportées au sein de la colonne d'eau, par le vent ou par les animaux, nous observons *in situ* que :

- les plantules s'observent en très grande majorité au voisinage immédiat des pieds adultes, souvent en petites colonies ;
- au sein des surfaces étrepées et suivies par l'association propriétaire et gestionnaire (Bretagne vivante), aucune dispersion réelle de la plante n'est perçue d'une année sur l'autre, la plante « stagnant » (Y. GUILLEVIC, inédit) là où elle est apparue la première année après étrepage.

Comme nous le verrons plus loin, signalons également que la plupart des stations à *Eryngium* étaient autrefois pâturées par des bovins et qu'à Belz le troupeau de vaches fréquentait assidûment le site. On peut supposer, mais sans pouvoir le prouver, que le bétail, par épizoochorie et peut-être endozoochorie, était un vecteur efficace de propagation des fructifications de la plante.

Outre son aptitude à se reproduire sexuellement, *Eryngium viviparum* est également doté d'une remarquable capacité de **reproduction végétative** qui a fait dire à BONNIER (*op. cit.*) que le Panicaut vivipare était « curieux par son mode de développement ». En effet, la plante est capable de produire de nombreuses rosettes adventives en périphérie des rosettes « mères » comme on l'a vu précédemment (figure 4b), mais aussi sur les axes florifères. Cette intense reproduction végétative a valu à la plante son qualificatif (abusif) de *vivipare*⁽²⁾.

Ainsi, en période de floraison, on peut observer à l'aisselle des bractées situées sous les ombelles des bourgeons feuillés puis des petites rosettes qui développeront ou non (en fonction des conditions météorologiques) des

2 - Et qu'on pourrait plutôt qualifier de « pseudovivipare » car, comme le dit REDURON (2007), les plantules apparaissent sur la plante mère par bourgeonnement et non par germination épiphyte.

amorces de racines blanches, celles-ci pouvant alors s'ancrer au sol et donner naissance à un nouvel « individu » de Panicaut.

Par ailleurs il est fréquent de voir, dès le début de l'induction florale (obs. Y. GUILLEVIC), des bourgeons feuillés se développant en position adventive des rosettes principales (« rosettes mères »), en périphérie du collet racinaire. Ces bourgeons produiront ensuite des racines et donneront ainsi naissance, à leur tour, à d'autres rosettes autonomes (rosettes « filles ») alors que la rosette « mère » dépérira⁽³⁾. Ainsi, comme l'observait LE GALL en 1852, *les jeunes rosettes de feuilles se trouvent rapprochées et forment un gazon assez remarquable* (figure 4c).

On sait que les rosettes « filles » produites en périphérie des rosettes « mères » ont une grande capacité à se détacher de celles-ci, d'une part parce que la liaison entre les deux semble relativement fragile et d'autre part parce que la rosette « mère » meurt rapidement. De même, les rosettes portées par un axe florifère s'en détacheront en principe à la fin de l'été, par rupture et/ou dessiccation de cet axe. Il arrive cependant que les rosettes adventives portées par les tiges fleuries végètent, s'amenuisent et meurent avant d'avoir pu acquérir leur autonomie. Cela s'observe très fréquemment, surtout pour les rosettes adventives situées sur les niveaux de dichotomie les plus éloignés de la rosette « mère ». Le phénomène semble accentué lors des années très sèches.

Par ailleurs, il est fort probable également que les jeunes rosettes de Panicaut, une fois détachées de la rosette « mère » ou de l'axe floral qui les ont portées, puissent être transportées par hydrochorie ou zoochorie. En 2012, alors que l'inondation de la station de Belz était patente depuis plus de deux mois, M. FILLAN et Y. GUILLEVIC ont ainsi observé une quinzaine de rosettes dérivant à la surface de l'eau, portant ou non des racines.

Nous émettons ainsi l'hypothèse que les inondations temporaires de fin d'été d'une part et le pâturage d'autre part sont de puissants vecteurs de la dispersion du Panicaut vivipare.

Données génétiques

Les données génétiques sur *Eryngium viviparum* sont rares. Les premières investigations cytogénétiques ont été menées par BUORD *et al.* (Buord *et al.*, 1999). Leur étude a permis notamment d'identifier que les spécimens espagnols ont invariablement $2n = 18$ chromosomes, tandis que chez ceux provenant de Bretagne, on observe une « instabilité génétique » (REDURON, 2007) du fait de la coexistence de deux types de cellules : les unes à $2n = 16$ chromosomes et les autres à $2n = 18$ chromosomes, présentant une paire de chromosomes surnuméraire (chromosome « B »). Ce caractère est tout à fait original.

Récemment, des chercheurs de l'Université de Santiago de Compostelle (Espagne) ont travaillé sur la variabilité génétique inter-populationnelle d'*Eryngium viviparum*. À partir de l'analyse de six individus de six populations d'*Eryngium viviparum* (cinq espagnoles et un individu de la population française), ils ont publié une étude (RODRIGUEZ-GACIO *et al.*, 2009) montrant que

3 - Par ce fait, l'axe d'inflorescence sur lequel la fructification se produit apparaît alors être en position latérale par rapport à l'une ou l'autre des rosettes « filles » (Y. GUILLEVIC, obs. originale).



Figure 4a - Détail d'une rosette simple (Photo Rémy RAGOT, CBN Brest)



Figure 4b - Développement d'une rosette adventive à partir d'un bourgeon feuillé (Photo Yvon GUILLEVIC)



Figure 4c - Agglomérat de rosettes (Photo Yvon GUILLEVIC)

l'individu de la population bretonne de Panicaud présentait des particularités génétiques que n'avaient pas les autres individus des populations ibériques. Cependant, cette étude ne portant que sur six individus, les différences observées peuvent être dues à un biais d'échantillonnage.

Répartition du taxon dans le monde et en France

Eryngium viviparum est une espèce eu atlantique, sub-endémique franco-ibérique (figure 5). Elle est actuellement connue d'une vingtaine de stations ibériques localisées pour la plupart dans le nord-ouest de l'Espagne, dans les provinces de Galice et de León (BANARES *et al.*, 2004 ; ROMERO *et al.*, 2004). Plusieurs de ces stations ont été découvertes dans la dernière décennie, à la faveur de travaux d'aménagement le plus généralement.

Une station a par ailleurs récemment été recensée au nord du Portugal, dans la région de Bragança, non loin des stations du León et de la province espagnole de Zamora (AGUIAR, 2003 ; station revue en octobre 2011 - Martin FILLAN, *comm. pers.*). *Eryngium viviparum* a disparu des environs de Porto, du fait de l'urbanisation massive de cette région.

En France, l'espèce n'est plus connue que d'une seule station (Belz, Morbihan – région Bretagne). Elle n'a jamais été signalée ailleurs en France que dans ce département. Son aire de répartition historique peut y être retracée grâce aux écrits laissés par les botanistes des XIX^e et XX^e siècles, alors fortement intéressés par cette véritable curiosité locale (LE GALL, 1852 ; BECQUET, 1936 ; JOVET, 1937 et 1939). Ces documents, mais aussi la toponymie (le Panicaud est intimement lié aux « varquez », désignant dans ce secteur les dépressions inondées l'hiver), ont servi de base à un important travail de recherche des stations anciennes d'*Eryngium*, entrepris entre 1975 et 1977 par Gabriel RIVIÈRE, auteur de l'Atlas de la flore du Morbihan (RIVIÈRE, 2007).

Ainsi, comme le montre la figure 6, la distribution ancienne d'*Eryngium viviparum* dans le Morbihan est très localisée et originale. Elle correspond grossièrement à un triangle formé par les communes de Carnac, Auray et Belz. Cette zone, remarquable par la fréquence des zones humides, mais également par la densité des mégalithes (dolmens, alignements de menhirs...) qu'on y rencontre (GIOT *et al.*, 1979), constituait le « noyau dur » de l'implantation du Panicaud vivipare dans le Morbihan. En marge de cette aire, au sud-est, se trouvaient des stations disjointes telles que Kerran à Saint-Philibert ou encore une station découverte par LLOYD dès 1844 à Séné (Goah Ver), non mentionnée depuis les années 1870 et dont la localisation exacte reste inconnue.

Si on excepte la station de Belz où subsiste *Eryngium viviparum*, la plante semble aujourd'hui avoir totalement disparu du reste de son aire de distribution morbihannaise. Les nombreuses prospections effectuées sur ses anciennes localités et aux environs d'Auray par les botanistes locaux n'ont pas permis de retrouver la plante.

Les dernières observations du Panicaud vivipare dans le Morbihan ont été faites sur la commune de Ploemel, en 1991 : Gilles DUTARTRE (inédit) y retrouvait deux pieds de Panicaud « aux environs de la chapelle Saint-Laurent ». L'emplacement précis du lieu de cette découverte n'a jamais pu être retrouvé.



Figure 5 - Répartition mondiale d'*Eryngium viviparum*.

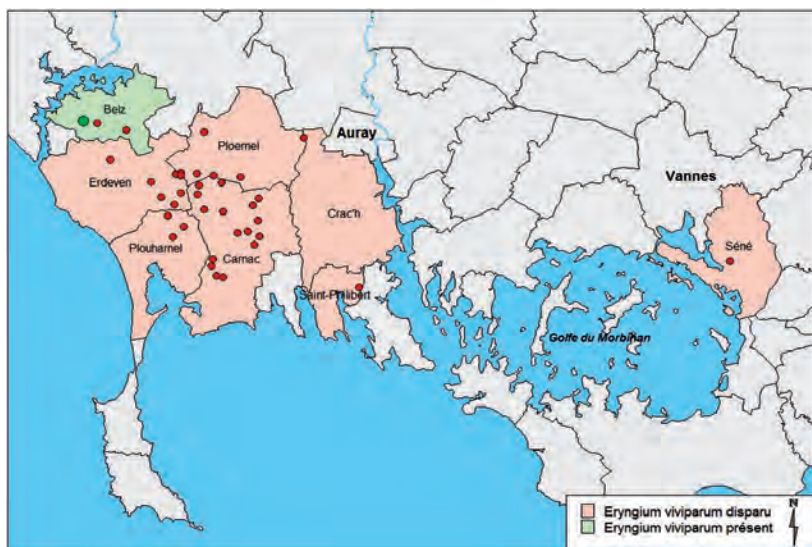


Figure 6 - Répartition historique d'*Eryngium viviparum* dans le Morbihan.

Les points rouges symbolisent les stations autrefois connues ;
seule une de ces stations subsiste aujourd'hui, à Belz (point vert)

Eryngium viviparum a, par la suite, été recherché activement, mais sans succès, dans les milieux présumés favorables qui subsistent dans le secteur.

Statuts de menace et de protection du taxon

Eryngium viviparum est répertorié dans **plusieurs listes rouges de l'UICN** :

- Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2012)⁽⁴⁾ : statut « en danger critique »,
- Liste rouge des plantes menacées d'Europe (BILZ *et al.*, 2011)⁽⁵⁾ : statut « en danger »,
- Liste rouge mondiale des plantes menacées (2012)⁽⁶⁾ : statut « en danger ».

Par ailleurs, à un niveau local, la plante figure à l'annexe 1 de la Liste « rouge » de la flore rare et menacée du Massif armoricain (MAGNANON *et al.*, 1993) et à l'annexe 2 (taxons en danger critique dans la région) de la liste des plantes rares et en régression en Bretagne (HARDEGEN *et al.*, 2009).

Plante figurant aux annexes II et IV de la directive européenne « Habitats », en tant que taxon prioritaire, *Eryngium viviparum* est également **protégé en France**, sur l'ensemble du territoire national (arrêté ministériel du 20 janvier 1982, révisé le 31 août 1995).

Effectifs de la population française

Le nombre précis d'individus d'*Eryngium viviparum* (« genets » dans la terminologie de HARPER, 1977) est difficilement mesurable avec certitude. En effet, la perception de « l'individu » d'*Eryngium viviparum* est ténue et temporelle car au cours de la saison, les rosettes issues d'une même plante (« ramets » selon HARPER, 1977) s'individualisent, donnant chacune des individus spatialement différenciés mais génétiquement identiques ; ceux-ci donneront à leur tour de nouvelles rosettes, elles aussi génétiquement semblables. De plus, en raison de leur genèse et par leur étroite proximité, les individus sont souvent indiscernables : outre leur taille respective, parfois très réduite, les rosettes et les propagules sont très imbriquées. Par ailleurs, là où le recouvrement de la végétation est important, les diverses formes de la plante sont intimement mêlées aux autres espèces et sont, de fait, difficiles à observer car plus ou moins masquées.

En 2011, la taille de la population d'*Eryngium viviparum* a été estimée à environ 4 300 « individus ». Ce chiffre est obtenu grâce au comptage minutieux effectué par le gestionnaire Bretagne vivante sur le site, entre septembre et novembre 2011. Il cumule les rosettes simples, les rosettes fleuries et/ou fructifiées, les propagules en capacité d'acquérir une autonomie manifeste (GUILLEVIC, *in* Bretagne vivante, 2011). Cette valeur d'effectifs vient compléter la série de comptages effectués par Bretagne vivante chaque année en toute fin d'été, depuis près de vingt ans (figure 7).

4 - <http://www.uicn.fr/Liste-rouge-flore.html>

5 - http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_vascular_plants.pdf

6 - <http://www.iucnredlist.org> The IUCN Red List of Threatened Species

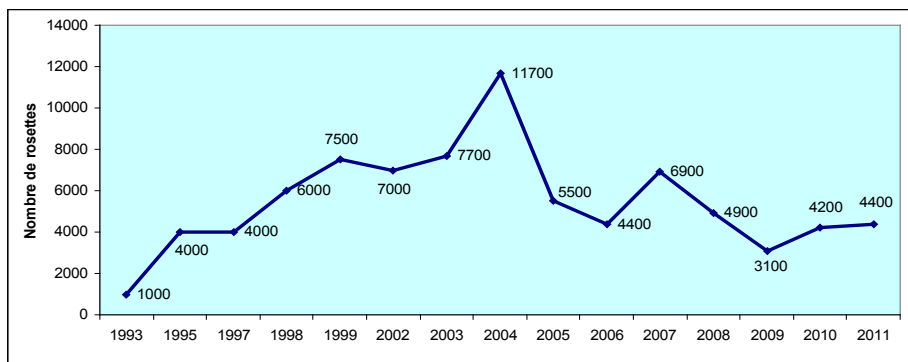


Figure 7 - Évolution des effectifs de la population bretonne d'*Eryngium viviparum* depuis 1993.

III – Présentation de la station de Belz et de l'habitat d'*Eryngium viviparum* en Bretagne

Présentation générale de la station

Le site abritant *Eryngium viviparum* appartient à l'association environnementale reconnue d'utilité publique Bretagne vivante (autrefois dénommée SEPNB) ; il fait l'objet d'un arrêté préfectoral de protection de biotope et est inclus dans le périmètre du site Natura 2000 « Massif dunaire de Gâvres - Quiberon et zones humides associées », géré par le Syndicat mixte du Grand Site Gavres Quiberon. Le site est par ailleurs à proximité immédiate d'un vaste ensemble de zones humides présentant un lien fonctionnel avec la station actuelle d'*Eryngium viviparum* : les landes et prairies humides du Bignac. Celles-ci sont classées en « zone naturelle » dans le PLU de la commune et sont intégrées à un autre site Natura 2000, le site « Ria d'Étel », dont l'opérateur est le Syndicat mixte de la Ria d'Étel.

Distant d'environ un kilomètre d'un bras de mer (estuaire de la Ria d'Étel), la station de Panicaud vivipare se situe sur un socle granitique correspondant aux ensembles leucogranitiques sud-armoricains, et en particulier aux granits de Carnac.

Elle correspond à une ancienne pâture inondable sur sol argileux, autrefois située dans un environnement de landes, de prairies et de bosquets, et aujourd'hui cernée par l'urbanisation.

En hiver, elle est totalement recouverte par plusieurs dizaines de centimètres d'eau (de l'ordre de trente à quarante centimètres les saisons pluvieuses), tandis qu'elle s'assèche très fortement à la fin du printemps (figures 8 et 9). La végétation abritant *Eryngium viviparum* est composée de pelouses amphibies (dans les zones les plus basses) ; tout autour se développent des landes mésophiles à sèches, des fourrés à ajoncs et des bosquets de chênes. Une modeste mare, creusée dans les horizons argileux surmontant le substrat granitique, est présente sur le site.

Le site a été utilisé jusqu'en 1989 dans le cadre d'une exploitation agricole. Il faisait l'objet d'un pâturage par un petit troupeau de bovins et d'étrépages localisés mais réguliers ; ceux-ci étaient pratiqués par l'agriculteur pour pouvoir recouvrir et protéger du gel hivernal les stocks de betteraves à l'aide des mottes ainsi extraites.

Après le départ en retraite de l'agriculteur, la gestion a été reprise par l'association SEPNEB-Bretagne vivante qui s'est efforcée de maintenir le milieu ouvert favorable au *Panicum viviparum*, à défaut de pouvoir y poursuivre alors toute action de pâturage. L'association a poursuivi l'action d'étrépage manuel menée auparavant par l'agriculteur, chaque année dans des secteurs différents. Mais ce n'est que depuis 2012 qu'on a pu voir revenir du bétail sur le site : grâce à l'intervention de l'opérateur du site Natura 2000 riverain de la Ria d'Etel, et avec l'aide technique de Bretagne vivante, un exploitant d'une commune voisine a en effet offert la mise à disposition de la gestion conservatoire deux vaches bretonnes pie-noires, pendant une partie de l'été.

L'intérêt du site de Belz, outre la présence d'*Eryngium viviparum*, est renforcé par la présence de vestiges archéologiques, de communautés végétales peu communes (voir ci-après), et de plusieurs espèces originales ou rares. On citera notamment : *Luronium natans*, plante d'intérêt communautaire en raréfaction ; *Littorella uniflora* et *Asphodelus arrondeaui*, espèces végétales protégées en France ; *Gentiana pneumonanthe*, *Juncus pygmaeus*, *Juncus tenageia*, *Deschampsia setacea*, *Exaculum pusillum*, *Cicendia filiformis*, espèces peu communes dans l'ouest de la France ; mais encore *Lepidurus apus*, petit crustacé branchiopode très rare en Bretagne, caractéristique des mares temporaires.

Habitat du taxon

Comme l'exprimait déjà Paul JOVET (1939), *Eryngium viviparum* est une espèce amphibie des milieux oligotrophes neutro-acidiclines, ouverts, maigres, pâturés, inondés l'hiver par des eaux douces et s'asséchant fortement l'été.

Le régime des inondations automnales et hivernales, mais aussi le degré d'ouverture du tapis végétal, sont des éléments ayant une influence prépondérante sur le développement et le maintien de cette plante *in situ*. En Bretagne comme en péninsule Ibérique, *Eryngium viviparum* se développe ainsi préférentiellement en milieu soumis à des perturbations et à de fortes contraintes (édaphiques et hydriques notamment).

Des sols faiblement acides et argileux

Les sols abritant ou ayant abrité *Eryngium viviparum* sont des sols hydromorphes, dont la texture est principalement déterminée par la présence majoritaire de limons et d'argile. Ces éléments fins sont toujours mélangés à des sables grossiers issus de l'altération du granit, en proportion variable (PERRIN *et al.*, 2007). En Bretagne, le profil pédologique sur lequel pousse actuellement *Eryngium viviparum*, tout comme celui de plusieurs stations aujourd'hui éteintes (PERRIN *et al.*, 2007), est typiquement celui d'un gley oxydé. Dans les stations de Galice que nous avons pu visiter en 2004, *Eryngium viviparum* semblait se développer dans des conditions similaires. Dans la province aride de Zamora (Espagne, au voisinage du nord-est du Portugal), le sol comprend néanmoins une



Figure 8 - Vue générale du site en hiver (2010).
(Photo Rémy RAGOT, CBN Brest).



Figure 9 - Vue générale du site en été (2010).
(Photo Marion HARDEGEN, CBN Brest).

fraction minérale grossière (graviers, cailloux) beaucoup plus importante qu'en Galice et en Bretagne où les éléments plus fins (argiles et sables) dominent.

D'après les analyses réalisées à Belz et dans certaines des stations historiques de Panicaut vivipare (PERRIN *et al.*, 2007), le pH du sol se situe dans une fourchette allant de 6 à 6,5, ce qui confirme les données de P. JOVET (*op. cit.*), et qui permet de qualifier *Eryngium viviparum* de plante neutro-acidophile.

Un milieu périodiquement inondé

À Belz, la période de submersion s'étale le plus couramment de novembre à mai-juin, avec d'importantes variations annuelles (figure 10). La plante se trouve généralement inondée sous (15)-30-(50) cm d'eau et connaît ensuite une exondation progressive durant la période estivale, jusqu'à l'automne suivant où l'eau revient couvrir l'ensemble du site.

La dynamique de la nappe est variable d'une année à l'autre : l'inondation est plus ou moins prolongée et le retrait des eaux plus ou moins rapide. Par ailleurs, l'ennoiment et la mise hors d'eau du site se font plus ou moins brutalement : parfois il y a, en début et en fin de saison, une période « d'hésitations » avec alternances plus ou moins durables d'inondations et d'exondation. Ces facteurs influencent de manière plus ou moins défavorable le déclenchement de la germination.

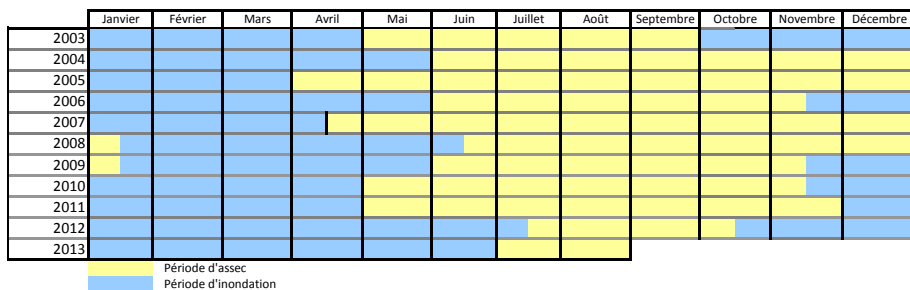


Figure 10 - Régime d'inondation observé depuis 2003

sur la station d'*Eryngium viviparum* de Belz

(d'après les données de Y. GUILLEVIC in Bretagne vivante 2003 à 2012

et les observations inédites de H. COCHET, G. PERRIN, R. RAGOT et S. MAGNANON, 2007 à 2013).

Les inondations hivernales ont pour effet, dès lors qu'elles sont suffisantes (plus de 15-20 cm d'eau), de protéger la plante du gel. Les suivis réalisés *ex situ* au CBN de Brest ont montré que le Panicaut vivipare est très sensible à ce facteur.

Cela s'est vu confirmé *in situ* : des rosettes juvéniles ont été vues (GUILLEVIC) saisies dans une fine couche de glace lors des hivers secs de 2007/2008 et 2008/2009.

L'extrême dessiccation estivale est quant à elle propice au maintien d'une concurrence végétale peu active, ce qui convient particulièrement au Panicaut vivipare ; mais *a contrario*, elle semble freiner la multiplication végétative (les jeunes rosettes ont du mal à s'enraciner quand le sol est trop sec) et la production d'ombelles.

Si les modalités d'inondation et d'exondation de la population de Panicaut sont bien cernées, au moins dans leurs grandes lignes, on sait en revanche actuellement peu de choses sur la composition physico-chimique des eaux de submersion hivernale de la plante. L'existence d'une urbanisation immédiatement riveraine du site pose la question de l'influence néfaste éventuelle d'intrants.

Un habitat intimement dépendant de l'action humaine

Dans la mesure où le Panicaut se développe préférentiellement dans des milieux ouverts, la survie de cette espèce dépend étroitement de la possibilité qu'ont les sols qui l'abritent encore d'être régulièrement décapés, défoncés, perturbés.

Dans le Morbihan, les perturbations régulières du tapis végétal sont historiquement liées au pâturage et actuellement à la gestion conservatoire (notamment aux étrépages) menée notamment par Bretagne vivante. En Espagne et au Portugal, nous avons pu observer que plusieurs stations d'*Eryngium viviparum* prospéraient dans des zones argileuses creusées ou décapées superficiellement suite à des opérations d'aménagement de pistes et de routes.

Nous avons également remarqué avec intérêt qu'il existe, en péninsule Ibérique comme en France, une forte corrélation spatiale entre les anciennes stations de l'espèce et les vestiges archéologiques environnants. Dans ces secteurs, pendant plusieurs millénaires, l'homme a utilisé les argiles des sols, en particulier pour construire ses habitations et les abris pour son bétail, ou encore pour fabriquer des ustensiles. Lorsque l'on confronte cette observation avec le fait qu'*Eryngium viviparum* est une espèce pionnière, on peut émettre l'hypothèse que l'histoire d'*Eryngium viviparum* est étroitement liée à celle des populations humaines et des espaces travaillés par l'homme. Le maintien du Panicaut pourrait s'avérer, en fait, être inféodé au travail direct ou indirect de l'homme (espaces aménagés ou pâturés par des fortes concentrations d'animaux), et ce depuis fort longtemps, tant en Morbihan qu'en péninsule Ibérique.

En Bretagne, les propriétaires de plusieurs sites où on suspecte la présence historique du Panicaut attestent de prélèvements périodiques de sol pour étanchéifier les faitières des chaumières, pour confectionner les sols d'habitations ou pour constituer des aires de battage des céréales, au cours du dernier siècle. En Galice et dans le León espagnol, le même type d'intervention permettait la fabrication de briques et de tuiles (Pablo RAMIL, *comm. pers.*).

À Belz, comme on l'a vu, la pelouse à *Eryngium viviparum* était, jusqu'en 1989, utilisée pour le pâturage bovin et pour en extraire périodiquement des mottes d'étrépage. Cette opération avait pour conséquence de créer sur le site des zones dénudées favorables aux espèces pionnières des pelouses amphibies ; celles-ci étant ensuite maintenues ouvertes par la pression des vaches. Les animaux fréquentaient régulièrement la pelouse maigre où se développe aujourd'hui le Panicaut lorsqu'ils venaient s'abreuver à la mare ou à la faveur de leur transit quotidien entre les prairies nourricières avoisinantes et la ferme.

À cet endroit comme dans de nombreuses localités voisines, il était coutumier de faire pâturer les prairies humides en été, et ce jusqu'à la remontée automnale du niveau des eaux. De fait, surtout si le pâturage intervenait dès la fin du printemps, les troupeaux de vaches participaient activement à

l'ouverture du tapis végétal. On peut donc sans difficulté imaginer combien l'action combinée du piétinement et du broutage était efficace pour contribuer au fractionnement et à la fixation au sol des rosettes d'*Eryngium* et, de manière plus générale, pour disperser et enfouir les diaspores (fruits et propagules) de la plante.

Au début des années 1990, l'association Bretagne vivante a entrepris de pallier l'arrêt de la gestion agricole en entreprenant chaque année une action d'étrépage manuel destinée à tenter de maintenir des milieux ouverts favorables au Panicaut, la restauration d'un pâturage constituant un objectif prioritaire du plan de gestion difficile à concrétiser.

Végétations abritant *Eryngium viviparum*

Des relevés phytosociologiques ont été effectués dans la station de Belz. Peu de relevés ont été historiquement réalisés dans les sites dont *Eryngium viviparum* a aujourd'hui disparu. Le tableau phytosociologique ci-après (figure 11) rassemble des relevés effectués en 2006 (KORNECK, *comm. pers*) et 2007 (PERRIN *in* PERRIN *et al.*, 2007) à Belz ainsi que deux relevés réalisés à la fin des années 1970 par CLÉMENT et TOUFFET sur une autre station, à Ploemel (CLÉMENT et TOUFFET, 1983). Il montre qu'*Eryngium viviparum* se développe dans des milieux où cohabitent des espèces de différentes alliances et classes phytosociologiques :

- espèces de la classe des *Isoeto durieui* - *Juncetea bufonii* Br.-Bl. & Tüxen *ex* Westhoff, Dijk & Passchier 1946 (alliance du *Cicendion filiformis* (Rivas Goday *in* Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967), correspondant aux pelouses amphibies pionnières dominées par les plantes annuelles ;
- espèces de la classe des *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & Tüxen *ex* Westhoff, Dijk & Passchier 1946 (alliance de l'*Elodo palustris* - *Sparganion* Br.-Bl. & Tüxen *ex* Oberd. 1957), correspondant aux pelouses amphibies vivaces ;
- espèces de la classe des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* Br.-Bl. 1950 (alliance du *Juncion acutiflori* Br.-Bl. *in* Br.-Bl. & Tüxen 1952), correspondant aux prairies hygrophiles oligotrophes.

Ces observations, complétées par celles figurant dans la bibliographie (CLÉMENT et TOUFFET, 1983 ; BAÑARES *et al.*, 2004 ; AGUIAR, 2003), montrent qu'*Eryngium viviparum* peut se développer dans trois types de communautés végétales, toutes d'intérêt communautaire (BENSETTITI *et al.*, 2001) :

- **un gazon ras et ouvert des substrats humides à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis*** abritant des espèces pionnières telles que *Exaculum pusillum*, *Juncus tenageia*, *Juncus pygmaeus*, par exemple. Ce gazon, rattaché au *Radiolo linoidis* - *Cicendietum filiformis* Allorge 1922, a été rencontré occasionnellement à Belz (relevés 1 et 2), notamment au niveau des bandes d'étrépage, mais aussi ponctuellement dans quelques zones d'ornières. C'est à cette végétation que Carlos AGUIAR (AGUIAR, 2003) rattache les populations d'*Eryngium viviparum* de la région de Bragança (nord-est du Portugal).

Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Source	P07	K06	K06	C&T	C&T	K06	K06	K06	P07	P07
Numéro du relevé publication d'origine	QC	9	11	12	14	12	14	17	QC	QC
Surface (m²)	03	2	10	10	40	15	16	16	14	06
Recouvrement (%)	60	7	30	30	80	80	80	80	5	4
Nombre total de taxons	11	10	13	12	12	13	10	9	13	11
<i>Eryngium viviparum</i>	+	r	+	1	1	+	1	2	2	2
Taxons caractéristiques du										
<i>Cicendion filiformis</i>										
<i>Exaculum pusillum</i>	3	2	+				1	+	+	+
<i>Illecebrum verticillatum</i>	1									
<i>Cicendia filiformis</i>	r									
<i>Gnaphalium uliginosum</i> (juv.)		r	r							
<i>Juncus bufonius</i>		1								
<i>Juncus pygmaeus</i>						+				
Taxons caractéristiques de										
<i>l'Elodo palustris - Sparganion</i>										
<i>Eleocharis multicaulis</i>			1	4	4	2	+	+		1
<i>Baldellia ranunculoides</i>	1	+	r			2	1	2		1
<i>Juncus bulbosus</i>	2		+			1	2	1	1	1
<i>Littorella uniflora</i>				+					2	
Taxons caractéristiques du										
<i>Juncion acutiflori</i>										
<i>Deschampsia setacea</i>		*	*		3	*	*	*	3	2
<i>Agrostis canina</i>		+	1			3	3	3	2	2
<i>Galium debile</i>	2	+	+			1	1		1	1
<i>Ranunculus flammula</i>	2	+	+	1	1	1			2	1
<i>Carum verticillatum</i>		r	+	+	+		r		2	1
<i>Carex demissa</i>				1	1	r		+	r	
<i>Molinia caerulea</i>				1	1	1	1		1	
<i>Cirsium dissectum</i> subsp. <i>filipendulum</i>				+	+					
<i>Juncus acutiflorus</i>				+	+					
<i>Carex panicea</i>				+	+					
Compagnes et accidentelles										
<i>Leontodon saxatilis</i>	2	2	2			2	1	1	3	3
<i>Anthemis nobilis</i>	2		r			r		+		
<i>Leontodon autumnalis</i>				+	+					
<i>Agrostis stolonifera</i>				1	1					
<i>Lotus uliginosus</i> subsp. <i>tenuis</i>	+									
<i>Lotus corniculatus</i>						r				
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>										
<i>Potentilla erecta</i>			r							
<i>Lycopus europaeus</i>										
<i>Juncus articulatus</i>		+								
<i>Eleocharis palustris</i>										
<i>Juncus effusus</i> (juv.)										
<i>Calliergonella cuspidata</i>										
<i>Ulex cf. europaeus</i> (juv.)									r	

Figure 11 - Relevés phytosociologiques
des végétations comportant *Eryngium viviparum*.

* L'absence de *Deschampsia setacea* dans les relevés de Dieter KORNECK peut être liée à une méconnaissance de ce taxon euatlantique par l'auteur des relevés et à la difficulté de le déterminer en dehors de sa période de floraison.

Sources des relevés : P07 : PERRIN in PERRIN et al., 2007

K06 : Tableau transmis par Dieter KORNECK à Bernard CLÉMENT (courrier du 22.09.2006, relevés réalisés en août 2006).

C&T : Tab. 1, rel. 12 et 14 dans CLÉMENT et TOUFFET (1983).

Cette végétation, qui n'a pas été revue à Belz depuis plusieurs années, est à rapporter à l'habitat d'intérêt communautaire 3130 (habitat 3130-5 selon les cahiers d'habitats), qui désigne les « communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiclinales, de niveau topographique moyen à planitiaire à montagnardes, des *Isoetes* - *Juncetea* ».

- **une communauté des pelouses amphibies oligotrophes à *Eleocharis multicaulis***, située à des niveaux légèrement plus bas que ceux où l'on rencontre le groupement précédent, dominée par le Scirpe multicaule (*Eleocharis multicaulis*) et abritant plusieurs espèces des prairies acidiphiles et des bas-marais (*Agrostis canina*, *Molinia caerulea*, *Baldellia ranunculoides*...). Cette association, qui comprend ici des taxons très fortement hygrophiles (*Potamogeton polygonifolius*, *Potamogeton natans*, *Hypericum elodes*, *Scirpus fluitans* notamment), a été identifiée à la fin des années 1970 par CLÉMENT et TOUFFET sur le site de Saint-Laurent en Ploemel (CLÉMENT et TOUFFET, 1983). Les deux auteurs y font figurer *Eryngium viviparum* au sein d'une sous-association à *Cirsium dissectum*. Le marais de Saint-Laurent s'étant considérablement modifié depuis les années 1970 par le développement massif de la Molinie et, par places, des saules, le groupement n'y présente plus ni sa physionomie caractéristique ni l'ensemble de son cortège floristique. Ce groupement est rattaché à l'*Eleocharitetum multicaulis* (Allorge 1922) Tüxen 1937. Il s'agit là aussi d'un habitat d'intérêt communautaire (habitat « Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae* » ; code UE 3110, décliné en 3110-1 dans les cahiers d'habitats).

KORNECK (comm. pers. 2006) rattache les pelouses à *Eryngium viviparum* de Belz à cette association. Au sein de ses relevés, on observe cependant une forte abondance des espèces des prairies oligotrophes telles qu'*Agrostis canina* qui témoigne du lien dynamique de la pelouse à *Eleocharis multicaulis* avec la prairie hygrophile oligotrophe décrite ci-dessous.

Les relevés 3 à 6 semblent proches de ce groupement.

- **une prairie hygrophile oligotrophe à *Deschampsia setacea* et *Agrostis canina***, restant globalement rase et ouverte, pouvant être considérée comme un groupement charnière entre prairie et pelouse : dominée par l'Agrostide des chiens (*Agrostis canina*), elle comporte en effet un ensemble d'espèces de prairies hygrophiles (*Galium debile*, *Carex demissa*, *Carum verticillatum*) et d'espèces de pelouses amphibies, transgressives des *Littorelletea* (*Baldellia ranunculoides*, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora*). La Canche des marais (*Deschampsia setacea*), espèce caractéristique de l'association, est très présente à Belz.

Cette prairie maigre se rattache au *Deschampsio setaceae* - *Agrostietum caninae* de Foucault 1984. Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire (habitat « Prés humides acidiphiles atlantiques amphibies » ; Code UE 6410 ; code 6410-8 dans les cahiers d'habitats).

L'association est bien présente dans la dernière station française du Panicaud. Elle a également été rencontrée, à un stade plus ou moins

enrichi en espèces de prairies hygrophiles et de manière fragmentaire, dans plusieurs stations historiques d'*Eryngium viviparum* (sites de Lann Cosquer, du Moustoir et de Toulchignan en Carnac, site de Kercadoret en Locmariaquer).

Les relevés 7 à 10 ont été réalisés dans des stades pionniers de ce groupement.

Ces trois types de végétations présentent des relations, soit dynamiques, soit topographiques (figure 12).

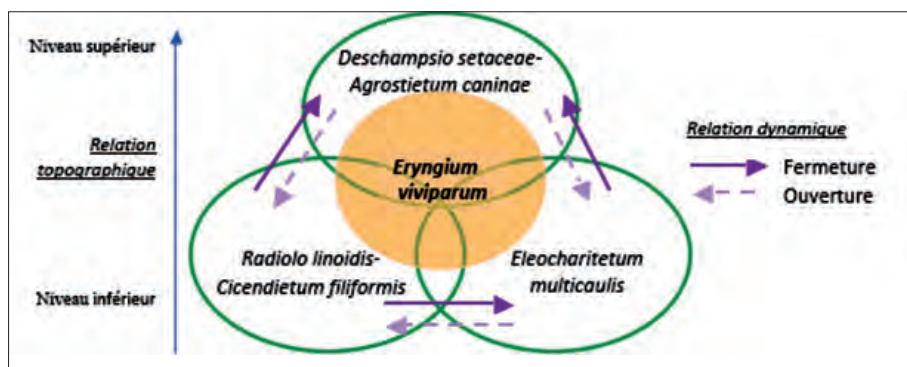


Figure 12 - Relations entre les communautés végétales abritant *Eryngium viviparum*.

Eryngium viviparum se développe donc préférentiellement en milieu ouvert, oligotrophe, soumis à des perturbations et à de fortes contraintes (édaphiques et hydriques notamment). Son optimum écologique en Bretagne semble se situer à la charnière entre trois groupements : les pelouses amphibies de l'*Eleocharitetum multicaulis* (Allorge 1922) Tüxen 1937, les faciès ras et ouverts de la prairie hygrophile oligotrophile du *Deschampsio setaceae* - *Agrostietum caninae* de Foucault et les pelouses du *Radiolo linoidis* - *Cicendietum filiformis* Allorge 1922 qui constituent l'un des stades les plus pionniers de la série dynamique, le plus éphémère.

Ces groupements oligotrophes possèdent une grande valeur patrimoniale intrinsèque. Ils peuvent héberger de nombreuses plantes rares et menacées si tant est que leur état de conservation demeure satisfaisant.

Lorsqu'une dynamique progressive de la végétation s'installe, notamment à partir des marges, ces prairies maigres et ces pelouses laissent la place à des moliniaies ou à des prairies plus denses, voire, dans les zones plus hautes, à des landes ou à des fourrés évoluant ensuite vers des boisements (figure 13). Toutes ces végétations sont présentes au contact des groupements relictuels abritant actuellement le *Panicaut vivipare* et elles dominent dans les sites l'ayant abrité autrefois.

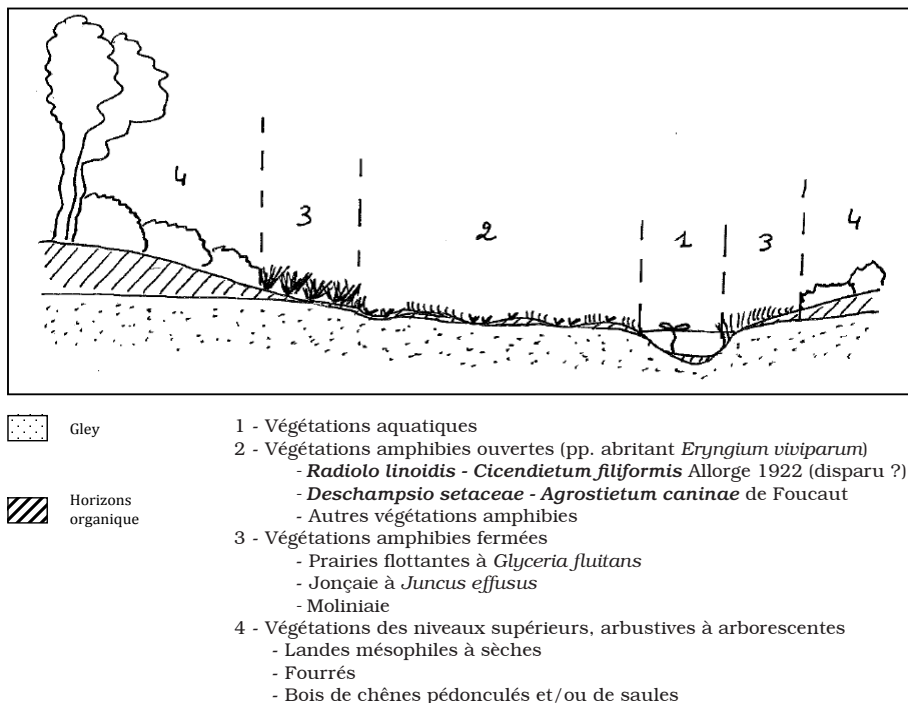


Figure 13 - Profil physiographique et phytocoenotique de la station d'*Eryngium viviparum* de Belz.

IV – Menaces et tendances

Causes historiques de la régression du *Panicaut vivipare*

Les « stations » mentionnées par les botanistes du vingtième siècle étaient souvent très proches les unes des autres : lieux inondés séparés par une route par exemple (Saint-Laurent et Saint-Sauveur à Ploëmel et Erdeven, Moustoir et Crucun à Carnac, Kerran à Saint-Philibert), berges propices d'un même étang (Crucuno à Erdeven), mares d'un même ensemble agro-pastoral (le Ménec à Carnac). Le bétail parcourait ces stations, parfois très activement, comme en attestent certaines photos anciennes montrant des lieux très intensément broutés et piétinés par le bétail (figure 14).

Un état des lieux de 36 stations historiques, recensées dans les années soixante-dix par Gabriel RIVIÈRE, a été entrepris en 1998 par le CBN de Brest (RALYS, 1998). Il a montré que le *Panicaut* a souffert de deux types d'atteintes : d'une part l'abandon et la fermeture progressive de son habitat, d'autre part

la transformation radicale et irréversible de certaines de ses localités.

Ainsi, à l'instar de 21,7 % des taxons menacés de la flore française (OLIVIER *et al.*, 1994), *Eryngium viviparum* a principalement été victime de l'enfrichement progressif de ses milieux faisant suite, après la guerre de 39-45, à l'abandon progressif des pratiques agro-pastorales traditionnelles (pâturage, étrépage). La plante, de taille très modeste et très dépendante de l'intervention de facteurs externes pour sa propagation (voir ci-dessus), ne peut pas rivaliser avec ses concurrentes plus dynamiques, telles que, par exemple, la Molinie bleue (*Molinia caerulea*). Ce sont 45 % des stations visitées en 1998 (seize stations, parmi lesquelles celles de Saint-Laurent ; figure 15) qui, bien que conservant encore des végétations herbacées de milieux humides, avaient disparu sous l'effet d'une dynamique d'enfrichement très importante par la molinie et par les saules.

La visite des anciennes stations réalisée en 1998 a, par ailleurs, montré que les autres stations (les vingt restantes, soit 55 %) avaient purement et simplement disparu définitivement, soit du fait de la pression d'urbanisation très importante qui a marqué cette région dans les années 1970 à 1990 (dix stations ont été urbanisées), soit du fait d'une volonté de rendre ces zones humides économiquement plus « rentables » ou plus « saines » (cinq stations historiques ont été drainées ou comblées – notamment par des matériaux inertes ou des résidus d'incinération, quatre ont été mises en culture ou boisées, une transformée en plan d'eau).

Tendances actuelles et hypothèses de travail pour la proposition d'actions

Si la population de Panicaud de la dernière station française du taxon était globalement en extension entre 1993 et 2004 (figure 6), c'est une tendance inverse qui s'est majoritairement observée depuis, même si une certaine stabilisation, voire une certaine rehausse semble à l'œuvre depuis 2009.

On peut clairement imputer l'augmentation des effectifs d'*Eryngium viviparum* à la fin des années 1990 à l'effet de la gestion pratiquée par Bretagne vivante. En effet, la recréation de zones étrépees, dans des secteurs qui s'étaient très nettement refermés suite à l'arrêt de l'exploitation agricole, est sans conteste la principale raison de l'extension de la population de Panicaud jusqu'en 2004.

S'il est difficile d'expliquer avec certitude la chute progressive des effectifs observée depuis cette date, plusieurs hypothèses, qui s'ajoutent probablement les unes aux autres, peuvent être émises. Ces hypothèses sont à la base de l'argumentaire nous ayant conduits à émettre les idées forces du plan d'action national pour la sauvegarde du Panicaud vivipare en France.

L'hypothèse d'une perte de vitalité liée à l'isolement et à la taille critique de la population

De nombreux auteurs (notamment BARRETT et JOHN, 1991 ; NEWMAN et PILSON, 1997 ; FRANKHAM et RALLS 1998 ; SACCHERI *et al.*, 1998, in GAUDEL *et al.*,



Figure 14 - Une des stations d'*Eryngium viviparum* en 1915 (mare de Toulchignan, alignements du Menec, Carnac). Photo : Archives ministère de la Culture.



Figure (15a et 15b - Évolution d'une ancienne station d'*Eryngium viviparum* en 45 ans :

15a - ci-dessus : le marais de Saint-Laurent à l'automne 1964 (Photo J.-M. GÉHU) ;

15b - à droite : photo prise en 2007 (Photo Gwenhael PERRIN, CBN Brest)



2000) ont montré que les petites populations isolées présentent des risques importants d'être prises dans des « spirales d'extinction » (GILPIN et SOULÉ, 1986). Ces risques sont liés à divers processus, notamment la dépression de consanguinité et la dérive génétique (perte de gènes réduisant les possibilités d'adaptation locale et rendant ainsi les individus plus sensibles à des facteurs nocifs extérieurs) ou encore l'effet ALLEE (se caractérisant par exemple par une perte d'attractivité pour les insectes, réduisant les flux de gènes).

Si les études manquent aujourd'hui pour dire si ces phénomènes jouent effectivement au sein de la population d'*Eryngium viviparum*, leur possible intervention ne peut néanmoins être ignorée : on ne peut pas écarter l'hypothèse selon laquelle la perte d'effectifs observée *in situ* depuis 2004 soit due à tout ou partie de ces processus.

Comme on l'a vu, la population bretonne de Panicaut est en effet actuellement très réduite spatialement et démographiquement. En outre, isolée géographiquement, elle n'a plus aucune possibilité d'échanges de gènes avec d'autres individus que ceux présents sur le site. Et même au sein du site, on suspecte que le brassage génétique ne puisse se faire correctement, notamment en raison de l'absence de vecteurs efficaces de dispersion de la plante (voir ci-après).

L'influence du régime des inondations automnales sur la démographie d'*Eryngium viviparum*

Les inondations automnales, qui semblaient coutumières dans la décennie 1990, se sont faites plus rares et irrégulières dans les années 2000 : celles-ci ne sont intervenues précocement (début octobre) qu'en 2003 et un peu plus tardivement (entre la mi-novembre et le début de décembre) en 2006 et de 2009 à 2011. Les années 2004, 2005, 2007 et 2008 ont même été caractérisées par l'arrivée très tardive (fin décembre à mi-janvier) de l'eau sur le site.

Des absences répétées d'inondation automnale paraissent constituer un facteur défavorisant le bon état de conservation d'*Eryngium viviparum*. En effet, pour pouvoir germer, les graines du Panicaut nécessitent un certain niveau d'hygrométrie du substrat et, si les pluies automnales viennent à manquer, le processus de germination devient très difficile, voire impossible. Les observations *ex situ* (C. GAUTIER *in* PERRIN *et al.*, 2007) ont montré à cet égard une assez bonne corrélation entre l'allongement du temps de trempage des fruits dans l'eau et l'augmentation de leur taux de germination. En outre, nous avons pu observer en culture que le Panicaut est très sensible au gel. La présence d'une lame d'eau suffisante en fin d'automne a pour conséquence de limiter les pertes d'individus dues au froid.

Par ailleurs, l'assèchement prolongé et tardif du substrat n'est pas non plus favorable à l'enracinement des propagules formées en été et qui, dans ces conditions de sécheresse automnale, sont fréquemment observées en état de vitalité réduite (Y. GUILLEVIC, *in* Bretagne vivante, 2009).

A contrario, lorsque comme en 2003, 2006, 2009 et 2010 on note un été relativement chaud suivi d'une arrivée précoce de l'eau sur le site, la population montre une réponse relativement favorable au plan démographique (effectifs en hausse légère par rapport à l'année précédente). Il est certain que les jeunes rosettes de Panicaut formées durant ces étés-là ont trouvé de bonnes



Figure 16 - Gestion conservatoire entreprise par Bretagne vivante dans la station de Belz : méthode des bandes d'étrépage. (Photo Gwenhael PERRIN, CBN Brest ; printemps 2005).



Figure 17 - Décapage mécanisé d'une zone envahie par la molinie, dans l'espoir d'y voir (ré) apparaître *Eryngium viviparum*. (Photo G. PERRIN, CBN Brest, octobre 2007).

conditions de développement et d'installation avant les périodes hivernales. Cela est également vrai pour les graines produites en fin d'été qui ont pu produire, de manière optimale (sol chaud et humide), de nouvelles plantules. Celles-ci ont ensuite pu passer toute la mauvaise saison sous l'eau.

L'évolution de la végétation sur l'ensemble du site

Dans l'ensemble du site, la dynamique naturelle de la végétation conduit à la fermeture et à la densification progressives du tapis végétal, et cela en dépit des interventions de gestion menées *in situ*. Ces interventions se sont avérées tout à fait bénéfiques et ont permis de faire gagner quelques années d'espérance de vie à la population de *Panicaut*, en ralentissant les processus naturels. Néanmoins, la plupart de ces interventions s'est toujours faite dans le cadre d'une gestion associative bénévole ; celle-ci, dont il ne serait être question de remettre en question l'efficacité et l'intérêt, constitue une fragilité sur le long terme eu égard notamment à la responsabilité de la France et peut difficilement être considérée comme un moyen pérenne d'action.

Dans l'état actuel des moyens, le maintien d'espaces ouverts de surface suffisants s'avère ainsi extrêmement difficile à assurer durablement ; et la question de l'efficacité de l'étrépage d'une banque de sol qui se renouvelle peu est désormais posée. Les zones non ou peu ouvertes (peu favorables au développement des espèces pionnières) constituent la plus grande partie de la station ; leur libre évolution a pour conséquence un développement relativement important de la végétation herbacée et un enrichissement progressif du substrat par accumulation de matériel végétal, de plus en plus manifeste. *Eryngium viviparum* étant une espèce des milieux pionniers oligotrophes, ces nouvelles conditions (milieu fermé, tendant à s'eutrophiser) lui sont donc beaucoup moins favorables.

Par ailleurs, lors de l'été 2003, le site a été affecté par un incendie possiblement accidentel. La lande environnante a été entièrement brûlée et une certaine frange de la pelouse à *Eryngium viviparum* s'est consumée. On ne sait pas exactement quel est le poids de cet événement dans la réponse démographique qui a été observée par la suite dans la population de *Panicaut*. Mais, observant le pic d'effectif très important l'année suivante (voir figure 6), on peut émettre l'hypothèse que le passage du feu, dont on a craint au départ qu'il soit fatal au *Panicaut*, s'est finalement révélé plutôt bienfaisant, éliminant en particulier toute litière et contribuant à contingentier la végétation concurrente. Pour être plus exacts, nous pensons que la bonne vitalité de la population observée en 2004 est due à la conjonction de deux facteurs favorables : les effets cumulés de l'incendie (forte limitation de la concurrence végétale notamment) et des conditions météorologiques très favorables au cours du deuxième semestre (été caniculaire et inondation du site très précoce – fin septembre – permettant à l'automne un bon taux de germination et d'enracinement des propagules).

L'hypothèse d'un manque de vecteurs efficaces de la dispersion de la plante

Des études complémentaires sont nécessaires pour comprendre les mécanismes de dispersion du *Panicaut* au sein de sa population. En 2008 on a noté, suite à de nouveaux décapages intervenus en 2007, qu'une vingtaine de rosettes étaient apparues dans des zones où la plante était alors inconnue ; on suspecte qu'elles

étaient issues de diaspores transportées par la colonne d'eau ou par les usagers du site. Cependant, les observations *in situ* montrent qu'aujourd'hui la plupart des plantules issues de la germination des graines sont généralement regroupées autour des pieds « mères ». Les rosettes adventives produites à partir de la rosette principale s'enracinent systématiquement sur place ; celles qui naissent aux nœuds des axes florifères semblent majoritairement faire de même. Là où l'observation était possible, nous avons observé (RAGOT et GUILLEVIC) que le rayon de diffusion des individus provenant manifestement de semis naturels restait au maximum de l'ordre du mètre. Il semble donc qu'actuellement, la plante se disperse assez peu au sein du site.

Nous supposons que, si les inondations de fin d'été constituent certainement un facteur non négligeable de dispersion de la plante, le pâturage (qui rappelons-le est abandonné depuis vingt ans) était probablement l'un des moyens essentiels de dissémination des propagules du *Panicaut vivipare in situ*. Il est en effet très probable que le piétinement du bétail favorisait la séparation et l'enracinement au sol des rosettes « filles » (rosettes tallées ou produites sur les axes florifères), que le parcours des bêtes contribuait au transport de ces rosettes et des inflorescences fructifiées (au niveau des sabots, du mufle, et peut être des intestins du bétail), tandis que le broutage permettait de limiter la concurrence végétale par la « tonte » du tapis herbacé et que le passage répété des animaux aux mêmes endroits engendrait la création de zones nues favorables aux plantes pionnières. On pouvait encore voir en 1989 (observation Yvon GUILLEVIC) les traces profondes de ces endroits défoncés et surpiétinés, notamment en ceinture de la mare-abreuvoir présente encore sur la station. Tous les observateurs intervenant sur la station d'*Eryngium viviparum* s'accordent aujourd'hui pour dire que la gestion du site par pâturage doit absolument être restaurée, mais que celui-ci doit être organisé pour qu'il assure durablement le maintien de la plante et de son habitat.

V – Actions déjà menées en faveur du taxon et de la station

Les acteurs locaux n'ont pas attendu la parution du plan national d'actions (2013) pour agir en faveur du *Panicaut* et de son habitat. Diverses actions ont été déjà menées, qui ont nourri les propositions du plan national et qui trouveront une continuité dans ce cadre. Citons-en les principales.

Amélioration des connaissances

Les mesures d'amélioration des connaissances entreprises sur le taxon et son habitat (*ex situ* et sur la station de Belz) portent essentiellement sur les caractéristiques morphologiques et phénologiques de la plante, son habitat, sa répartition historique, la démographie de la population et certains des facteurs influençant sa dynamique. Les observations menées, que ce soit par Bretagne vivante (Y. GUILLEVIC pour l'essentiel), le CBN de Brest ou Gabriel RIVIÈRE, constituent l'ossature de la synthèse présentée ici.

À ces observations, il convient d'ajouter celles de REDURON ou de BUORD

et al. (1999) qui donnent quelques informations d'ordre biologique, celles de chercheurs américains sur la phylogénie du genre *Eryngium* (CALVIÑO et al., 2007) et celles de chercheurs espagnols qui ont amorcé quelques recherches génétiques sur *Eryngium viviparum* (RODRIGUEZ-GACIO et al., 2009) mais qui restent peu robustes au plan statistique.

On le verra plus loin, l'amélioration des connaissances concernant la génétique des populations européennes de *Panicaut* constitue un axe de travail prioritaire du plan d'action national en faveur d'*Eryngium viviparum*, en perspective d'éventuelles opérations de renforcement, introduction ou réintroduction de la plante *in situ*.

Protection et gestion

Protection foncière et juridique du site de Belz

Dès 1987, à l'initiative de la Société pour la protection de la nature en Bretagne (SEPNB), devenue Bretagne vivante, en partenariat avec le Conservatoire botanique de Brest, des démarches furent entreprises pour assurer la conservation durable du *Panicaut* vivipare. Le 14 mars 1988, un arrêté préfectoral de protection de biotope était ainsi pris pour le site.

Le 10 décembre 1990, eut lieu, suite à la cessation d'activité de l'agriculteur propriétaire, la première réunion du « comité de gestion de l'arrêté préfectoral de protection de biotope », en mairie de Belz, afin de rechercher des solutions pour la conservation du biotope favorable au *Panicaut* vivipare.

Depuis, le site est devenu majoritairement propriété de Bretagne vivante, qui y pratique depuis 1991 une gestion conservatoire du *Panicaut*, en partenariat avec le Conservatoire botanique national de Brest et avec les opérateurs des deux sites Natura 2000 concernés (le site dans lequel la station est intégrée et le site riverain du Bignac, où une extension de la station est envisagée à terme).

Gestion conservatoire de la station

La gestion pratiquée sur la station, formalisée dans le plan de gestion du site (*Bretagne vivante* : REBIBO, 1998), vise à :

- conserver durablement et renforcer la population d'*Eryngium viviparum*,
- maintenir la mosaïque de groupements végétaux,
- retrouver la prairie originelle telle qu'elle était lorsqu'elle était entretenue par une activité agricole (fauche, pâturage et étrépage).

Dans la mesure où, au début des années 1990, la restauration des modes d'exploitation passés n'était pas possible à l'identique (plus de troupeaux de bovins disponibles à proximité), le plan de gestion de Bretagne vivante préconisait d'entretenir la pelouse à *Panicaut* manuellement par étrépages successifs. Ainsi, l'association pratique depuis 1999 (après quelques années de tâtonnements et de mise au point des protocoles de gestion) l'étrépage manuel de bandes de la pelouse originelle (figure 16). Les matériaux extraits de ces bandes de dix à vingt mètres de long sur deux mètres de large sont soit évacués (en cas d'absence manifeste d'*Eryngium*), soit conservés sur le site (dans le cas contraire). Le chantier, bénévole, est mené en début d'automne, au plus près du début (estimé) de la période d'inondation.

En 2011, une tonte de la pelouse (avec exportation) a été mise en œuvre afin

de réduire l'accumulation de litière et faciliter le développement des rosettes de *Panicaut* installées ; le but était *in fine* de contrarier les processus limitant les possibilités de reproduction végétative et de germination des graines. En 2012 et 2013, cette opération n'a pas été reconduite en raison de l'intervention du pâturage.

Par ailleurs, à l'automne 2007, ont été engagés des décapages mécanisés de secteurs adjacents à la pelouse à *Eryngium*, très envahis par la végétation : un secteur de moliniaie (figure 17) et un secteur de prairie à Glycérie. Ces opérations ont eu lieu dans le cadre d'un programme coordonné par le CBN de Brest en partenariat avec Bretagne vivante, l'opérateur Natura 2000 du site « Gâvres - Quiberon », la DREAL de Bretagne et plusieurs collectivités territoriales.

À l'issue du décapage, une vingtaine de rosettes d'*Eryngium* ont été découvertes dans le secteur où la pelouse amphibie avait évolué depuis longtemps en une moliniaie dense. Ces individus d'*Eryngium* ont par la suite progressivement déperî pour des raisons inconnues. En 2012, il n'en reste qu'un spécimen, considérablement affaibli. Plusieurs hypothèses du déclin de ces individus peuvent être émises : influence de conditions climatiques défavorables (froid exceptionnel avec températures négatives survenant alors que le site était à peine recouvert d'eau, exposant au gel les individus de *Panicaut*), enracinement de ces individus dans une zone ne correspondant pas à l'optimum écologique de la plante, pathologie indéterminée (CHICOUÈNE, comm. pers.).

Dans cette zone décapée mécaniquement, la remobilisation de graines d'*Eryngium*, supposées présentes et en dormance dans le sol, ne s'est donc pas manifestée à la hauteur de ce qui était espéré.

Ces décapages mécanisés ont été entrepris à Belz suite à une visite en Galice d'une ancienne station à *Eryngium viviparum* (site de Lagoa de Cospeito), d'où l'espèce avait disparu suite à la fermeture du milieu par la végétation et où des opérations de restauration ont été menées avec succès dans le cadre d'un



Figure 18 -
Conservation *ex situ* d'*Eryngium viviparum* au CBN de Brest. (Photo C. GAUTIER, CBN Brest).

programme LIFE : suite à ces opérations, de nombreux individus d'*Eryngium viviparum* étaient réapparus à partir de la banque de graines du sol (Pablo RAMIL, Université de Lugo, *comm.pers.*).

Tentative de réhabilitation de stations historiques

Sans détailler ce point ici, signalons en outre qu'ont été tentées en 2007 des opérations de réhabilitation de stations historiques abritant autrefois le Panicaud mais d'où il a disparu. Deux types d'actions ont été ainsi engagés grâce au soutien du Conseil général du Morbihan, de la région Bretagne et des communes concernées :

- actions visant à assurer la maîtrise foncière et d'usage des terrains dans six stations historiques (achat par le Conseil général du Morbihan ou conventions de gestion avec les propriétaires) ;
- dans ces six anciennes stations, recréation de zones de sols nus afin de favoriser l'expression de la banque de graines par des opérations de décapage des sols à profondeur variable (PERRIN *et al.*, 2007). Aucun individu d'*Eryngium viviparum* n'a été trouvé depuis la fin de ces travaux. En revanche, dans tous les sites, des espèces pionnières intéressantes sont (ré) apparues : *Exaculum pusillum*, *Juncus pygmaeus*, *Juncus tenageia*, *Pilularia globulifera*, *Littorella uniflora*, et même, dans les parties les plus profondes, *Luronium natans*.

Recherche de graines d'herbiers et conservation ex situ

Les actions *in situ* ont été complétées par une analyse d'herbiers anciens afin de rechercher des fruits viables de Panicaud vivipare provenant d'autres stations que celles de la station relictuelle de Belz. Le but est de préparer une multiplication d'individus préalable à une éventuelle réintroduction en nature. Aucune graine viable n'a malheureusement pu être extraite des herbiers dépouillés (PERRIN et MAGNANON, 2007 ; MAGNANON et RAGOT, 2008). Il serait intéressant d'avoir connaissance de l'existence d'herbiers détenus par des botanistes amateurs et contenant *Eryngium viviparum*. Pour peu que les individus aient été récoltés à la bonne saison et que ces planches d'herbier aient été bien conservées (sans traitement), elles conservent peut-être encore quelques fruits viables de Panicaud.

Par ailleurs, *Eryngium viviparum* est conservé en banques de semences et en culture au CBN de Brest (figure 18) et dans le Conservatoire botanique de Mulhouse et le Jardin botanique de Lyon. Outre des individus de diverses populations de Panicaud espagnoles, le CBN de Brest ne dispose, en conservation *ex situ*, que de représentants de la population française actuelle d'*Eryngium viviparum*. Aucun spécimen de stations bretonnes historiques n'est aujourd'hui conservé, ni à Brest ni dans les autres banques de semences identifiées.

À Brest, la plante est maintenue d'une part en banque de semences en congélateur à - 18 °C et d'autre part en pots ou en bacs en ciment, immergés en automne et hiver pour protéger la plante du gel. Des individus

espagnols conservés à Brest sont maintenus en cultures séparées afin d'éviter tout risque de pollution génétique entre les populations françaises et les populations ibériques. La plante fait l'objet de tests réguliers de germination et d'expérimentations visant à optimiser les conditions de germination.

Mesures d'information et de sensibilisation

Diverses actions d'information et de sensibilisation (communiqués de presse, lettres d'information locales...) ont été engagées depuis ces dernières années par le CBN de Brest, Bretagne vivante, l'opérateur du site Natura 2000 mais également par la fille de l'ancien exploitant propriétaire de la parcelle abritant le Panicaut, convaincue de l'intérêt de la plante. Elles restent d'assez faible envergure et mériteraient d'être plus largement déployées.

Bretagne vivante mène par ailleurs des opérations de sensibilisation du public et plus particulièrement des jeunes, via notamment l'encadrement de chantiers pédagogiques de classes du secondaire ou de l'enseignement supérieur (lycées agricoles, formation BTS en environnement...), et par le biais de la revue *L'Hermine Vagabonde*⁹, dont un numéro spécial (2011) a été consacré au Panicaut vivipare.

Notons que les opérateurs Natura 2000 et tout particulièrement la communauté de communes de la Ria d'Etel ainsi que la municipalité de Belz, qui contribuent activement à la gestion conservatoire exercée sur le site, sont également demandeurs d'une promotion de l'image du site qui est inscrit dans un vaste ensemble naturel défini par le PLU et au voisinage duquel passe maintenant un sentier de randonnée.

VI – Nouvelles propositions d'actions

Plus de vingt ans après la mise en place des premières mesures de gestion *in situ*, après de multiples actions visant à informer et à impliquer les acteurs locaux dans la préservation de ce taxon d'intérêt patrimonial majeur, on doit considérer que la dernière station française d'*Eryngium viviparum* reste encore aujourd'hui dans une situation très précaire. C'est pour sortir de cette précarité et donner une assise plus solide et durable aux actions déjà engagées jusqu'alors qu'un plan national d'action a été proposé pour cette espèce.

Ce plan d'action, porté scientifiquement et techniquement par le Conservatoire botanique national de Brest et administrativement par la DREAL de Bretagne, donne les lignes directrices des mesures à entreprendre pour la sauvegarde de l'espèce en France dans les cinq ans à venir. Au

9 - Cette revue naturaliste, préparée et éditée par Bretagne vivante, est destinée à un public de 8 à 13 ans. Elle est diffusée dans toutes les écoles de Bretagne et sur abonnement.

plan partenarial, il vise à rassembler l'ensemble des forces disponibles et des acteurs intéressés par la conservation du Panicaut : Bretagne vivante bien sûr, le gestionnaire du site, mais aussi les propriétaires riverains, les opérateurs Natura 2000 concernés, la commune de Belz, la communauté de communes du Pays d'Auray, le Conseil général du Morbihan, le Conseil régional de Bretagne, les services de l'État et des chercheurs en biologie de la conservation et en écologie de la restauration.

Sans détailler chacune des mesures du plan¹⁰, nous proposons de présenter ici les principaux traits du plan national d'actions, en développant sommairement les trois axes stratégiques qui ont été définis :

- l'amélioration des connaissances concernant la biologie et l'écologie de l'espèce ;
- la conservation et l'extension de la population de Belz et dans la mesure du possible la restauration de populations disparues ;
- l'information des acteurs pouvant être impliqués dans la conservation de la plante.

Proposition d'actions d'amélioration des connaissances

Au vu du bilan établi précédemment et en raison de la faiblesse de l'échantillonnage de stations pouvant être étudiées *in situ* en France (une station unique !) et en Europe, il apparaît que certains aspects de la biologie et de l'écologie d'*Eryngium viviparum* sont encore méconnus et demandent à être approfondis. Des mesures d'amélioration de la connaissance ont donc été proposées dans le but d'augmenter la capacité à comprendre le fonctionnement de l'espèce, que ce soit en France ou dans l'ensemble de son aire de répartition. L'idée générale de ces propositions est de mettre en place des mesures visant à mieux cerner l'originalité de la population de Belz par rapport aux populations ibériques et d'être ainsi mieux à même de préciser les enjeux de la conservation et d'orienter plus efficacement les choix de gestion et de restauration du Panicaut vivipare en France.

Les actions suggérées relèvent de deux champs disciplinaires particuliers : la génétique des populations et la biologie de la reproduction d'une part, l'écologie d'autre part.

Génétique des populations, biologie de la reproduction

- À partir de matériel prélevé *in situ* et *ex situ*, il est proposé la mise en œuvre d'analyses visant à déterminer le niveau de variabilité génétique au sein de l'unique population française de l'espèce (afin de déterminer si un processus de dépression de consanguinité est à l'œuvre) et la variabilité génétique inter-populations (à l'échelle de la métapopulation européenne d'*Eryngium viviparum*).
- Est aussi envisagé le couplage de ces études génétiques à une analyse biométrique comparative entre les individus de Panicaut de France et les individus ibériques (mesure de la taille des différents organes de la plante, nombre moyen de fleurs produites par individu...).

10 - Voir MAGNANON *et al.*, 2013 – accessible sur : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/12027_PNA-Eryngium_def_monte.pdf

- Parallèlement, est suggérée la mise en œuvre de mesures biométriques et génétiques sur des individus d'*Eryngium galioides* afin d'estimer le niveau de proximité entre cette espèce et *Eryngium viviparum*¹¹.
- Il est aussi recommandé de réaliser une étude sérieuse des paramètres de la reproduction sexuée (mode de fécondation, facteurs de pollinisation, taux de production et durée de viabilité des graines...) et de la reproduction végétative (modalité de dispersion des propagules...).

Écologie des populations, écologie de la restauration

Le but est aussi d'améliorer les connaissances concernant le contexte écologique et phytosociologique des stations de Panicaud vivipare, en affinant les protocoles de suivis dans la population de Belz et en comparant ces derniers avec des suivis similaires mis en place en péninsule Ibérique. Ainsi, sont proposées :

- une étude des facteurs hydriques et pédologiques ;
- la caractérisation phyto-écologique et phytosociologique des populations ibériques et des stations françaises pouvant potentiellement être restaurées ;
- une étude des réponses de la plante à différents facteurs environnementaux (température, sécheresse, nutriments du sol...) et à différentes modalités de gestion (expérimentations et suivis *in situ*).

Certaines de ces actions nécessiteront d'être mises en place sur plusieurs années afin de tenir compte des inévitables variations saisonnières (climat, régime des inondations...) pouvant avoir une influence sur le développement de la plante.

De l'intérêt d'une approche pluridisciplinaire

L'écologie et l'histoire si particulières de la population bretonne d'*Eryngium viviparum* nous conduisent à penser qu'il serait très instructif de mettre en place un programme d'études interdisciplinaires sur l'évolution de cette population, eu égard aux changements d'usages et d'occupation des sols qui ont marqué la région durant le vingtième siècle notamment.

Nous avons précédemment montré comment l'habitat du Panicaud était intimement lié à l'action humaine, comment la plante semblait dépendante des perturbations régulières dues au travail de l'homme ou de ses animaux domestiques. Par ailleurs, l'étonnante convergence que nous observons (PERRIN et MAGNANON, non publié) entre la localisation des anciennes stations d'*Eryngium viviparum* et celle de vestiges archéologiques nous conduit à penser que cette proximité de la plante d'avec les hommes existe depuis fort longtemps, tant en Morbihan qu'en Espagne.

Nous émettons l'hypothèse que, de « tout temps » (peut-être depuis l'époque néolithique, au moins depuis l'époque franque), la plante est une intime compagne de l'homme, se déplaçant avec lui et avec ses troupeaux, se fixant dans les zones humides pâturées écologiquement favorables.

Nous sommes convaincus qu'un travail collaboratif permettant de croiser les informations apportées par les sciences de la biologie de la conservation

11- Une comparaison avec *Eryngium atlanticum*, taxon marocain des zones amphibies, pourrait également être envisagée afin de déterminer si *E. viviparum* fait partie ou non d'un groupe plurispécifique plus vaste et méconnu.

et par les sciences humaines (histoire et anthropologie notamment) et l'observation naturaliste attentive permettrait d'aider à resituer l'ultime population française de Panicaut dans une trajectoire biologique, historique et sociologique et ainsi éclairer les actions à venir en terme de préservation, de restauration ou simplement d'information du public.

Proposition d'actions de conservation

Les actions de conservation constituent le socle du plan national d'action. Elles poursuivent deux objectifs complémentaires :

- la préservation durable de la population relictuelle de Belz par des mesures de conservation *ex situ* et *in situ* ;
- la restauration de populations sur des sites ayant hébergé des stations aujourd'hui disparues pour finalement (re)créer un réseau de stations, si possible en connexion les unes avec les autres et ce afin de limiter les risques liés à l'existence d'une station unique sur le territoire national.

Les mesures qu'il est proposé de mettre en œuvre concrètement se fondent sur les résultats déjà acquis à ce jour, mais elles dépendent aussi des résultats encore à venir des études génétiques, écologiques et si possible historico-sociologiques qui seront mises en œuvre. En effet, il va de soi que les mesures de restauration de stations historiques ne pourront se faire de la même manière selon qu'il persiste ou non une banque de graines viables dans le sol (et que les conditions de son expression seront ou non retrouvées), ou selon qu'il existe ou non une forte proximité génétique entre la population bretonne et les populations ibériques.

Citons quelques-unes des actions envisagées pour atteindre ces objectifs.

Conservation durable de la population de Belz

- Renforcer le statut réglementaire de la station de Belz, par la création d'une réserve naturelle (nationale ou régionale) et donner à cette réserve les moyens de la gestion durable de la population de Panicaut.
- Étendre le périmètre fonctionnel de la station actuelle d'*Eryngium viviparum* en la rattachant au complexe des « landes du Bignac », secteur en contact immédiat avec la station et avec lequel des liens historiques existaient : ce secteur autrefois riche en landes et pâtures humides était parcouru par le troupeau qui fréquentait la station de Panicaut ; il présente encore aujourd'hui de belles possibilités de restauration de pelouses amphibies.
- Restaurer une unité de gestion entre la station actuelle et les landes et prairies du Bignac avec mise en place d'un parcours de bovins, au bénéfice du Panicaut vivipare et de ses habitats. Comme on l'a montré, il nous semble en effet qu'une gestion par pâturage extensif constitue le seul outil véritablement efficace pour l'entretien durable de pelouses amphibies pionnières et pour le développement et la propagation du Panicaut. La mise en place d'un troupeau de bovins, parcourant à la fois le site actuel et les landes du Bignac, serait de nature à perpétuer durablement l'espèce dans un contexte écologiquement favorable et économiquement

plus viable que si le pâturage était limité au strict contour de la station actuelle. Il est possible néanmoins que le pâturage ne suffira pas et qu'il faudra continuer à effectuer des actions complémentaires (manuelles ou mécaniques) de rajeunissement du substrat. Par ailleurs, en fonction des résultats acquis en matière de recherche sur les usages anciens et les événements historiques qui ont pu intervenir sur les populations de *Panicaut vivipare*, une gestion expérimentale par écobuage pourrait être expérimentée.

- Rédiger et mettre en œuvre un plan de gestion pour cet ensemble d'habitats humides ainsi restauré. Ce plan devra bien sûr donner la priorité au *Panicaut* et à ses habitats sans toutefois négliger les autres intérêts conservatoires du site (intérêts biologiques - *Lepidurus apus*, *Luronium natans*, *Gentiana pneumonanthe*, ...- mais aussi historiques et archéologiques). Il devra conduire à recréer les conditions de gestion les plus favorables au *Panicaut vivipare*, en permettant notamment le maintien de pelouses amphibies maigres, et il devra organiser, dans la mesure du possible, une plus grande dispersion de l'espèce sur le site et un meilleur brassage génétique de la population.
- Poursuivre les mesures de conservation *ex situ* de la plante et favoriser la diffusion du taxon dans les jardins conservatoires d'Europe, afin de limiter les effets néfastes d'une perte éventuelle massive d'individus par accident.

Restauration de populations disparues

- Sur la base du réseau des anciennes stations d'*Eryngium viviparum*, créer un réseau de « sites humides oligotrophes » abritant landes et pelouses maigres susceptibles d'accueillir diverses espèces pionnières dont *Eryngium viviparum*. Les actions déjà engagées dans ce sens par le CBN de Brest pourront servir de base à la définition de ce réseau, qui devra être intégré dans la déclinaison locale des Trames vertes et bleues.
- Dans ces stations, il s'agirait de mettre en œuvre des mesures de gestion visant à retrouver des végétations ouvertes favorables aux espèces pionnières et aux pelouses amphibies oligotrophes ;
- Si les mesures de gestion ne suffisent pas à provoquer la réapparition « naturelle » du *Panicaut*, à partir de la banque de graines supposée du sol, il faudra alors le réintroduire dans le cadre des autorisations administratives nécessaires et après avoir obtenu les réponses aux questions relatives à la variabilité génétique au sein de la population d'*Eryngium* française et entre les populations françaises et ibériques du *Panicaut*.

Proposition d'actions d'information

Pour une plus grande acceptation sociale du projet et une plus grande efficacité des mesures prises *in situ*, diverses mesures d'information sont à entreprendre, en particulier auprès du grand public (la sensibilisation de celui-ci constituant un facteur prioritaire de motivation), mais aussi auprès

des acteurs locaux, notamment les élus et les services des collectivités, dont l'engagement est une condition indispensable à la restauration d'une population pérenne et fonctionnelle du *Panicaut vivipare* en Morbihan.

VII - Conclusion

De nombreuses actions ont été menées depuis plus de vingt ans en faveur du *Panicaut vivipare* mais, malgré les efforts partagés qui ont été fournis à ce jour, la situation du taxon reste précaire. La population semble rester dans une position de fragilité démographique qui la rend susceptible, à tout moment, de disparaître. Bien sûr, la conservation *ex situ* permettra probablement de conserver encore longtemps l'espèce et son patrimoine génétique unique. Mais au delà, seule la consolidation d'une population fonctionnelle, *in situ*, permet de garantir, à terme, le maintien de ce capital biologique irremplaçable.

À ce titre, l'importance et l'urgence d'une mise en œuvre du plan national d'action ont été soulignées par la commission flore du Conseil national de protection de la nature, en décembre 2012.

Cependant, la problématique de la conservation de cette espèce est complexe. Le *Panicaut*, espèce pionnière des milieux perturbés, souffre en réalité de la disparition de pratiques agro-pastorales n'ayant généralement plus cours dans nos sociétés occidentales. Plante symbole d'une ruralité disparue, *Eryngium viviparum* nous interroge en réalité sur notre relation à la nature et les choix qu'il convient de faire, ou de ne pas faire, en terme de gestion conservatoire et durable des milieux naturels et des espèces qui en dépendent.

Bibliographie

- ABBAYES (DES) H., CLAUSTRES G., CORILLION R. & DUPONT P., 1971 - *Flore et végétation du Massif armoricain. I. Flore vasculaire*, Saint-Brieuc, 1226 p.
- 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.
- BAÑARES A. *et al.*, 2004 - *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de Espana*, Madrid, Direccion General de Conservación de la Naturaleza, 1072 p. + CD-Rom.
- BARDAT J. *et al.*, 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Paris, 171 p.
- BARRETT S. C. H. & JOHN J. R., 1991 - Genetic and evolutionary consequences of small population size in plants: implication for conservation. In FALK D. A. & HOLSINGER K. E., *Genetics and conservation of rare plants*, Oxford, Oxford University Press : 3-30.
- BECQUET L., 1936 - Au pays de l'*Eryngium viviparum*. *Bull. Soc. Bot. Centre-*

- Ouest **6** : 157-158.
- BENSETTITI F. *et al.*, 2001 - *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. 6 : Espèces végétales*. La Documentation française, Paris, 229 p.
- BILZ M., KELL S. P., MAXTED N. & LANSDOWN R. V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- BONNIER G., 1921-1922 - Ombellifères in : *Flore complète illustrée en couleurs, de France, Suisse et Belgique*. Paris (Orlach), **4** : 79-134, pl. 207-240 et **5** : 1-19, pl. 241-248.
- BRETAGNE VIVANTE / SEPNEB, 1992 à 2009 - *Annuaire des réserves ; rapports Bretagne Vivante-SEPNEB*, Brest.
- BUORD S., COUDERC M., COUDERC H. & REDURON J.-P., 1999 - Incidences conservatoires et systématiques d'une étude morphologique, biologique et cytogénétique de l'*Eryngium viviparum* Guy, taxon au bord de l'extinction. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, numéro spécial, **19** (Actes du colloque sur les plantes menacées de France, DOM-TOM inclus) - Brest, octobre 1997] : 197-208.
- CALVIÑO C. I. & DOWNIE S. R., 2007 - Circumprtion and phylogeny of Apiaceae subfamily Saniculoideae based on chloroplast DNA sequences. *Molec. Phyl. Evol.*, **44** : 175-191.
- CALVIÑO C. I., MARTINEZ S. G. & DOWNIE S. R., 2007 - The evolutionary history of *Eryngium* (Apiaceae, Saniculoideae): rapid radiations, long distance dispersals and hybridizations. *Molec. Phyl. Evol.*, submitted.
- CASTROVIEJO S. (dir.) *et al.*, 2003 - *Flora iberica*. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. **X**. Araliaceae-Umbelliferae. Real Jardín Botánico, Madrid : 498 p.
- CLÉMENT B. & TOUFFET J., 1983 - Des éléments de la classe des *Littorelletea* en Bretagne. *Coll. Phytosoc.* **X**, « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 295-317.
- COSTE L'abbé H., 1903 - *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*, **II**. Klincksieck, Paris, 627 p.
- GAUDEL M., TABERLET P. & TILL-BOTTRAUD I., 2000 - Genetic diversity in an endangered alpine plant, *Eryngium alpinum* L. (Apiaceae), inferred from amplified fragment length polymorphism markers. *Molec. Ecol.*, **9** : 1625-1637.
- GILPINJ M. E. & SOULE S. E., 1986 - Minimum viable populations: processes of species extinction. In: *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity* (ed. Soule M. E.) : 19-34. Sinauer, Sunderland, MA.
- GIOT P. R., L'HELGOUAC'H J. & MONNIER J.-L., 1979 - *Préhistoire de la Bretagne*. Ed. Ouest-France université, Rennes, 444 p.
- HARDEGEN M., MAGNANON S., RAGOT R. & GAUTIER 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, rapport pour le compte de la région Bretagne, la Dren Bretagne, le Conseil général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des monuments nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 72 p.

- HARPER J. L. 1977 - *Population biology of plants*. Academic Press, New York, 892 p.
- JOVET P., 1937 - Notes manuscrites portant les résultats de mesures de pH de sol effectués sur des stations morbihannaises d'*Eryngium viviparum*. 1 p.
- JOVET P., 1939 - Notes sur quelques plantes de Carnac (Morbihan). *Bull. Soc. française d'échanges de plantes* : 1-6.
- LE GALL M., 1852 - *Flore du Morbihan*. J.-M. Galles, Vannes, **24** : 838 p.
- LLOYD J., 1897 - *Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine* (5^e édition publiée par E. GADECEAU), Nantes, 458 p.
- MAGNANON S., 1993 - Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. *E.R.I.C.A., Bull. de botanique armoricaine* **4** : 1-22.
- MAGNANON S. & RAGOT R., 2008 - *Conservation et restauration du panicaut vivipare (Eryngium viviparum) dans le Morbihan. Bilan 2008*, Brest, Conservatoire botanique national de Brest, rapport pour le compte de la région Bretagne, la DIREN Bretagne, le Conseil général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des monuments nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 33 p.
- MAGNANON S., GUILLEVIC Y. & HARDEGEN M., 2013 - *Plan national d'actions en faveur du panicaut vivipare, Eryngium viviparum J. Gay. 2012-2017*. Paris, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 92 p. + annexes.
- 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.
- RALYS B., 1998 - *Répertoire et état des sites à Eryngium viviparum dans le Morbihan*. Rapport de stage, Conservatoire botanique national de Brest, 6 p.
- RAGOT R. & HARDEGEN M., 2009 - *Conservation et restauration du panicaut vivipare (Eryngium viviparum) dans le Morbihan. Bilan 2008*, Brest, Conservatoire botanique national de Brest, rapport pour le compte de la région Bretagne, la DIREN Bretagne, le Conseil général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des monuments nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 71 p.
- REBIBO E., 1998 - *Plan de gestion – Réserve des Quatre Chemins en Belz – Belz* (56). SEPNB, 40 p.
- REDURON J.-P., 2007 - *Eryngium viviparum J. Gay - In Ombellifères de France*. 3. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **28** : 1220-1225.
- RIVIÈRE G., 2007 - *Atlas de la flore du Morbihan : flore vasculaire*. Éditions Siloë, Laval, 654 p.
- RODRIGUEZ-GACIO C., DE JESUS J., ROMERO M. I. & HERRERA M. T., 2009 - Genetic diversity among genotypes of *Eryngium viviparum* (Apiaceae) : a plant threatened throughout its natural range. *Bot. J. Linn. Soc.*, **159** : 237-244.
- ROMERO M. I. *et al.*, 2004 - Conservation status of *Eryngium viviparum* Gay. *Acta Bot. Gallica*, **151** (1) : 55-64.

- ROUY G., FOUCAUD J. & CAMUS E. G., 1901 - *Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine*, **VII**. Paris, 440 p.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGESS N. A., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M. & WEBB D. A., 1968 - *Flora Europaea*. (1st ed.), **2**. Cambridge University Press, 455 p.
- UICN, 2001 - *Catégories et critères de l'UICN pour la liste rouge : version 3.1*. Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN, UICN, Gland, Suisse, et Cambridge, Royaume-Uni, 32 p.

Liens internet :

- Ministère de la Culture et de la Communication - *Base Mémoire*. <http://www.culture.gouv.fr/documentation/memoire/pres.htm>
- Plan national d'action en faveur d'*Eryngium viviparum* : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/12027_PNA-Eryngium_def_monte.pdf