

Plan d'action pour *Eryngium alpinum* L. (chardon bleu, panicaut des Alpes)



Cantons de Fribourg, Genève, Neuchâtel, Vaud
Gregor Kozlowski - expert cantonal du canton de Fribourg

Version No 1
Octobre 2007

1. Table des matières

1. Table des matières.....	2
2. Résumé.....	2
3. Introduction.....	2
4. Connaissances actuelles.....	3
4.1. Généralités (distribution, biologie, morphologie, écologie).....	3
4.2. Stations (existantes, probables, potentielles).....	5
5. Objectifs opérationnels.....	5
6. Stations et actions.....	6
7. Réintroduction.....	18
8. Annexes.....	18

2. Résumé

Le plan d'action présenté ici fournit des informations sur la répartition du chardon bleu, sur sa biologie et son écologie. Il décrit la situation actuelle de 11 populations des Préalpes fribourgeoises et les dangers qui les menacent. Enfin, il définit les mesures de protection à prendre pour sauver cette plante (délai des travaux et contrôle d'efficacité), mesures qui serviront au sauvetage d'autres populations éventuelles des cantons de Neuchâtel et Vaud.

Parmi les 11 populations étudiées, certaines abritent de très nombreux individus (plus de 10'000 individus) et ne nécessitent aucune mesure de protection à moyen terme. Le nombre total des individus est estimé à quelque 30'000 plantes, ce qui prouve l'importance des cantons de Fribourg et de Vaud dans la conservation de cette espèce en Suisse. Deux populations au Moléson, celle de la Combe d'Allières ainsi que l'une des populations de La Case sont particulièrement belles. La population la plus menacée est celle de Bonaudon : élevage de moutons, tourisme et isolement représentent des atteintes importantes. Cette population fera l'objet d'un projet parallèle, réalisé en collaboration avec ProNatura (Bâle) et les mesures de protection spécifiques nécessaires seront financées séparément. D'autres populations nécessitent des mesures ciblées (5-10 individus).

3. Introduction

Si le panicaut des Alpes (*Eryngium alpinum*, Apiaceae) appartient aux plus belles plantes, il est aussi l'un des plus menacés dans de nombreuses régions des Alpes et du Jura. Il figure parmi les priorités les plus importantes de la protection des espèces en Europe (par ex. c'est l'une des espèces de la Convention de Berne). A côté des populations du Mercantour et des Ecrins (France), les populations du canton de Fribourg sont, sans aucun doute, parmi les plus importantes de l'arc alpin. C'est la raison pour laquelle cette espèce a été intégrée dans les activités de la *Coordination régionale pour la protection de la flore*.

4. Connaissances actuelles

4. 1. Généralités (sur la base de : Gaudeul *et al.*, 2003, 2004a, 2004b; Hegi, 1975 ; Käsermann & Moser, 1999; Natura 2000 France, <http://natura2000.environnement.gouv.fr>).

Aire de répartition : *Eryngium alpinum* pousse dans les montagnes d'Europe centrale gravitant autour du système alpin (orophyte centro-européenne à aire disjointe). Ses populations se situent principalement dans les Alpes occidentales, mais l'aire de l'espèce s'étend jusque dans les Alpes orientales et dans les chaînes satellites voisines (Jura, Balkans et très probablement Carpates). Pour les Alpes, des populations sont connues en France (env. 50 stations connues, dispersées ; celles dans le Mercantour et dans les Ecrins, avec plus de 100'000 individus, sont probablement les plus importantes au monde), en Suisse (plante rare), en Italie (très rare, menacée d'extinction) et en Autriche (très rare). Dans de nombreuses régions, le panicaut a été cultivé comme plante d'ornement (par ex. en Allemagne, dès la fin du 16^e siècle), ce qui complique l'étude de la répartition naturelle de cette espèce.

En Suisse, on trouve le chardon bleu dans plusieurs régions, avec une prédominance dans les Préalpes valaisannes, vaudoises et fribourgeoises : le Chablais autour du Lac Tanay (VS), les Rochers de Naye (VD) par les Verraux jusqu'au Moléson (FR). Bien que quelques populations de plus de 10'000 individus croissent dans les Préalpes occidentales (VS, VD, FR), l'espèce est fortement menacée et risque même l'extinction dans les autres régions de Suisse.

Morphologie : Par son port et la couleur de ses ombelles, le panicaut des Alpes est une plante facile à reconnaître. Haut de 30-100 cm, il possède des feuilles basales en forme de cœur, à pétiole long de 25 cm. Les feuilles supérieures ont un pétiole très court ou sont même sessiles; elles peuvent être rondes ou ovales. Trois types d'individus sont reconnaissables suivant le stade de leur développement : plantules munies d'une feuille unique avec un limbe de 1 cm la première année, individus non fleuris la deuxième et la troisième année, puis individus fleuris la quatrième année et au-delà. Comme chez toutes les Apiacées, les fleurs forment une ombelle ; celles-ci sont si serrées qu'elles forment un capitule jusqu'à 6 cm de long. Ce capitule est entouré d'un involucre à nombreuses bractées (10 à 20). A la floraison et à maturité, les fleurs et les parties supérieures de la plante sont bleuâtres à bleu violacé.

Biologie (repris de: Natura 2000, France, <http://natura2000.environnement.gouv.fr> et complété par Gaudeul & Till-Bottraud 2003, 2004) :

- Le chardon bleu est une espèce vivace de type hémicryptophyte : les parties aériennes se dessèchent et meurent à la mauvaise saison. La production de feuilles et de tiges ne commence qu'après la fonte des neiges. Début juillet, les feuilles et les tiges sont nombreuses - le nombre de tiges croît avec l'âge de la plante ; on compte de 1 à plus de 15 tiges fleuries -, mais le bleuissement de l'involucre commence à peine. À partir de la mi-juillet, les bractées et l'involucre, et même la tige, sont totalement bleus.
- La germination des graines a lieu au printemps suivant la dissémination; le taux de germination moyen est de 40%. Dès mi-juillet, on trouve de nombreuses plantules dans les zones à forte densité de chardon bleu. Les plantules n'ont qu'une feuille, leur racine est fine et courte. Elles grandissent très peu pendant l'été. Fin août, leur feuille se dessèche et tombe.
- La première floraison, exceptionnelle dès la première année, a lieu au bout de 2 à 4 ans après la germination, et se déroule de fin juin à début août. En moyenne, la plante fleurit durant 3-4 semaines. Après sa première floraison, la plante peut reflorir chaque année, mais on constate plus fréquemment une floraison tous les deux ans. Les individus florifères sont en général féconds.
- Toutes les plantes d'une population fleurissent de façon synchrone, pendant la même période (pendant env. 4 semaines). Ce phénomène s'appelle en anglais *mass-flowering*; c'est une adaptation de la plante au climat alpin qui n'offre qu'une courte période végétative.
- La pollinisation est en partie réalisée par les insectes, surtout les abeilles (espèce entomophile). Les fleurs d'une même tête peuvent également se féconder entre elles ; l'autofécondation sur une même fleur est donc possible.
- Les pollinisateurs les plus importants sont les suivants : (1) pendant la journée, les Hyménoptères, principalement les abeilles (85%) et les bourdons ; (2) pendant la nuit, le plus souvent les Lépidoptères. En plus, les Coléoptères (par ex. la famille des Cerambycidae) jouent un rôle important. Dans les grandes populations, la pollinisation est intensive: quelque 10 insectes par 20 minutes.
- Dans les grandes populations, la pollinisation est en général réalisée par allogamie (par le pollen d'une autre plante). Au contraire dans les petites populations, la pollinisation est le plus souvent régie par autogamie, ce qui peut conduire à des problèmes génétiques.
- La propagation du pollen n'a été démontrée que sur une distance de 22 m. Mais il est possible que les Lépidoptères le transportent sur des distances plus grandes.
- Les fruits atteignent leur maturité d'août à début septembre selon l'altitude et l'exposition. Les tiges, les involucre et les têtes deviennent grisâtres, sèchent et piquent ; les feuilles jaunissent.
- La production de graines est généralement importante. Les têtes de fleur principales produisent plus de graines que celles qui se trouvent sur les rameaux latéraux. Leur dissémination se produit de la fin août à la fin septembre ; en secouant les hampes, le vent disperse les graines sur une petite surface aux alentours. Les fruits lourds ne sont pas disséminés très loin (quelques mètres au maximum). C'est donc surtout la pesanteur qui joue un rôle important dans la dissémination ; les fruits tombent en général à proximité du pied mère ou sont parfois entraînés dans la pente.
- La zoochorie et l'anthropochorie sont aussi des modes de propagation probables : transport par le pelage ou la fourrure des animaux (aussi les moutons!), par les vêtements, par les machines agricoles, dans le foin, etc.

Ecologie (tiré de Natura 2000, France, <http://natura2000.environnement.gouv.fr>) :

- Cette espèce, d'habitude fortement sociale, forme des petits massifs ou des touffes. Les populations des stations les plus florissantes peuvent comprendre plusieurs dizaines de milliers de pieds. Les populations formées de quelques individus sont très instables et disparaissent assez rapidement.
- De tendance héliophile marquée, la plante craint cependant le dessèchement. L'espèce recherche les stations mi-ombrées sur les expositions intermédiaires; la plupart des stations des Alpes françaises sont établies sur des versants est (de nord-est à sud-est). Les stations où est établie cette espèce concernent des prairies, des pelouses fraîches et des mégaphorbiaies pas trop humides sur terrain neutrophile à acidophile, sur sols riches, frais et profonds et à bonne capacité hydrique. Elle apprécie également les stations enrichies en azote. Il s'agit donc d'une espèce mésophile à mésohygrophile, mésohéliophile, neutrocalcicole à acidophile.

Ses stations peuvent être classées en deux catégories :

- stations primaires correspondant à l'habitat d'origine de l'espèce: couloirs d'avalanche, combes fraîches mais bien ensoleillées, prairies sur éboulis terreux stabilisés à laser siler (*Laserpitium siler*) au pied de barres rocheuses sur sol frais et profond;
- stations secondaires correspondant à l'habitat de substitution, tributaire des actions anthropiques : prairies fraîches et mégaphorbiaies de substitution, clairières et boisements clairs, très extensivement fauchées ou pâturées ou récemment abandonnées. Dans ces stations secondaires gagnées sur les espaces forestiers par le biais des activités agropastorales, l'espèce est observée plutôt sur les lisières, où elle bénéficie d'une certaine fraîcheur et échappe au dessèchement, plutôt qu'en plein milieu des prairies où elle est plus fortement amoindrie par la fauche et le pâturage.

Génétique des populations et phylogéographie (basé sur les analyses moléculaires de Naciri & Gaudeul 2007 et communications personnelles de I. Till-Bottraud) :

- Il existe de grandes différences génétiques entre les populations. Cela signifie que chaque station/chaque population doit faire l'objet de protection, car même des populations très proches peuvent être génétiquement très différentes.
- Plus la population est importante, plus la diversité génétique est grande. Cela veut dire qu'il faut choisir les populations aussi grandes que possible (ou agrandies par réintroduction).
- Pendant les grandes glaciations, il y a eu très vraisemblablement deux régions-refuge : l'une en Croatie, l'autre dans les Alpes du sud-ouest (au nord de Nice). En Suisse occidentale, les populations ont immigré en plusieurs vagues/poussées.
- Les populations du Moléson sont génétiquement très variables et sont très vraisemblablement issues de deux vagues migratoires indépendantes. Leur structure génétique est si différente des autres populations alpines qu'elles méritent d'être protégées. D'autres populations de la même région ont été étudiées : par ex. l'Urqui/Pilâ (FR), la Dent de Jaman (VD), Sautodo (VD). Elles présentent toutes beaucoup de ressemblance avec d'autres populations des Alpes occidentales.

Distribution altitudinale : En Suisse, le chardon bleu est subalpin (voire alpin); on le trouve de 1400 à 2100 m d'altitude (de 1000 à 2500 m en France). Dans la région étudiée (à la limite VD/FR, entre les Rochers de Naye et le Moléson) : il pousse entre 1500 et 1900 m.

Communautés végétales

Natura 2000 (<http://natura2000.environnement.gouv.fr>):

- prairies fraîches neutro-basophiles à faiblement acidophiles du subalpin supérieur et de l'alpin inférieur (All. *Caricion ferrugineae*) ;
- prairies fraîches à fétuque paniculée (*Festuca paniculata*) (All. *Festucion variae*) ;
- prairies montagnardes à subalpines de fauche assez fraîches (All. *Polygono bistortae-Trisetion flavescentis*) ;
- mégaphorbiaies, formations à hautes herbes (All. *Adenostyilion alliariae* et *Calamagrostion villosae*) ;
- mélèzeins subalpins à rhododendrons (All. *Rhododendro ferruginei-Vaccinion myrtilli*) ;
- mélèzeins subalpins à hautes herbes (*Adenostyilion alliariae-Piceetum* et *Larici-Cembretum alnetosum viridis*) ;
- mélèzeins montagnards clairs de reconstitution (All. *Filipendulo ulmariae-Cirsion rivularis*) ;
- lisières, clairières et ourlets forestiers (Cl. *Trifolio medii-Geranietea sanguinei*).

Käsermann & Moser (1999) :

Eryngium alpinum se rencontre principalement dans le *Caricion ferrugineae* (p. ex. dans le *Campanulo-Laserpitietum latifoliae* du Jura français) et dans des groupements apparentés à l'*Adenostylo alliariae* et au *Calamagrostion*. Dans les Alpes suisses, il a aussi été mentionné dans l'*Eryngio-Centauretum rhaponticae*, au Parc national de la Vanoise (F) dans le *Polygono bistortae-Eryngietum alpini* (*Polygono-Trisetion*). Il doit se trouver en outre dans le *Festucetum spadiceae*. Quant aux formations des prairies sèches d'altitude non pâturées (Wildheuplangen) et des bancs rocheux, elles sont difficiles à classer.

Milieu naturel : 4.3.3 (5.2.3).

Valeurs indicatrices : F3 R4 N4 H3 D4 L4 T2 K2.

Statut de protection et Liste rouge en Europe : Liste rouge mondiale (IUCN) : VU ; EU : Directives « Habitats-Faune-Flore » (annexes II et IV) ; à protéger selon la Convention de Berne (annexe I).

Statut de protection et Liste rouge en Suisse : Suisse: protection intégrale ; Liste rouge Suisse : VU: toute la Suisse, EN : Jura, VU : Alpes du nord ; EN : Alpes centrales occidentales ; EN : Alpes orientales).

4.2. Stations

Entre 2006 et 2007, les travaux se sont concentrés sur les populations existantes ou potentielles du canton de Fribourg. Comme cette espèce pousse dans des stations très semblables, les mesures de protection seront très rapidement transposables aux autres populations des cantons de VD et éventuellement NE ; elles devraient être valables pour toutes les autres populations existantes.

Travaux 2008 : Toutes les stations potentielles et probables des cantons de Vaud et de Neuchâtel doivent encore être étudiées; elles seront répertoriées et examinées en collaboration avec les experts cantonaux en 2008.

5. Objectifs opérationnels

Le but de ce projet de protection est de définir les mesures appropriées à la conservation à long terme du chardon bleu dans les cantons de Fribourg et Vaud (Neuchâtel : seulement planté). Pour atteindre ce but, il faut maintenir à tout prix les populations existantes dans leur milieu naturel. La réintroduction dans de nouvelles et d'anciennes stations est réalisable, mais momentanément pas nécessaire.

6. Stations et actions

11 populations fribourgeoises seront décrites avec précision. Quelques-unes d'entre elles poussent dans un vallon ou sont très proches. Dans ce cas, les mêmes mesures de protection y sont très souvent applicables.

6.1 Complexe du Moléson (FR) : Populations 6.1.-6.4.

6.4. L'Urqui (FR)

6.5. Combe d'Allière (FR)

Complexe de la Case (FR) : Populations 6.7.-6.10.

6.6. La Case 1 (FR)

6.7. La Case 2 (FR)

6.8. La Case 3 (FR)

6.9. La Case 4 (FR)

6.10. Bonaudon (FR)

6.12. Financement

6.13. Mise en œuvre / Calendrier

6.14. Suivi

7. Réintroduction

On renonce aux réintroductions jusqu'en 2010. Cependant, les plantes ont besoin de 3-4 ans avant d'être utilisables. C'est pourquoi le Jardin botanique de Fribourg a récolté des graines dès 2007 pour entreprendre des cultures *ex-situ*. La récolte a été particulièrement difficile, car, à la fin septembre, la plupart des têtes avaient été pâturées par les chamois. Ce problème va être étudié plus précisément grâce à ce projet en faveur de Bonaudon en collaboration avec ProNatura et le Jardin botanique FR.

8. Annexes

8.1. Annexes disponibles :

8.1.1. Bibliographie

8.1.2. Check list

8.1.3. Relevés (exemples)

8.1.4. Photos

8.1.5. Plans de situation

8.2. Annexes disponibles sur demande :

8.2.1. Fiches de terrain pour les stations FR

8.2.2. Fiche pratique pour la conservation d'*Eryngium alpinum* (Käsermann & Moser, 1999)

8.2.3. Fiche Natura 2000 (France) pour *Eryngium alpinum* ; No 1604

8.1.1. Bibliographie

Bibliographie concernant l'*Eryngium alpinum* :

Engler R. and Guisan A. (2004) An improved approach for predicting the distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudo-absence data. *Journal of Applied Ecology* 41: 263-274.

Gaudeul M. (2002) Complémentarité des approches génétiques démographiques et écologiques dans l'étude d'une espèce menacée. Le cas d'*Eryngium alpinum* L., chardon bleu des Alpes. PhD Thesis, Université Paris XI-UFR scientifique d'Orsay, Paris.

Gaudeul M. and Till-Bottraud I. (2003) Low selfing in a mass-flowering, endangered perennial, *Eryngium alpinum* L. (Apiaceae). *American Journal of Botany* 90: 716-723.

Gaudeul M. and Till-Bottraud I. (2004a) Reproductive ecology of the endangered alpine species *Eryngium alpinum* L. (Apiaceae): phenology, gene dispersal and reproductive success. *Annals of Botany* 93: 711-721.

Gaudeul M., Till-Bottraud I., Barjon F. and Manel S. (2004b) genetic diversity and differentiation in *Eryngium alpinum* L. (Apiaceae): comparison of AFLP and microsatellite markers. *Heredity* 92: 508-518.

Guisan A., Broennimann O., Engler R., Vust M., Yoccoz N.G., Lehmann A. and Zimmermann N.E. (2005) Using niche-based models to improve the sampling of rare species. *Conservation Biology* 20: 501-511.

Hegi G. (1975) Gattung: *Eryngium* L. 5. Band. 2. Teil. Paul Parey, Berlin und Hamburg (pp. 974-994).

Käsermann Ch. & Moser D. M. (1999) Fiches pratiques pour la conservation, Plantes à fleurs et fougères. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEPF), Berne (pp. 134-135).

Naciri Y. and Gaudeul M. (2007) Phylogeography of the endangered *Eryngium alpinum* L. (Apiaceae) in the European Alps. *Molecular Ecology* 16: 2721-2733.

Natura 2000. Cahiers d'habitats naturels: Tome 6. Espèces végétales. *Eryngium alpinum* L. No. 1604 (pp. 145-148). Disponible en PDF sur internet: <http://natura2000.environnement.gouv.fr>

Wörz A. (2004) On the distribution and relationships of the south-west Asian species of *Eryngium* (Apiaceae-Saniculoideae). *Turkish Journal of Botany* 28: 85-92.

Bibliographie générale en langue allemande :

Aichele D. and Schwegler H.-W. (1996) Die Blütenpflanzen Mitteleuropas. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart.

Binz A. and Heitz Ch. (1990) Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. Bestimmungsbuch für die wildwachsenden Gefäßpflanzen. Neunzehnte Auflage. Schwabe & Co. AG Verlag, Basel.

Ellenberg H. (1996) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Hegi G. (mehrere Jahre) Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Dritte Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin - Hamburg.

Hess H. E., Landolt E. & Hirzel R. (1976-1980) Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Zweite Auflage. Birkhäuser Verlag, Basel.

Lauber K. and Wagner G. (1998) Flora Helvetica. Flora der Schweiz. Verlag Paul Haupt, Bern.

Merxmüller H. (1952-1954) Untersuchungen zur Sippenliederung und Arealbildung in den Alpen. Teil I-III. Jahrbücher des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere (Band 17-19). München.

Moser D.M., Gyxax A., Bäumler B., Wyler, N., Palese R. (2002) Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz (Farn- und Blütenpflanzen). BUWAL, Bern.

Obersdorfer E. (1977) Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Zweite Auflage. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart - New York.

Obersdorfer E. (1994) Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Siebte Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Ozenda P. (1988) Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum. Gustav Fischer, Stuttgart.

Runge F. (1980) Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. 6/7 Auflage. Aschendorff Münster.

Schroeter C. (1926) Das Pflanzenleben der Alpen. Verlag von Albert Raustein, Zürich.

Schubert R., Hilbig W. und Klotz S. (1995) Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena - Stuttgart.

Welten M. und Sutter R. (1982) Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Birkhäuser Verlag Basel.

Wilmanns O. (1989) Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Auflage. Quelle & Meyer Heidelberg - Wiesbaden.

Wolff H. (1913) Umbelliferae-Saniculoideae. In: Engler A. Das Pflanzenreich. Band IV. 228. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig und Berlin.

Bibliographie générale en langue française :

Aeschmann D. & Burdet H. M. (1989) Flore de la Suisse et des territoires limitrophes. Le nouveau Binz. Editions du Griffon, Neuchâtel.

Cottet M. & Castella F. (1891) Guide du botaniste dans le canton de Fribourg. Imprimerie Fagnière Frères, Fribourg.

Delarze R., Gonseth Y. & Galland P. (1998) Guide des milieux naturels de Suisse. 'Ecologie - Menaces - Espèces caractéristiques. Delachaux et Niestlé, Lausanne.

Duhamel G. (1994) Flore pratique illustrée des Carex de France.

Favarger C. (1995) Flore et végétation des Alpes. Tomes I et II. Delachaux et Niestlé, Lausanne.

Jaquet F. (1930). Catalogue raisonné des plantes vasculaires du canton de Fribourg et des contrées limitrophes. Mém. Soc. Frib. Sc. Nat. 5.

Lauber K. & Wagner G. (2000) Flora Helvetica. Flore illustrée de Suisse. Editions Paul Haupt, Berne.