



Plan national d'actions

en faveur de l'aster des Pyrénées
Aster pyrenaeus Desf. ex DC.
2012-2017



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'Énergie

Plan national d'actions en faveur de l'Aster des Pyrénées (*Aster pyrenaeus* DC.) 2012-2017

Rédacteur : Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Rédaction : Jocelyne Cambecèdes,

Avec la contribution de : Lionel Gire, Jérôme Garcia, Véronique Ausset, Gilles Corriol, Cécile Vignau, Gilles Couéron, Anne Gauthier et Gérard Largier

Coordination : DREAL Midi-Pyrénées

Aurélie Birlinger et Michaël Douette

Comité de suivi de la rédaction

ADISSON Marc	DDT des Hautes-Pyrénées
BAUDIFFIER Régis	Chambre d'agriculture des Hautes-Pyrénées
BUENO SANCHEZ Alvaro	Jardin botanica atlantico, Universidad de Oviedo
BUSSELOT Anne	Commissariat à l'aménagement, au développement et à la protection des Pyrénées
CASTEX Michel	DDT des Hautes-Pyrénées
CRAMPE Michel	ONCFS, agence des Hautes-Pyrénées
ESCARAVAGE Nathalie	Laboratoire Evolution et diversité végétale, Université Paul Sabatier, Toulouse
GAUDEUL Myriam	Museum national d'histoire naturelle, Paris
GAUQUELIN Thierry	Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale, Université de Provence – CNRS, Aix Marseille
GRESLIE Nathalie r	DREAL Aquitaine
JUPILLE Olivier	Parc national des Pyrénées, animation du site Natura 2000 Péguyère- Barbat-Cambalès
KUUS Lydie	Office national des forêts, direction territoriale Sud-Ouest - Midi-Pyrénées
MENAND Mathieu	Nature Midi-Pyrénées
PARDES Jean-Michel	association Action recherche environnement Midi-Pyrénées
SERRE Philippe	LPO programme Pyrénées vivantes
THOMPSON John	Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, Montpellier
VERLAQUE Régine	Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale, Université de Provence – CNRS, Aix Marseille
VILLAR PEREZ LUIS	Instituto pirenaico de ecologia
WEISS Isabelle	Communauté de communes du la vallée du Haut-Louron, animation du site Natura 2000 Haut-Louron

Comité technique

ADISSON Marc	DDT des Hautes-Pyrénées
CHAULIAC Christophe	Office national des forêts, bureau d'études Pyrénées occidentales
GRENOUILLET Rose-Marie	Communauté de communes du val d'Azun, animation du site Natura 2000 Gabizos-vallée d'Arrens
JOURDAN Jean-Baptiste	Communauté de communes du val d'Azun, animation du site Natura 2000 Gabizos-vallée d'Arrens
JUPILLE Olivier	Parc national des Pyrénées, animation du site Natura 2000 Péguyère- Barbat-Cambalès
LOUSTALOT-FOREST Florence	Office national des forêts, agence des Hautes-Pyrénées
OLICARD Ludovic	Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-pyrénées
SALLENT Anne	Centre de ressources sur le pastoralisme et la gestion de l'espace
WEISS Isabelle	Communauté de communes du la vallée du Haut-Louron, animation du site Natura 2000 Haut-Louron

Photo de couverture : GIRE Lionel /CBNPMP

Remerciements

Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre, ont participé au recueil de connaissances sur l'Aster des Pyrénées :

Bruno Amblard, Véronique Ausset, Gérard Aymonin, Michel Bartoli, André Baudière (†), Jean Belgarric (†), Christophe Bergès, Yves Bernard, Jean-Pierre Besson, Karine Borgella, Robert Braitto, Catherine Brau-Nogué, Álvaro Bueno Sánchez, Jean-Claude Caens, Jean-Jacques Camarra, Lidia Cano, Nathalie Cassagne, Fernand Cassou, Antoine Caubet, Elisa Chassang, David Chetrit, Bruno Colas, Gilles Corriol, Jean-Paul Crampe, Georges Dantin, Monsieur Delaigue, Victoria Delgado, Maité Delmas, Georges Dupias (†), Guy Dussaussois, Gilles Dutartre, Marc Empain, Bruno Erny, Nathalie Escaravage, Delphine Fallour, Corinne Fauquet, Stéphanie Flipo, Etienne Florence, Marie Fontaine, Jérôme Garcia, Thierry Gauquelin, Charles Gerbet, Lionel Gire, Eric Gouda, Michel Gruber, Sylvie Humbert, Borja Jiménez-Alfaro, Rouchdy Kbaier, Michel Kerguélen (†), Emile Labit, Noël Lacaze, Louis Lacoste, Didier Lambrigot, Jean Laplagne, Béatrice Lauga, Nadine Sauter, Sébastien Lay, Jean-Jacques Lazare, Nicolas Leblond, Philippe Lefrançois, Tangui Le Moal, Jean-Yves Lesouëf, Franck Mabrut, Sandra Malaval, Patrick Mayet, James Molina, Pedro Montserrat, Amparo Mora Cabello de Alba, Béatrice Morisson, Alexandre Movia, Antonin Nicol, Louis Olivier, Jean-Michel Parde, Frédéric Pautz, David Penin, Albert Pierre, Alain Pornon, Sabine de Redon, Philippe Samhat, Marcel Saule, Jean-Michel Spas, Thierry Tico, Pierre Trescazes, Alain Valadon, Pierre Valck, Régine Verlaque, Luis Villar, Jean Vivant, Laurent Wenceviev, Roger Wojciechowski, Marcin Zych, ainsi qu'aux conservateurs d'herbiers et aux jardins botaniques qui ont répondu à notre enquête.

Référence bibliographique à utiliser : Cambecèdes J., Gire L., Birlinger A., Largier G. (2012). Plan national d'actions en faveur de l'Aster des Pyrénées (*Aster pyrenaeus* DC.). Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 126 p.

Remerciements	2
Résumé	5
Abstract	6
Introduction	7
I Etat des connaissances	8
1- Description de la plante, statuts, état de conservation	8
2- Systématique	10
3- Des origines longtemps mystérieuses	11
4 - Les localités pyrénéennes	14
4.1- Connaissances historiques des stations avérées _____	14
4.1.1 - En vallée d'Oo (Haute-Garonne)	14
4.1.2 - En Béarn (Pyrénées-Atlantiques).....	15
4.1.3 - En vallée des Gaves (Hautes-Pyrénées)	17
4.1.4- Autres stations historiques avérées	18
4.2- Revue des autres localités citées dans la bibliographie et les herbiers _____	19
4.2.1 - En Pyrénées-Orientales.....	19
4.2.2 – En Ariège	20
4.2.3 – En Haute-Garonne	20
4.2.4 – En Hautes-Pyrénées	21
4.2.5 – En Pyrénées-Atlantiques	23
4.2.6 - En Pyrénées espagnoles ou andorranes	24
4.3 - Les découvertes récentes _____	24
4.4- Bilan de la répartition actuelle et des effectifs de populations _____	29
5 – Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation	31
5.1- Biologie de la reproduction _____	31
5.1.1 - Reproduction sexuée	31
5.1.2 – Reproduction végétative	32
5.2- Structure et dynamique des populations _____	35
5.3- Génétique des populations _____	41
5.3.1 – Etude caryologique	41
5.3.2 – Etude de diversité génétique	43
5.4 – Ecologie et phytosociologie _____	45
6 - Menaces anciennes et actuelles	51
6.1- Les cueillettes et prélèvements excessifs par les collectionneurs _____	51
6.2. Les risques liés aux travaux _____	55
6.2.1 - Travaux de restauration des terrains de montagne et plantations : le cas de la population du Pégùère de Cauterets	55

6.2.2 -Les travaux routiers : cas de la station de Galié.....	57
6.2.3 -L'activité hydroélectrique : cas de station de la montagne de Pan	58
6.3 - Evolution des usages pastoraux.....	58
6.3.1 – Dynamique des écosystèmes	58
6.3.2 - Abrouissement.....	62
6.4 - la compétition végétale	64
6.5 - Bilan des menaces répertoriées sur les stations	66
7 – Actions menées pour la conservation de l'espèce.....	69
7.1 - Les zonages de protection	69
7.2- Les actions de gestion conservatoire mises en oeuvre.....	72
7.2.1 - Au Pic de Litas (montagne de Tramadits)	72
7.2.2 - A Cauterets.....	74
7.3 - La conservation ex situ.....	74
7.3.1 – Récoltes de graines et conservation	74
7.3.2 – Germination et culture.....	76
7.4 - L'Aster des Pyrénées dans les jardins botaniques et privés	78
7.5 - Les tentatives passées de réintroduction dans la nature	80
7.6- Synthèse des zonages et actions de conservation	83
8 – Fiches localités	84
<i>II Besoins et enjeux de conservation - stratégie.....</i>	95
1- Récapitulatif des connaissances	95
2- Stratégie de conservation	96
<i>III Mise en œuvre</i>	97
1- Actions à mettre en œuvre	97
2- Modalités organisationnelles	119
2.1- Rôle des différents partenaires.....	119
2.2- Durée suivi et évaluation du plan national d'actions	121
2.3- Financement	121
<i>Bibliographie</i>	122
<i>Annexes</i>	126

Résumé

L'Aster des Pyrénées (*Aster pyrenaeus* DC) est une plante emblématique des montagnes pyrénéennes, qui resta longtemps mal connue, et fut considérée comme au bord de l'extinction, en raison de la disparition de plusieurs stations visitées par les botanistes dans la partie la plus orientale de son aire de répartition.

Dans ce contexte, un programme de prospection et de recueil de connaissances débuta en 1994 au Parc national des Pyrénées, animé par la mission de création du Conservatoire botanique pyrénéen. Dès lors, de nouvelles stations furent découvertes dans les Pyrénées occidentales, alors que les régressions ou disparitions des stations plus anciennement connues dans la partie plus orientale se trouvèrent confirmées (Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées).

La responsabilité de la France dans la conservation de cette plante endémique pyrénéo-cantabrique est forte : seules trois populations sont connues dans le Parc des Picos de Europa en Espagne, l'essentiel de l'aire de répartition étant localisée sur le versant nord pyrénéen.

Un programme d'études préalable précise les répartitions anciennes et actuelles de l'espèce en insistant sur l'historique de la connaissance de cette plante très recherchée par les botanistes collectionneurs du XIXe siècle, sur les facteurs qui ont conduit à des régressions et des disparitions et sur les menaces qui pèsent aujourd'hui sur les stations. Il décrit chaque site accueillant l'espèce ainsi que les mesures de protection et/ou de gestion mises en place, et dresse un panorama à compléter sur les caractéristiques phyto-écologiques des stations et la structure démographique des populations. Enfin, il présente les résultats des études de diversité génétique des populations, proposant une interprétation en terme de dynamique de l'espèce dans les Pyrénées.

A partir du bilan des connaissances, le plan d'actions propose une stratégie visant à maintenir l'Aster des Pyrénées sur son aire de répartition actuelle, en populations démographiquement fonctionnelles et dans des habitats ouverts et stables où les activités humaines et pressions animales sont compatibles avec la conservation à long terme des populations.

La démarche proposée est axée sur :

- la réduction ou la suppression des menaces avérées,
- une meilleure connaissance des menaces potentielles,
- le maintien ou la restauration des habitats favorables,
- le renforcement de populations à faible ou très faible effectif.

Les stations d'Aster des Pyrénées sont localisées dans des espaces pastoraux ou en régime forestier, dont la gestion est assurée par les acteurs locaux. La consultation des acteurs de la gestion sera un axe essentiel de la préparation des actions du plan national, l'objectif étant de mettre en place une démarche participative pour la gestion des habitats de l'Aster des Pyrénées.

Le plan d'actions, qui sera mis en œuvre pour 5 ans, se fixe comme objectifs :

- de disposer des connaissances et des outils pour évaluer l'état de conservation de l'espèce et de ses stations et populations : amélioration des connaissances sur la biologie et la répartition de l'espèce, précisions sur les menaces et facteurs potentiels de régression, élaboration d'outils en vue du suivi de l'état de conservation des populations et des stations,
- d'améliorer l'état de conservation de l'espèce en favorisant ou en mettant en place des mesures de protection ou de gestion, en renforçant certaines populations, en améliorant la prise en compte de l'Aster des Pyrénées dans les politiques publiques et en sensibilisant les usagers et le grand public à sa conservation.

Abstract

Aster pyrenaeus DC is a symbolic plant of Pyrenean mountains, which remained for a long time badly known and was considered as at the edge of extinction because of the disappearance of several localities visited by the botanists in the oriental part of its distribution area.

In this context, a program of prospection and **collection of knowledge began in 1994** in the National park of Pyrenees, led by the mission of creation of the Pyrenean botanical Conservatoire. From then on, new populations were discovered in western Pyrenees, while the regressions or the disappearances of localities formerly known in the more oriental part were confirmed.

The responsibility of France in the preservation of this pyreneo-cantabrian endemic plant is strong: only three populations are known in the Park of Picos de Europa in Spain, the main part of the area of distribution being localized on the Pyrenean north hillside.

A preliminary program specifies the former and current distributions of the species; it emphasizes the history of the knowledge of this very popular plant by the botanists collectors of the XIXth century, the factors which led to regressions and disappearances and the threats which hang over populations today. It describes every site hosting the species as well as measures of protection and/or management, and draws up a panorama to be completed on the phyto-ecological characteristics of localities and the demographic structure of the populations. Finally, it presents the results of the studies of genetic diversity of the populations, proposing an interpretation in term of dynamics of the species in Pyrenees.

The action plan proposes a strategy to maintain *Aster pyrenaeus* on its current distribution area, in functional populations and in open and stable housing environments where the human activities and the animal pressures are compatible with the long-term preservation of the populations.

The main purposes of the action plan are:

- The reduction or the abolition of the actual threats,
- A better knowledge of the potential threats,
- The preservation or the restoration of the favorable habitats,
- The reintroduction of plants in populations with low or very low size.

The populations of *Aster pyrenaeus* are located in pastoral spaces or in forest managed by local players. The consultation of the local authorities and managers will be an essential axis of the preparation of the actions of the national plan, the objective being to set up a participative approach for the management of the habitats of *Aster pyrenaeus*.

Over the 2012-2017 period, the action plan aims at :

- To get knowledge and tools to estimate the state of conservation of the species and its habitats and populations: improvement of the knowledge on the biology and the distribution of the species, precisions on the threats and potential factors of regression, elaboration of tools for the monitoring of conservation status,
- To improve the state of conservation of the species by favoring or by setting up measures of protection or management, by reinforcing some populations, by improving the consideration of *Aster pyrenaeus* in the public policies and by making aware the users and the general public in its preservation.

Introduction

L'Aster des Pyrénées a été identifié très tôt comme une espèce emblématique des montagnes pyrénéennes, rare et menacée ; il fût protégé en France dès 1982, et en Europe en 1992 par son inscription comme espèce prioritaire aux annexes II et IV de la Directive Habitats, faune flore. Il figure de plus au Livre rouge de la flore menacée de France (Olivier & *al.*, 1995).

En 1997, il fait partie des espèces visées par le programme d'action de la France pour la préservation de la diversité biologique, programme élaboré suite aux engagements pris par la France au Sommet de la Terre à Rio en 1992 (Ministère de l'environnement, 1996).

Mais dès 1994, un programme sur l'Aster des Pyrénées a été engagé par la Mission Conservatoire botanique pyrénéen¹, en collaboration avec les services du Parc national des Pyrénées. Ce programme visait dans un premier temps à faire une synthèse sur les stations connues actuellement et par le passé, en associant des recherches bibliographiques, des recherches dans les herbiers, des prospections de terrain et la rencontre de botanistes qui l'avaient eux-mêmes cherché ou avaient tenté de le réintroduire.

Grâce à l'effort de prospection fourni, plusieurs stations d'Aster ont été découvertes sur le territoire du Parc national entre 1995 et 2000 et un premier bilan de la connaissance a été présenté au colloque de Brest « Les plantes menacées de France » en 1997 (Largier, 1999).

En 1999, un programme d'étude de populations des vallées d'Aspe et d'Ossau a été engagé par le Parc national des Pyrénées en partenariat avec l'Instituto pirenaico de ecología (Espagne) et le Conservatoire botanique pyrénéen. Ce programme comporte une étude phytosociologique des populations d'Aster et une étude préliminaire visant à préciser la biologie florale de l'espèce (Guzman & *al.*, 2000).

Enfin, le Conservatoire botanique pyrénéen a élaboré en 2001 un programme² ayant pour objectifs de recueillir des connaissances et, pour cela, de terminer le recensement de l'ensemble des populations d'Aster existant à l'heure actuelle, d'approfondir les connaissances sur la biologie, la génétique, l'écologie de l'espèce et la dynamique de ses populations afin de déterminer les causes naturelles ou anthropiques de rareté ou de raréfaction de l'espèce (Cambecèdes & Largier, 2003). Les diverses études ont mobilisé de nombreux partenaires scientifiques ou techniques : Université Paul Sabatier de Toulouse, Université Paris VI, Université de Provence Aix-Marseille, Parc national des Pyrénées, Instituto pirenaico de ecología, Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles et AREMIP (Cambecèdes & Largier, 2006).

Le programme intègre l'ensemble des populations de l'aire de répartition française de l'espèce, et une collaboration avec l'Instituto pirenaico de ecologia, le Parc national de Los Picos de Europa et l'Université d'Oviedo a permis d'inclure les populations espagnoles dans les études de caractérisation des habitats et de génétique des populations.

Les connaissances acquises tout au long de ces années d'exploration des localités d'Aster des Pyrénées et d'étude de sa biologie et de son écologie seront le socle de la stratégie pour la protection de l'espèce et des actions proposées pour cela dans le plan national d'action.

¹ Groupement d'Intérêt Scientifique entre le Parc national des Pyrénées et l'Office national des Forêts, constitué en 1994 pour la mission de création du Conservatoire botanique pyrénéen (officiellement créé sous forme de syndicat mixte en 1999).

² Programme cofinancé par l'Union européenne (crédits FEDER), avec le soutien de la DIREN Midi-Pyrénées.

I Etat des connaissances

1- Description de la plante, statuts, état de conservation

L'Aster des Pyrénées est une plante vivace, hémicryptophyte, à tiges dressées pubescentes généralement simples, hautes de 40 à 80 cm, parfois jusqu'à 1m et très feuillées sur toute leur hauteur.

Les feuilles sont alternes, très nervées, velues, oblongues, lancéolées, pointues et dentées vers le haut dans la moitié supérieure, sessiles avec la base du limbe embrassant environ la moitié de la tige.

Les capitules sont de grande taille (environ 5 cm de diamètre), solitaires ou par deux à dix, disposés en corymbe, à fleurs centrales tubulées jaunes et fleurs périphériques sur un seul rang en longues ligules bleu lilas. La plante est gynomonoïque, les fleurs centrales étant hermaphrodites et les fleurs périphériques femelles. Les bractées de l'involucre sont disposées sur plusieurs rangs, hérissées de poils, lâches, étroitement lancéolées et aiguës avec la pointe arquée vers l'extérieur. Les fruits sont des akènes poilus, brun plus ou moins sombres, surmontés d'une aigrette de soies hérissées d'un blanc rosé devenant roux après dessiccation.

Les statuts de protection réglementaire dont bénéficie l'espèce et ses statuts d'alerte et de menace sont résumés dans le tableau 1.



Illustration : Christophe Bergès/CBNPMP

Tableau 1: Statuts de protection et d'alerte

Protection réglementaire	
Internationale	Convention de Berne (1979) : annexe I
Communautaire	Directive Habitats , faune et flore de l'Union européenne (1992) : annexe II et IV
Nationale	Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 , relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national
Statut d'alerte	
National	Livre rouge de la flore menacée de France , tome 1, espèces prioritaires (1995)
Cotation UICN	
Pour la France	VU : vulnérable (2012)

L'état de conservation de l'espèce, à l'issue de la période 2001-2006 d'application de la Directive Habitats, a été évalué comme défavorable inadéquat.

Encadré 1 : description détaillée de l'Aster des Pyrénées publiée en 1676 par Denis Dodart (1634-1707) dans « Mémoires pour servir à l'histoire des plantes ».

L'objet de cet ouvrage est de décrire, illustrer et rechercher les vertus de « quelques plantes nouvelles ». L'Aster des Pyrénées est décrit p. 63 sous le titre « Aster pyrenaeus praecox flore coeruleo majore, Aster précoce des Pyrénées à fleur bleue » et magnifiquement illustré par Nicolas Robert (1610-1684).

Source : Bibliothèque numérique biomedic@; bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)



2- Systématique

L'Aster des Pyrénées appartient à la famille des Astéracées. Les différents Aster présents dans le sud de la France et en Espagne et/ou pouvant être confondus avec *Aster pyrenaeus* ont en commun leurs tiges feuillées et des ligules femelles fertiles, le style dépassant nettement du tube de la corolle.

Caractères distinctifs (d'après Tutin & al., 1976) :

- ❖ Tiges simples, capitules toujours solitaires : ***A. alpinus***
- ❖ Tiges plus ou moins ramifiées, capitules non toujours solitaires :
 - Toutes les feuilles sessiles, bractées de l'involucre sur 2 rangs indistincts, toutes à peu près égales : ***A. pyrenaeus***
 - Feuilles inférieures pétiolées, non cordées, bractées de l'involucre sur 3-5 rangs souvent très inégales :
 - Feuilles moyennes et supérieures auriculées, amplexicaules :
 - Capitules groupés en corymbes lâches : ***A. sibiricus***
 - Capitules groupés en panicules :
 - ✓ Feuilles glauques sur le dessus; bractées de l'involucre très inégales, vertes seulement au milieu : ***A. laevis***
 - ✓ Feuilles non glauques, bractées internes et externes de l'involucre de même longueur, entièrement vertes : ***A. novi-belgii***
 - Feuilles moyennes et supérieures ni auriculées, ni amplexicaules ; capitules groupés en corymbes :
 - Nombreuses glandes sessiles sur toute la plante, feuilles entières : ***A. wilkommii***
 - Peu ou pas de glandes, feuilles dentées ou entières :
 - ✓ Bractées externes de l'involucre arrondies : ***A. amellus***
 - ✓ Bractées de l'involucre toutes aiguës : ***A. sibiricus***

Aster alpinus est répandu dans les montagnes d'Europe. Il peut atteindre 50 cm de hauteur et à l'état végétatif, se distingue nettement d'*A. pyrenaeus* par ses feuilles entières, les inférieures oblongues spatulées, rétrécies en pétiole à la base, et les supérieures, lancéolées.

A. pyrenaeus a parfois été confondu avec *A. novi-belgii*, originaire d'Amérique du Nord, naturalisée dans le centre et le Nord ouest de l'Europe. Ce dernier est cependant plus robuste, ses tiges pouvant atteindre 2 mètres.

Aster laevis est également originaire d'Amérique du Nord et naturalisé dans certaines régions d'Europe, dans des milieux humides. Il est présent en Espagne, en Basse Cerdagne. Ces deux dernières espèces sont très ornementales, les tiges florifères portant plus de 10 capitules groupés en panicules. Elles comptent de nombreux cultivars et hybrides.

Aster wilkommii est présent sur la péninsule ibérique et atteint le département des Pyrénées-Orientales.

A. amellus, espèce protégée en France, pourrait également être présent dans les Pyrénées-Orientales (données anciennes), s'il n'a pas été confondu avec *A. wilkommii*.

A. sibiricus est originaire du Nord de la Russie, mais certaines planches d'herbiers d'*Aster pyrenaeus* portent une mention ancienne d'*Aster sibiricus*. De même qu'*A. wilkommii* et *A. amellus*, cette espèce ne peut être confondue avec *A. pyrenaeus* en raison de ses feuilles oblongues, lancéolées, rétrécies en pétiole à la base.

3- Des origines longtemps mystérieuses

Les premières mentions bibliographiques de l'existence de l'Aster des Pyrénées sont inscrites dans les catalogues de plantes cultivées au Jardin du Roy à Paris.

La plus ancienne figure dans *Description du jardin royal des plantes médicinales établi par le roi Louis le Juste à Paris, contenant le catalogue des plantes qui y sont de présent cultivées, ensemble le plan du jardin*, ouvrage de Guy de la Brosse datant de 1636 où « *Aster Pyreneus flore ceruleo* » est cité à la page 35. Médecin de Louis XIII, Guy de la Brosse (~1586 - 1641) fonda le Jardin du Roy à partir de 1626 à Paris, jardin dont il fût le premier intendant(encadré 1, fig. 1).

Cette très ancienne introduction au Jardin du Roy est argumentée par G.G. Aymonin qui note dans ses correspondances avec nous qu' « *un certain nombre de faits (l')incitent toujours à penser que l'Aster des Pyrénées a été très anciennement introduit dans les jardins, peut-être dès les voyages de Charles de l'Ecluse, (ce qui expliquerait la figure de Rabel, très explicite)*. En effet, le recueil de Rabel, ensemble d'aquarelles de plantes datant de 1624, présente une peinture d'Aster des Pyrénées sur une planche titrée *Belles inconnues* (Aymonin, 1991)(fig. 2).

Par ailleurs, Dodart (1676) conclut sa description de l'Aster des Pyrénées par cette indication : « *M. Robin³ disait qu'elle lui était venue des Pyrénées* ».

Ces éléments laissent à penser que l'Aster des Pyrénées était déjà cultivé dans le jardin de Jean Robin (1550-1629), jardinier et simpliciste du roi Henry IV (Michaud & Michaud, 1824), qui entretenait un jardin intitulé *Jardin Royal* à l'extrémité occidentale de l'île de la Cité, jardin visible sur le plan de Paris de Belleforest (1575) et sur d'autres plans plus anciens ; Jean Robin y cultivait de nombreuses plantes décoratives nouvellement introduites en France (Denise, 1903). Lorsque Guy de la Brosse créa le Jardin du Roy, il « *se fit donner [par Vespasien Robin] beaucoup de plantes pour ses plates-bandes encore vides* » (Denise L., 1903). Se pourrait-il que Robin ait reçu cette plante de Jean Prévost (1600-1660) médecin botaniste béarnais, originaire de Lescar, et ayant exercé à Navarrenx puis en tant que médecin de la ville de Pau, et proche de la cour de Navarre (Guillaud, 1886) ? On trouve en effet dans son *Catalogue des plantes qui croissent en Béarn, Navarre et Begorre et es costes de la Mer des Basques, depuis Bayonne jusques à Fontarabie & S. Sébastien en Espagne*, datant de 1655, la première mention d'« *Aster Pyrenaicus flore coeruleo* ». A la manière des catalogues de jardins botaniques de l'époque, ce catalogue floristique, analysé par Nabias en 1885, présente une liste de plantes rangées par ordre alphabétique et sans indication plus précise de

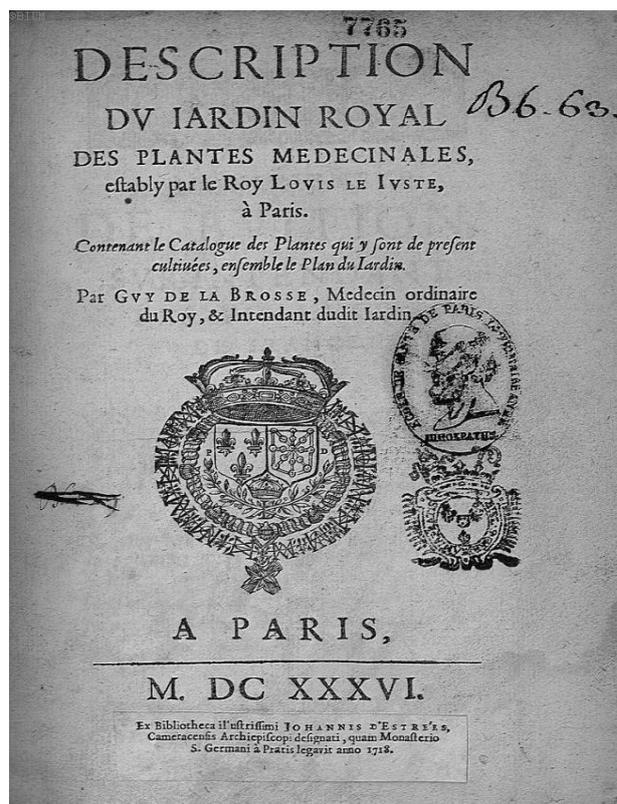


Figure 1 : page de garde de l'ouvrage de Guy de la Brosse, incluant la première citation connue d'Aster des Pyrénées parmi les plantes figurant au Jardin royal des plantes médicinales (1636).

Source : Bibliothèque numérique biomedic@; bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris).

³ Il s'agit vraisemblablement ici de Vespasien Robin (1579-1662), fils de Jean Robin et arboriste ou simpliciste du Roy de 1635 à 1662 Tamizey de Larroque, 1896, citant Hamy)

provenance. Cette information restera cependant méconnue des botanistes pyrénéens pendant plusieurs siècles, Jean Prévost n'ayant pas eu la reconnaissance méritée par ces travaux (Guillaud, 1886).

Nous retrouvons « *Aster praecox flore coeruleo majore* » au jardin botanique de Blois en 1655, cité dans le catalogue *Hortus regius Blesensis* d'Abel Brunyer (1573-1665), premier intendant du jardin créé en 1636 à l'instigation du duc d'Orléans, féru de botanique (Delaunay, 1935).

La mention « *Aster pyrenaycus praecox flore caeruleo majori* H. Reg. Paris. » est aussi portée dans l'*Hortus regius Montpellienis* (Magnol, 1697), témoignant de la culture de l'Aster des Pyrénées au jardin botanique de Montpellier.

Les plus anciens spécimens d'herbier recensés sont conservés au Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Ils ne sont pas datés, mais proviennent des herbiers de Tournefort⁴ (1656-1708) et de Vaillant⁵ (1669-1722). Un autre échantillon, appartenant à l'Herbier Sherard conservé à l'Université d'Oxford (fig.3), est supposé avoir été donné à William Sherard par Sébastien Vaillant [note de S.K. Marner, conservateur de l'Herbier].

Il est précisé sur cette planche, comme sur celle issue de l'Herbier de Tournefort, que l'échantillon a été récolté dans le Jardin du Roi à Paris. Vaillant cite par ailleurs la plante dans sa publication *Suite des corymbifères ou de la seconde classe des plantes à fleurs composées* datée de 1720 et publiée dans le périodique *Mémoires de l'Académie royale des sciences* en 1722 (Vaillant, 1722).

A la fin du XVIIIe et au début XIXe siècles, l'Aster des Pyrénées ne semble plus connu que dans les Jardins botaniques en particulier celui de Paris où, rappellent Lamarck et De Candolle (1815), « on (la) cultive depuis longtemps (...) comme originaire des Pyrénées ».

Son identité paraît alors remise en cause et il est assimilé dans certains ouvrages à *Aster sibiricus*. C'est le cas par exemple dans Lamarck & Poiret (1783) où « *Aster pyreneus, praecox, flore caeruleo majori*, Tournef. 482 » est donné comme synonyme d'*A. sibiricus* avec cependant l'indication : « cette plante croît dans la Sibérie & dans les Pyrénées. On la cultive au Jardin du roi ». Une mention identique est inscrite dans le *Dictionnaire de Sciences naturelles* de Brongniard & Cuvier (1804) et plus tard encore dans *Genera et species Asterearum* de Nees von Esenbeck en 1833.



Figure 2 : Belles inconnues ; aquarelle de Rabel (1624), issue de Aymonin, 1991.

⁴ Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708) : professeur de botanique au Jardin des Plantes à partir de 1683. Tournefort herborisa en 1685 dans les Pyrénées, et en particulier en vallées de Campan et de Luz, et rapporta pour le Jardin du Roi de nombreuses plantes de ses excursions. Aucun aster pouvant être rapporté à l'Aster des Pyrénées n'est cependant cité dans la liste de « Extrait de la Topographie Botanique de Tournefort » figurant en tête de la « Flore des Pyrénées » de Picot de Lapeyrouse (1813), et où Tournefort donne un catalogue de plantes rencontrées lors de ses voyages.

⁵ Sébastien Vaillant (1669-1722) : professeur de botanique au Jardin des plantes à partir de 1708.

Deux spécimens issus de l'Herbier Bory de Saint-Vincent (1778-1846), actuellement conservé dans l'Herbier général du Jardin des Plantes d'Angers, s'en font écho. Pour l'un, le récolteur et la localisation sont inconnus. L'étiquette manuscrite porte la mention « *Aster sibiricus* » suivie de deux descriptions en latin, la première d'après Linné (*Systema vegetabilium*, 1774, p. 633) et la deuxième d'après Gmelin (*Sibir. 2. p.*, fig 1 pl 80; référence non connue) l'annotation se conclue par « *A. pireneus precox flore ceruleo majori* » d'après Tournefort (1700) *in Institutiones rei herbariae*.

Pour l'autre, l'étiquette porte l'indication manuscrite suivante : « *trouvée aux Pyrénées sous le nom de sybericus* Herb. de Michaux ». D'après le Conservateur, la récolte est antérieure à 1800.

Dans les correspondances entretenues en 1811 lors de la préparation de son ouvrage *Histoire abrégée des plantes des Pyrénées* (Roumeguère, 1876), Lapeyrouse fait état de cette polémique autour d'*Aster pyrenaeus* : « *on vient d'imprimer que c'est une plante étrangère, qui ne vient pas aux Pyrénées, et à laquelle il faut donner un autre nom* » (lettre à Barrera, 13 novembre 1811), « *on nie qu'elle vienne aux Pyrénées, on prend pour elle l'Aster sibiricus* » (lettre à Coder, 27 août 1811). Lapeyrouse est pourtant convaincu de sa spécificité et de son origine pyrénéenne et tient à la prouver. Il demande à ses correspondants Barrera et Coder de la rechercher (Roumeguère, 1876) : « *Je l'ai reçu de vous par deux fois différentes et je l'ai rapporté moi-même des environs de Mont-Louis ou d'Eynes, lorsque j'y suis allé* ».

Dans cet échange de lettres, il déclare l'avoir reçu de Barrera par deux fois (2 avril 1811). Il lui demande avec insistance à de le rechercher pour lui et de lui envoyer des échantillons pour son herbier. Il précise plus tard (lettre du 10 juillet 1811) l'avoir anciennement trouvé lui-même aux montagnes de Donezan et aux environs de Mont-Louis, dans des pacages couverts d'arbrisseaux et de buissons.

L'analyse des mentions bibliographiques et d'herbiers ultérieurs, signalant l'Aster des Pyrénées dans les Pyrénées orientales montre cependant qu'elles sont douteuses ou résultent d'erreurs de mise en synonymie avec *Aster pyrenaeus* Pourret qui s'avère être un *Erigeron alpinus* L. (Molina, 2005).

Le mystère des origines prendra fin avec la publication en 1813 de la première localisation précise d'Aster des Pyrénées par Picot de Lapeyrouse dans son ouvrage *Histoire abrégée des plantes des Pyrénées*.



Figure 3 : planche d'Aster des Pyrénées issue de l'Herbier Sherard ; Université d'Oxford.

4 - Les localités pyrénéennes

4.1- Connaissances historiques des stations avérées

Les données anciennes de répartition de l'Aster des Pyrénées ont été recherchées dans la bibliographie et recueillies au cours d'une enquête internationale menée auprès des Herbiers. 374 planches ont ainsi été répertoriées dans 70 institutions (annexe 1 ; Cambecèdes & Largier, 2009). 48 planches sont constituées par des spécimens issus de jardins botaniques (annexe 2, tab. 1 et 2) et 326 avec des plantes récoltées en milieu naturel. Ces recherches ont permis de rassembler de nombreuses données de localités citées depuis le 18^e siècle et de retracer l'histoire des stations pyrénéennes les plus visitées par les botanistes (annexe 2, tableau 3).

4.1.1 - En vallée d'Oo (Haute-Garonne)

En 1813, l'existence réelle de l'Aster des Pyrénées dans les montagnes pyrénéennes est confirmée par Lapeyrouse, précisant qu'il l'avait cherchée avec soin pendant de longues années avant de le découvrir à la montagne d'**Esquierry** : « à la M. d'Esquierry parmi le gazon, au pied d'un grand rocher à droite, en face du lac. Il est assez multiplié ». Cette localité est située en Haute-Garonne, dans un vallon alors réputé pour sa richesse floristique.

L'Herbier de Lapeyrouse comporte une planche attestant de la découverte de la plante à Esquierry (Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse, F) : « var. *uniflora* M. d'Esquierry 1817 Ferrière ».

Une autre planche, d'auteur inconnu la confirme : « *Esquierry Cueillie le 18 août 1826 SBM* » [Herbiers des Conservatoire et Jardin botaniques de Nancy].

Mais il faudra attendre le voyage effectué par le botaniste allemand Endress dans les Pyrénées (Peelaby, 1895), pour que la station d'Esquierry accède à la notoriété. 24 planches d'herbiers constituées avec des plantes récoltées par Endress ont été retrouvées, localisées dans 8 pays dont l'Australie [Royal Botanic Gardens, Melbourne].

La contribution d'Endress à une large reconnaissance de l'existence de la plante dans les Pyrénées est soutenue par les propos de Grenier. C'est une « plante dont l'existence dans les Pyrénées était devenue presque problématique avant le voyage d'Endress, qui la répandit assez abondamment dans le monde botanique », écrivait-il en 1838.

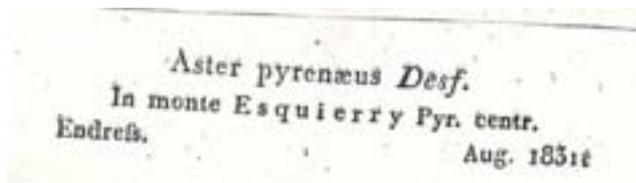


Figure 4 : étiquette issue des Herbiers nationaux de Munich ; 24 planches d'Aster des Pyrénées portant cette étiquette ont été recensées au cours de l'enquête.

Comme nous le verrons ultérieurement, Esquierry devint alors un site très couru des botanistes collectionneurs de plantes rares.

Les étiquettes accompagnant les échantillons portent parfois des indications plus précises sur la station :

- « lieux herbeux escarpés au val d'Esquierry près de Bagnères de Luchon (2 000 m.) 21 août 1857 (à peine fleuri à cette époque » (4 planches dont 1 signée de Lespinasse). [Herbier de France, MNHN, Paris ; Herbier Lespinasse, Herbier Montelay, Herbier Desmoulins, Jardin botanique de la ville de Bordeaux],
- « *Esquierry en face le lac* » [Herbier Timbal-Lagrange, Jardin botanique de Lausanne],
- « *Mt d'Esquierry près le lac à gauche vers les pales* » (Timbal-Lagrange, 1837) ; [Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand],

- « 16 août 1852 - Esquierry à droite au pied des rochers vis à vis la cabane des pasteurs ». [Herbarium Churchillianum Proprium Bequeathed, 1906 ; Royal Botanic Gardens, Kew, Royaume-Uni].

De la même année 1831 date la première planche attestant de l'existence de la station de **Médassoles** (Herbiers du Jardin botanique de Kew). 10 planches d'herbier trouvées lors de l'enquête y font référence avec certitude, présentant des spécimens récoltés entre 1831 et 1907. Une seule étiquette apporte quelques précisions sur le milieu : « *Pâturages de Médassoles (Hautes-Pyrénées [ndr : erreur de département]) vers 2 300 m* » (Petitmengin, 1907) [Herbier Pringle, Université du Vermont, Etats-Unis].

La localité de Médassoles est ensuite reprise dans la bibliographie : Grenier (1838), Grenier & Godron (1852), Verlot (1879). Ce dernier décrit une herborisation à "*Médassoles (montagne schisteuse)*" et cite *Aster pyrenaeus* parmi "*quelques unes des plantes qu'on peut récolter autour de soi*" après être arrivé "*aux cabanes de Médassoles et en plein pâturages alpins.*"

Mais en 1903, dans leur Flore de France, Rouy & Camus notent à propos de l'Aster des Pyrénées : "*d'après l'Abbé Garroute, cet Aster aurait disparu des Clochers d'Esquierry ; elle n'existerait plus à Médassoles*".

4.1.2 - En Béarn (Pyrénées-Atlantiques)

A la même période, la plante est découverte dans les **Pyrénées-Atlantiques**, vraisemblablement par Pierrine Gaston-Sacaze (1797-1893), berger botaniste né à Béost, près de Laruns, et qui guida d'illustres correspondants à la recherche de plantes rares pyrénéennes.

La première planche d'herbier témoignant de cette découverte date de 1830. Elle porte l'indication : « 996 *Aster pyrenaeus* DC. ([ndr : illisible] G) 275 / F.([ndr : illisible]) 9 *Synanthérées* / ([ndr : illisible]) *Mad. Lafon, col d'Arbas près Tortes, Basses-Pyrénées* » (Gaston-Sacaze, 21 juillet 1830), mention au crayon « *godr 1724* » [Herbier régional de l'Université de Toulouse].

De nombreuses planches d'herbiers recensées au cours de l'enquête indiquent **Tortes** (12 planches) et **col de Tortes** (25 planches) en localisation. Parmi elles, 4 portent le nom de François comme récolteur, 1 celui de Gaston-Sacaze, les autres étant de Bordère. Les localités « Tortes » sont toutes portées par des étiquettes pré-imprimées de Bordère qui faisait commerce de plantes pyrénéennes : « *Dr. C. Baenitz, Herbarium Europaeum. Aster pyrenaeus* DC. *Gèdre (Basses Pyrénées) : Tortes – 1 400 m 3/4 82 leg. Bordère* ». Une étiquette de Bordère, datant de 1878, fait allusion à l'état de la population : « *Col de Tortes, Basses Pyrénées Juillet 1878 Bordère ; très rare et tellement que je n'ai pu en trouver que six pieds cette année dans toute la montagne* » [Herbiers des Jardins botaniques de Lausanne].

Par ailleurs, on apprend que Gaston-Sacaze cultivait l'Aster dans son jardin de Bagès et fournissait ainsi des



Figure 5 : Feuillet du journal d'Houbigant (1841-1842); manuscrit déposé à la Bibliothèque intercommunale de Pau.

échantillons à ses correspondants, information confirmée par Houbigant⁶ dans son journal (fig. 5).

6 planches (5 signées de Doassans, datées de 1884, probablement toutes du même auteur) présentent des spécimens provenant du jardin de Gaston-Sacaze à Bagès et indiquent que les pieds d'origine proviennent du Massif de la Latte de Bazen : « *Bages (Basses-Pyr.) : cultivé par G. Sacaze de pieds rapportés par lui vers 1840 du massif de la Latte de Bazen, vallée d'Ossau (Basses-Pyr.) 5 juillet 1884 Dr E. Doassans* ».

Une autre localité, divulguée par Gaston-Sacaze, se retrouve fréquemment dans la bibliographie et les herbiers. Il s'agit de la « **Montagne de Merdenson** », signalée pour la première fois dans la littérature par Grenier (1838) puis reprise dans la Flore de France de Grenier & Godron (1852).

« *Je pense donc être agréable et utile aux botanistes en signalant une troisième localité bien plus riche que les deux autres (Ndr : Médassoles et Esquierry). L'Aster pyrenaeus se retrouve sur la montagne de Merdenson, à gauche en montant au col de Louvie, montagne et commune voisine de Béost.*

« *Au commencement de juillet 1836, M. Gaston m'avait fait connaître cette localité, mais la plante ne montrait alors que ses feuilles, et je lui avais laissé le soin de me la récolter. Le 26 septembre, il se dirigea donc vers le col de Louvie pour tenir la promesse qu'il m'avait faite ; mais la plante était trop avancée, et il ne put me recueillir que cinq exemplaires en bon état. C'est donc vers le 1er septembre, qu'il faudrait aller récolter cette plante.* »

Ce texte laisse perplexé. En effet, le col de Louvie et Merdenson ne sont pas aussi proches qu'il le semble à la lecture de Grenier. De plus, quand on monte au col de Louvie en venant de Béost, on ne se trouve pas sur la montagne de Merdenson. Cependant, Grenier laisse entendre qu'il a vu la localité. De nombreuses planches portent cette localisation sans pour autant apporter de confirmation à son existence puisque tous les spécimens ont été récoltés par Gaston-Sacaze ou Bordère.

Les étiquettes sont typographiées et identiques entre elles :

- « *Pâturages calcaires, au midi, montagne de Merdenson aux Eaux-Bonnes, (Basses-Pyrénées) Altitude 1 500 m environ 10 août 1875 (Très rare) Don de Bordère, Gèdre* » (10 planches), (fig. 6.)
- « *Basses-Pyrénées : pâturages vertigineux de Merdenson 1600 m. - Devenu très rare Juillet 1883 85 Bordère* », 11 planches de Bordère avec parfois « *Merdanson* » au lieu de « *Merdenon* ».

Plusieurs années plus tard, une étiquette manuscrite de Doassans, accompagnant une plante en provenance du jardin de Gaston-Sacaze révèle le subterfuge de Gaston-Sacaze pour garder secrètes les localisations d'Aster des Pyrénées dans sa vallée. Il insiste en effet sur le fait que cette localité n'existe pas et qu'une information erronée a volontairement été diffusée : « *Bagès (Bass-Pyr.) : cultivé par G. Sacaze de pieds rapportés par lui vers 1840 du massif de la Latte de Bazen, vallée d'Ossau (Bass-Pyr.) 5 juillet 1884. Dr E. Doassans* ». 2^e étiquette, manuscrite: « *Je crois utile pour la géographie botanique de signaler comme erronée la localité de Merdenson (Basses-Pyrénées), citée comme habitat de l'Aster pyrenaeus dans la flore de Fr. de Grenier et Godron. M. G. Sacaze m'a naïvement avoué qu'il avait donné ce faux renseignement à Grenier pour conserver le gisement de cette plante, très rare dans la vallée d'Ossau, tellement rare que malgré des recherches fréquentes, je n'ai pu la retrouver dans le massif de la*

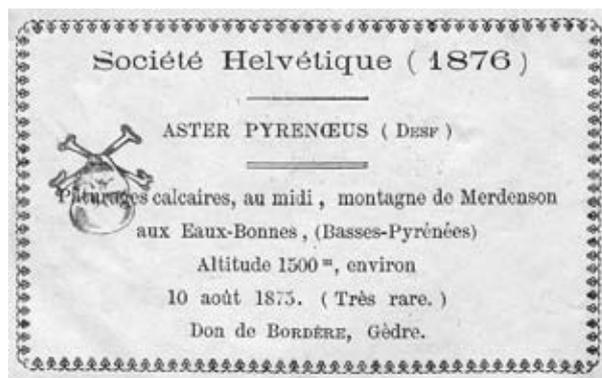


Figure 6 : étiquette issue des Herbiers du jardin botanique de Zürich.

⁶ Armand Gustave Houbigant, notable de l'Oise féru d'histoire, d'archéologie et de peinture, se rendit en cure thermale aux Eaux-Bonnes en 1841 et en 1842. Il rencontra Gaston-Sacaze, déjà bien connu des botanistes et autres lettrés, avec qui il herborisa en vallée d'Ossau. Il tient durant cette période un journal, illustré de nombreuses aquarelles réalisées par son épouse.

Latte de Bazen d'où Sacaze aurait rapporté, il y a environ quarante ans, les pieds qu'il cultive depuis dans son jardin de Bagès » (Note de M. Dr Doassans) [Herbier général de l'Université de Toulouse].

Ce démenti est finalement publié par Rouy (1903) dans sa Flore de France : « *Loret et M. Doassans ont déclaré que la localité de Merdenson était erronée, suivant l'aveu de Gaston Sacaze qui aurait exprès donné cette indication fautive à Grenier pour qu'on n'allât pas détruire sa plante là où elle se trouvait* ».

Les localités d'Aster en Béarn ne semblent avoir été connues que par très peu de botanistes : Gaston-Sacaze, et peut-être Bordère et François. Sacaze aurait donc bien gardé son secret. Dussaussois (1980) écrivait d'ailleurs au sujet de l'Herbier Gaston Sacaze conservé au Musée pyrénéen de Lourdes : « *L'herbier de Gaston Sacaze contient 130 espèces : nous avons passé en revue quelques-unes des plus remarquables. Nous terminerons cette revue en signalant une absence qui est tout à l'honneur de Sacaze: le rarissime Aster pyrenaicus qui ne pousse spontanément dans les Pyrénées (et dans le monde) qu'en six endroits. A lui seul, Gaston Sacaze en découvrit deux stations. Pour ne pas livrer le secret des localités il en ramena un pied dans son jardin, tel le sage Candide, il le montrait aux visiteurs et aux curieux. A ce titre encore, Sacaze a droit à notre admiration et à notre souvenir.* »

L'herbier général de Gaston-Sacaze conservé actuellement au Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (pour partie dépôt de la Ville des Eaux-Bonnes et pour partie don du Dr Jean Verdenal) ne comprend pas non plus de part d'Aster des Pyrénées, mais cet herbier longtemps resté en déshérence a été en partie pillé. Un herbier de Gaston-Sacaze conservé par la Bibliothèque municipale de Pau en comprend un échantillon.

4.1.3 - En vallée des Gaves (Hautes-Pyrénées)

Au début du 20^e siècle, une nouvelle station est découverte à **Cauterets** (Hautes-Pyrénées) par R. Zeiller (paléobotaniste, 1847-1915), ainsi que le signalent Rouy & Camus dans leur Flore de France (1903) [Glacière de Cauterets], puis Coste vers 1910 dans le Catalogue des Plantes des Pyrénées (manuscrit).

Les planches les plus anciennes témoignant de la connaissance de cette station datent de 1904 et sont signées de Neyraut [Herbier Rouy, Université Claude Bernard, Villeurbanne] et de Verguin [Herbiers des Jardins botaniques de Lausanne].

La plupart des mentions situent la station dans la Glacière⁷ de Cauterets :

- « *Hautes Pyrénées : Mt Pégère à la glacière, près Cauterets - rochers calcaires escarpés - (rarissime) - septembre 1932 - G. Desplantes* » [Herbiers du Musée Botanique de Florence],
- « *Pyrénées centrales: Cauterets, lieux rocaillieux calcaires, à la glacière août 1934 G. Desplantes* » [Herbiers de l'Académie des Sciences polonaise, Lubicz].

il semble cependant que la plante était plus répandue sur le Pégère et que des tiges ont même été trouvées à proximité de la route : « *nous prenons le chemin du Pont d'Espagne. Un peu avant d'arriver à l'établissement de la Raillère (1 047 m.), au bord même de la route, nous avons le plaisir de mettre la main sur deux tiges fleuries d'Aster pyrenaicus DC. descendu de Pégère* ». (Neyraut, 1907).

⁷ La Glacière doit son nom à la présence d'un bloc de neige et de glace situé vers 1 400 m, qui persiste la plupart du temps jusqu'à l'automne. Les restaurateurs de Cauterets venaient s'alimenter en glace à cet endroit en utilisant un sentier en lacet pendant toute la période estivale. Ce qui fut qualifié de « glacier de basse altitude » a été autrefois une curiosité naturaliste du secteur (Davy de Virville, 1907).

Cette indication bibliographique semble confirmée par deux planches d'herbier citant l'Aster « *au-dessus de la route de la Raillère jusqu'au pied des escarpements* » et « *entre le pont et l'établissement de la Raillère* » (date et récolteur inconnus) [Herbiers de l'École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier].

D'après les notes recueillies, la station habituellement visitée était située entre 1 000 et 1 200 m. d'altitude. Cependant, une mention de récolte à une altitude plus élevée, 1350 m, est faite par Surcouf en 1922 : « *Cauterets, Glacière, terrain schisteux, 1 350 m, 10/08/22* » [Herbier Surcouf intégré à l'Herbier de France, MNHN, Paris].

De plus, une planche de l'Herbier Saubadie, datée de 1935, comporte un croquis établi « *d'après P. Le Brun prof. Collège libre d'Aix en Provence* », et situe 8 plantes ou groupes de plantes d'Aster des Pyrénées dans le lit de La Glacière, jusqu'à un peu plus de 1 300 m d'altitude [Herbier P. Saubadie, Académie Julien Sacaze, Musée du Pays de Luchon]. Le croquis de Le Brun (fig. 7) donne quant à lui trois localisations dans le ravin de La Glacière.

Les derniers prélèvements enregistrés sur ce site ont été faits par Georges Bosc en 1982.

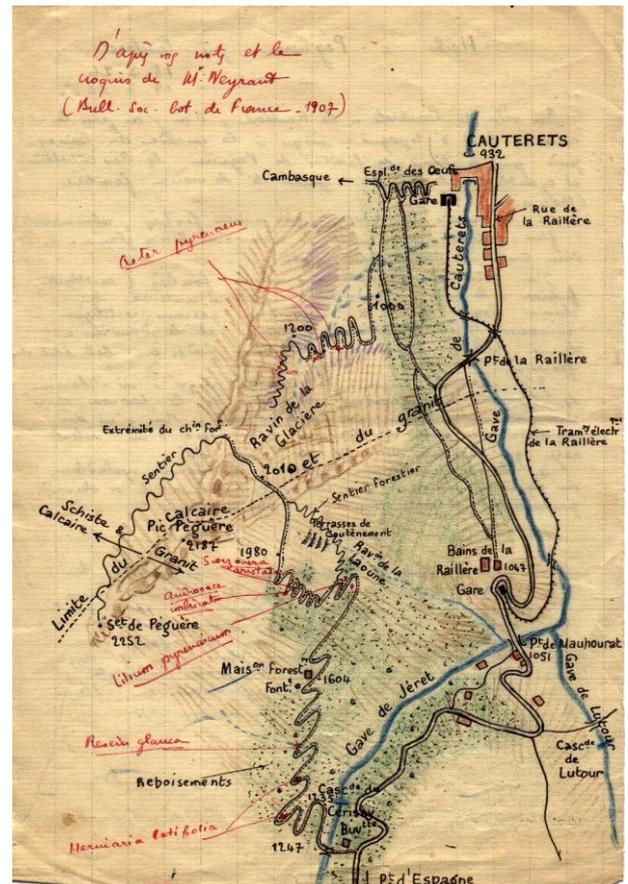


Figure 7 : croquis de P. Le Brun, professeur à l'Université de Toulouse, indiquant la localisation de la station de La Glacière de Cauterets (Archives Bosc/CBNPMP)

4.1.4- Autres stations historiques avérées

Au début du XXe siècle également, une nouvelle station de Haute-Garonne est citée par Coste (1910) dans son *Catalogue des plantes des Pyrénées* (manuscrit) « *entre Barbazan et Gallé* ». Une planche d'Herbier de Soulié (1913) atteste de cette découverte [Herbier Coste, Institut de botanique, Montpellier, F]. La population connue des botanistes et située en bord de route disparaît au début des années 70 lors de travaux d'élargissement de la route (Dupias, com. pers.). Seules 5 planches de cette station nous sont parvenues, dont une de P. Saubadie, apportant quelques précisions sur la localisation : « *dans le petit vallonnet au-dessus de la route à environ 200 m en amont de la borne kilométrique. Ne paraît pas le même que celui de Cauterets. Il ne peut pourtant dans ce coin éloigné des villages, provenir des jardins.* » [Herbier P. Saubadie, Académie Julien Sacaze, Musée du Pays de Luchon, Bagnères de Luchon, F].

Les dernières planches comportant des échantillons originaires de cette station datent de 1950 [Herbier Rodolphe Barbezat, Université de Neuchâtel, CH ; Herbier régional de l'Université Paul Sabatier de Toulouse, F ; récolte de Dupias].

En 1965, une nouvelle station est découverte sur la montagne de Tramadits, en **vallée du Louron**, par Louis Lacoste qui ne publia pas cette localité. Il y conduisit néanmoins plusieurs botanistes en 1974, dont Henri Gausson, qui observèrent là plusieurs groupes de plantes répartis à différentes altitudes, en partie basse à 1 300 m. et en lisière de forêt à 1 600 m.. Marcel Saule photographie ultérieurement quelques pieds en bord de falaise, entre 1 300 et 1 600 m. (cf. photo in Saule, 1991) ; la population en partie haute (1 800 m.) est découverte par Jacques Gamisans et Michel Gruber en 1981.

4.2- Revue des autres localités citées dans la bibliographie et les herbiers

4.2.1 - En Pyrénées-Orientales

Can-Damon, Custeja :

Un échantillon sans fleur, identifié comme *A. amellus* par Lapeyrouse. Dans sa *Révision comparative de l'Herbier et de l'Histoire abrégée des plantes des Pyrénées* (1857), Clos le désigne comme étant *A. pyrenaicus* : "*Pâturages secs Can-Damon, Custeja*" [Herbiers du Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse]. La planche n'a malheureusement pas pu être retrouvée dans les Herbiers du Muséum de Toulouse.

Val de Llo, Serra dels Clots :

Trois planches identiques de l'Herbier Bonaparte conservé à l'Université Claude Bernard de Villeurbanne. Les échantillons ont été récoltés par Sennen le 28 juillet 1920 : « *Val de Llo, Serra dels Clots pâturages, 1 800 à 2 200 m. 1920-28-vii Fre. Sennen* » [inscription imprimée en tête : *Plantes de Cerdagne*]. La copie des planches nous a été envoyée par G. Guignard (Université Claude Bernard) et il apparaît clairement qu'il y a **erreur d'identification sur ces échantillons** qui ne sont pas de l'*Aster pyrenaicus* mais semblent être de l'*Aster alpinus*.

Les localités de **Mont-Louis** et d'**Eyne** citées dans les échanges épistolaires entre Lapeyrouse et ses correspondants ne sont pas reprises dans les publications ultérieures, mais nous retrouvons les mentions « *Eyne, alt 1 200 m* » ou « *vallée d'Eyne alt 1 200 m* » accompagnant des échantillons d'herbier de Bordère distribués par la Société d'échange Franco-helvétique entre 1879 et 1896 (18 planches d'herbiers recensées lors de l'enquête ; exemple fig. 8).

Bordère est le seul à avoir inscrit cette localisation et on peut se demander s'il n'a pas simplement repris la donnée d'Eyne issue de la correspondance de Lapeyrouse à Coder et publiée par Roumeguère (1876).

A l'appui de ses doutes, Molina (2005) relève une note infrapaginale de Gandoger (1892) dans un article sur *Erigeron frigidus* : "*Bordère a également distribué l'Erigeron frigidus cueilli par lui au sommet de la vallée d'Eynes (Pyrénées-Orientales), mais je ne l'ai pas reçu provenant de cette localité malgré mes relations excessivement fréquentes avec ce botaniste ; il me l'a envoyé du mont Monné (Hautes-Pyrénées). La chose ne me surprend pas ; Bordère avait des étiquettes imprimées ou même écrites d'avance et les mettait à des plantes récoltées à des endroits tout à fait différents. Ce procédé est malheureusement familier à beaucoup de marchands de plantes*" (Gandoger, 1892).

Gaussen (1933) met en doute cette station : « *celle d'Eyne est très douteuse et la plante n'a pas été retrouvée* ». Pour A. Baudière (com. pers.) l'indication est d'autant plus douteuse que le val d'Eyne s'ouvre à 1600 m d'altitude.

Les chances que *Aster pyrenaicus* DC. ait réellement existé dans les Pyrénées-Orientales sont bien minces. Seules les données de Mont-Louis et alentours ont encore une certaine crédibilité même si elle est bien faible (Molina, 2005).

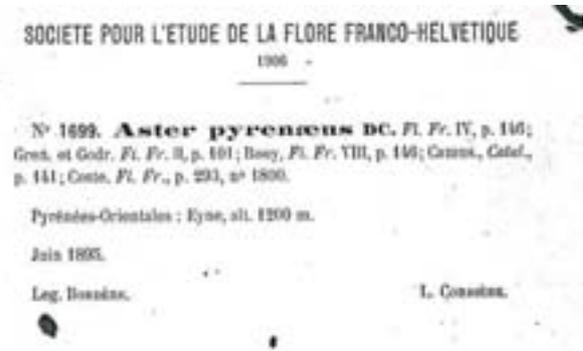


Figure 8 : étiquette citant la localité d'Eyne ; Herbier Corbière, Société des Sciences naturelles et Mathématiques de Cherbourg.

4.2.2 – En Ariège

Port de Pailhères :

Une citation du Jardin botanique de Nancy. Des plantes ont été prélevées en 1975 par P. Valk et J.P. Ferry et cultivées au jardin du Haut Chitelet pendant quelques années. Ces plantes n'existent plus à Nancy, mais Monsieur Spas, responsable à Arras de la collection nationale de Saxifrages, qui faisait partie de l'excursion au col de Pailhères, nous a transmis trois éclats de souche, que nous cultivons actuellement.

Donezan :

Lorsque Lapeyrouse prépare son *Histoire abrégée des plantes des Pyrénées*, il cite la localisation « *montagnes de Donezan* » dans une lettre adressée à Barrera (Roumeguère, 1876). Le Donezan correspond à l'actuel canton de Quérigut en Ariège et le col de Pailhères est situé à sa limite .

4.2.3 – En Haute-Garonne

Pierrefite, Bourg d'Oueil :

En 1886, dans sa *Monographie de Bourg d'Oueil*, l'instituteur Serres signale avoir « *recueilli l'Aster des Pyrénées à Pierrefite* », et il précise que « *jamais les savants ne l'avait signalée dans ces parages* ». Aucune indication n'est donnée sur la localisation précise, le milieu ou la population. Cette donnée semble avoir été ignorée par les botanistes jusqu'à ce qu'elle soit retrouvée récemment par Robert Castebrunet aux Archives départementales de la Haute-Garonne (Joseph G., comm. pers.).

Montagne d'Oô :

Quatre planches d'herbier portent cette indication qui pourrait désigner les stations d'Esquierry ou de Médassoles. Une seule d'entre elles apporte une précision d'altitude : « *Mont d'Oo 2 400m Pyrénées août 1848* » [Herbier Rouy, Université Claude Bernard, Villeurbanne]. La localisation est citée par Rouy (1903), puis Coste (1910) et Chouard (1975 in Bernard & Cavazzi, 1993). Cette indication "*Montagne d'Oo*" a été retranscrite en "*Montagne d'Or*" par Lesouëf (1986), erreur reproduite dans d'autres documents (Bernard & Cavazzi, 1993).

Saint-Béat :

Une planche est conservée dans l'Herbier général de l'Université de Graz en Autriche. L'échantillon récolté par Bordère en juillet 1898 : « *St Béat (H. Garonne) juillet 1898* » [transcrit par le conservateur]. Une planche constituée d'échantillons issus de culture : « *cult. A St Béat M. Marchant août 1826 – SBM* ».

Port de Vénasque :

Une planche de récolteur inconnu, datée de 1842, appartenant à l'Herbier Rouy conservé à l'Université Claude Bernard de Villeurbanne (identification vérifiée sur copie) : « *Pyrénées – Port de Vénasque* ».

Superbagnères :

Un échantillon de l'Herbier Charles d'Alleizette, récolté en juillet 1924 (récolteur inconnu) et conservé aux Herbiers de l'Université de Clermont-Ferrand : « *Hautes Pyrénées [ndr : erreur de département] : Env. de Super Bagnères prairies (R) Juillet 1924* ».

Luchon :

Trois planches portent l'indication Luchon ou environ de Luchon :

- « *Luchon 19 juillet 1840* », avec mention « *Amier, Lyon* » (tampon) [Herbier Cosson, intégré à l'Herbier de France, MNHN, Paris],
- « *Luchon juillet 1840* » [Herbier Rodolphe Barbezat, Université de Neuchâtel],
- « *Env. de Luchon Serres* » (transcrit par le conservateur) [Herbier du Musée Lecoq - Muséum d'Histoire Naturelle, Clermont-Ferrand].

Ces indications pourraient faire référence aux localités d'Esquierry ou de Médassoles de façon vague, comme le suggèrent d'autres planches :

- « *Hte Garonne, Esquierry près Luchon 1837 Comte Jaubert* » [Herbier Boreau, Musée de la Ville d'Angers],
- « *legit O. (initiale incertaine) Boileau Vallée d'Esquierry près Bagnères de Luchon Juillet 1848 (signature illisible)* » [Herbier du Musée Lecoq - Muséum d'Histoire Naturelle, Clermont-Ferrand],
- « *Esquierry, near Bagnères de Luchon, august 1862 Arthur (?) Walker* » [Herbiers du Jardin botanique d'Edinburgh, Ecosse],
- « *Médassoles, près Luchon, vallée d'Oo* » (en fleur) [Herbier Timbal-Lagrave, Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse].

Elles pourraient également concerner des plantes cultivées en jardin à Luchon comme le précisent les annotations suivantes:

- « *Cultivé à Bagnères de Luchon, dans le jardin de M. Lafont. Endress dedit 9br 1831* » [Herbier Gray, Harvard University, Cambridge, Etats-Unis],
- « *Luchon - jardin cultivé de M. Boileau- août 1854* » [Herbiers de l'ENSA de Montpellier].

Elles pourraient aussi correspondre à des spécimens achetés à Bagnères de Luchon puisque des plants séchés d'*Aster* des Pyrénées y ont été commercialisés à cette époque (voir ci-dessus, concernant la localité d'Esquierry, la note de Timbal-Lagrave et l'étiquette d'herbier).

4.2.4 – En Hautes-Pyrénées

Lhérès :

Quatre planches ont été retrouvées. Une seule porte le nom du récolteur (Philippe) :

- « *Lhérès 1847 Philippe* » - note de G.G. Aymonin : "*Pène de Lhérès plutôt que Pic de Lhérès*" [Herbier de France, MNHN Paris].

Une planche porte une description de la plante et cite « *Lhérès* » comme une référence bibliographique de Philippe :

- « *Feuilles caulinaires demi-embrassantes. Folioles du péricline linéaires lancéolées acuminées en une pointe longue et très aiguë Pyrénées: Esquierry (Viollet) - Lhérès (Philippe)* » [Herbiers de l'Université de Clermont-Ferrand],

Philippe semble donc être le seul botaniste à avoir localisé *Aster pyrenaeus* sur Lhérès. Les réflexions de Loret sur les très nombreuses erreurs de détermination et le manque de rigueur de ce « *marchand de plantes, ancien soldat complètement illettré* » (Loret, 1883) pourrait nous inciter à douter de la réalité de cette station. Il semble toutefois que les opinions sur Philippe ait pu prendre un caractère excessif si

on en juge par certaines redécouvertes d'observations jusqu'alors considérées comme douteuses (Dussaudois, comm. pers. ; Leblond, CBNPMP).

Il est intéressant de noter que le massif du Lhéris fut l'un des sites d'herborisation de Tournefort en septembre-octobre 1685, ainsi que du berger Jacou qui le guida et lui envoya des graines par la suite.

Siradan :

Aucune planche ne vient confirmer la localité « *Siradan, Sainte-Marie* », donnée par Coste (1922) puis citée par Gaussen (1933), « *près de Siradan* », et Gaussen et Lerrede (1949), « *A Siradan* ». Cette station a été recherchée en vain par Dupias et Belgarric (Dupias, com. pers., 1994). Dans son catalogue, Coste situe cette localité en Haute-Garonne, mais ces deux communes sont dans les Hautes-Pyrénées, en limite départementale.

Pic du Midi :

Une planche de date et récolteur inconnu cite « *le Pic du Midi* », probablement le Pic du Midi de Bigorre, mais il pourrait aussi s'agir d'autres pics du Midi, celui d'Arrens ou celui d'Ossau [transcrit par B. Colas ; Herbier général de l'École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier].

Gavarnie :

Quelques références bibliographiques ou d'herbier citent « *Gavarnie* », sans que cette localisation n'ait jamais été confirmée.

Lesouëf (1986) précise : « *Gavarnie 1250 m origine La minière (Valck, vers 1980). C'est la seule indication que nous ayons concernant Gavarnie. Elle est un peu surprenante et il pourrait s'agir de Cauterets* ».

Cette indication reprend la mention d'un catalogue de semences du Jardin botanique de Nancy. « La Minière » est le nom de la station INRA-GEVES de Versailles, où exerçait Michel Kerguélen, possible récolteur de la plante selon P. Valck (1994, com. pers.). En fait, Kerguélen a cultivé l'Aster à la Minière à partir de graines fournies par Vivant et provenant de Cauterets-La Glacière (Kerguélen, com.pers., 1994). Le commentaire de Lesouëf est donc validé. Cette indication pourrait correspondre à une maille de la carte publiée par Villar & Lazare (1991) (secteur Gèdre/Gavarnie), en effet l'altitude en question ne peut être rencontrée qu'aux environs de la route entre Gèdre et Gavarnie, lieu-dit « Couret ». Détail curieux, cet endroit est proche d'anciennes mines de baryte...

L'Aster des Pyrénées a été introduit dans le jardin botanique créé par le Parc national dans les années 70, entre le village et le cirque, sur la rive gauche du gave (Turon det Broc). L'opération a été réalisée en 1978 par Emile Mornet, à partir de graines fournies par le Muséum national d'histoire naturelle. Ce jardin a été abandonné après 1988 et la plante n'y a pas été observée par la suite.

Un pied d'Aster des Pyrénées a été vu dans la vallée d'Ossoue par Michel Bartoli vers 1977 (com. pers., 1992) mais n'a pas été retrouvé en 1993 (Bartoli, com. pers., 1993), ni lors des prospections ultérieures.

D'autres informations relativement précises ont été rapportée par Emile Labit et Pierre Trescazes et recueillies par Gérard Largier et Carine Rieucan (Parc national des Pyrénées). Elles concernent également des localisations à proximité du village de Gavarnie, en vallée d'Ossoue et sur Saugué, qui n'ont pu être retrouvées au cours des prospections récentes.

Une planche datée de septembre 1911, appartenant à l'Herbier C. d'Alleizette, précise : « *Gavarnie* » [transcrit par M. Farille, Herbier de Haute-Savoie, Samöens].

Gèdre :

Une planche de l'Herbier de France [Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris] porte l'indication : « *Hautes-Pyrénées – Gèdre / leg. Bordère* ». Sachant que Bordère habitait Gèdre et que ses étiquettes

pré-imprimées portaient généralement cette mention en plus de la localisation de la plante, on peut penser qu'il s'agit ici aussi d'une référence au lieu d'habitation de Bordère, plutôt qu'à une localisation de la plante. Bordère cultivait également certaines plantes peu accessibles dans la nature afin d'alimenter ses herbiers.

Barrada :

Cette espèce y a été recherchée par Michel Bartoli (comm.pers.) sur la base d'indications d'Emile Labit. Le site prospecté a été montré par Michel Bartoli à Gérard Largier et ne correspondait pas aux milieux dans lesquels nous rencontrons la plante habituellement.

Troumouse :

L'Aster y a été récolté entre 1925 et 1935 en descendant du cirque de Troumouse par Mr & Mme A. Tacheron (communication téléphonique entre Mme Tacheron et M. Chimitz, directeur du Parc national des Pyrénées, en date du 23 décembre 1968, 40 ans après...). Mme Tacheron indique que l'Aster a été replanté dans leur jardin de Ciboure (Pyrénées Atlantiques) et qu'il s'y était parfaitement acclimaté. Ce jardin a été identifié et visité en 2004 mais il ne contenait plus aucun pied d'Aster des Pyrénées. Aucune planche d'herbier ne témoigne par ailleurs de cette localisation.

4.2.5 – En Pyrénées-Atlantiques

Louvie, Col de Louvie :

Quatre planches mentionnent la localité du col de Louvie :

- « *legi 4 augustus 1844 ad rupes calcaris, collus louvia super. P. Gaston S* » et « *curieuse étiquette de Gaston-Sacaze, le célèbre berger botaniste des Eaux-Bonnes, 1845* » [Herbier Loret, intégré à l'Herbier de France, MNHN, Paris],
- « *J'ai été trop tard c'était à la fin de septembre Mt de Louvie/col de Louvie / 1837 / Gaston* » [Herbier Grenier, intégré à l'Herbier de France, MNHN, Paris],
- « *Col de Louvie (Pyrénées occidentales) Grenier 1838* » [Herbier Roussel, intégré à l'Herbier de France, MNHN, Paris].

Une autre étiquette, plus imprécise, porte la mention « Louvie (Basses-Pyrénées) dedit Gaston Sacaze 1895 » [transcrit par B. Colas ; Herbiers de l'ENSA de Montpellier].

Trois de ces planches portent la signature de Gaston-Sacaze. Les échantillons de la quatrième auraient été récoltés par Grenier. S'agit-il de la récolte effectuée par Gaston-Sacaze pour Grenier au col de Louvie et décrite par Grenier en 1838 ?

Montagne de Puech :

Une planche porte l'indication : « *août 1873 Montagne de Puech, Basses-Pyrénées R. R. R.Bordère* » [Herbarium Churchillianum Proprium Bequeathed, 1906 ; Royal botanic gardens, Kew, Angleterre]. Nous n'avons pas pu localiser.

Pic de Ger :

Une planche porte la mention vague : « *Donné par Sacaze Gaston qui l'a trouvé en 1847 au pic du Ger ou environs* » [Herbier Delessert, Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève]. Le Pic de Ger se trouve au-dessus de La Latte de Bazen.

Pâturages d'Aubisque :

Quatre planches de Bordère, datant de 1872 et 1873, donnent l'indication « août 1872 Pâturages d'Aubisque Basses Pyr, Bordère ».

4.2.6 - En Pyrénées espagnoles ou andorranes

L'Aster des Pyrénées n'a jamais été réputé présent dans les Pyrénées espagnoles ou andorranes. Cependant une mention d'herbier inédite et partiellement indéchiffrable concerne l'Aragon : « [1 mot illisible] *Pyrénées d'Aragon* » [Museo di Storia Naturale dell'Università, Florence, Italie]. Cette indication doit-elle être rapprochée d'une autre mention, également inédite et citant le « *Port de Vénasque* » [Herbier Rouy, Université Claude Bernard, Villeurbanne], frontière entre la Haute-Garonne et l'Aragon ?

Une autre donnée concernant la Catalogne figure dans le troisième tome de *Flora española ò historia de las plantas que se crian en España* de Joseph Quer, et datant de 1762. Quer & Martinez notent la présence « d'Aster *Pyrenæus, præcox flore caeruleo, majori* H.R. PAR.» dans les montagnes de Catalogne et en particulier sur les flancs du col de Jòu (fig. 9). Cette information, qui semble présenter l'Aster des Pyrénées comme assez répandu dans cette région, est très probablement la conséquence d'une confusion avec un autre Aster, peut-être *A. alpinus*, *A. wilkommii*, ou encore *A. novi-belgii* dont la présence dans ces secteurs est signalée par d'autres auteurs.

XV. *ĀSTER Pyrenæus, præcox flore cæruleo, majori.*
H. R. PAR. & T. Inſt. R. H. 482.
Aſter præcox, flore cæruleo majori. MOR. H. R. Blef.
Eſte *Aſter* ſe cria en los montes Pyrinicos de Cataluña, y con particularidad à las faldas del Coll de Jòu, ácia la parte de Cerdeña, y en otras comarcas de los milinos.

Figure 9 : Citation d'Aster pyrenæus dans *Flora española ò historia de las plantas que se crian en España* de Quer & Martinez (1762) tome III p. 147 (source : Google books).

4.3 - Les découvertes récentes

En **1990**, la station de la montagne de Tramaditz est la seule station d'Aster des Pyrénées connue avec certitude dans les Pyrénées. Celle de Cauterets, bien qu'encore réputée, n'a pas été revue depuis le début des années 1980. En effet, suite aux plantations forestières réalisées au XXe siècle sur le Péguyère, la localisation exacte de la population d'Aster de La Glacière était devenue plus ou moins méconnue.

En **1993**, Aparicio & al., botanistes participant au projet de Flore du Pays basque, découvrent l'Aster des Pyrénées en vallée d'Aspe, lors d'une herborisation au Piquet de Lhurs, alors qu'aucune mention bibliographique ancienne ou de part d'herbier ne concerne cette vallée.

En **1995**, sous l'impulsion de Gérard Largier, alors chargé de la mission de création du Conservatoire botanique pyrénéen, le Parc national des Pyrénées mobilise ses gardes moniteurs pour rechercher l'Aster des Pyrénées sur son territoire. C'est ainsi qu'en 1995, Jean-Claude Caens retrouve la population d'Aster de La Glacière de Cauterets ; elle est cependant réduite à un seul pied situé à 1250 m d'altitude. Des prospections organisées par la mission de création du Conservatoire botanique et le Parc national des Pyrénées ont alors permis de découvrir en 1996 une autre population, à 1 400 m., dans une combe suspendue qui surplombe La Glacière (Largier, 1999). Dans la même zone, un autre groupe de plantes sera découvert 12 ans plus tard (2008) dans une autre combe suspendue elle aussi très difficilement accessible et nécessitant des équipements de sécurité (fig. 10).

En **1997**, Charles Gerbet, technicien au Parc national des Pyrénées, retrouve l'Aster des Pyrénées en vallée d'Ossau, où il n'avait pas été revu depuis la fin du XIX^e siècle. La population découverte alors est certainement la plus conséquente de l'aire actuelle de répartition de la plante puisqu'elle compte plusieurs milliers d'individus répartis sur quelques hectares.

En **1999**, l'ornithologue Margaret Gush observant à la jumelle le vol de rapaces devant les Orgues de Camplong découvre une nouvelle station sur la commune de Lescun en vallée d'Aspe (fig. 11).

Les prospections de Fernand Cassou, garde moniteur au Parc national des Pyrénées, montreront cette année-là que l'Aster est également présent à plusieurs centaines de mètres de là sur le même versant. Les difficultés de gravir les flancs extrêmement raides et d'accéder aux sommets ne permettent pas d'avoir une vision exhaustive des populations localisées à cet endroit.

En **2000**, Fernand Cassou découvre dans la même vallée, sur la commune d'Accous, une population comportant plus de 100 pieds située sur le versant ouest du pic de Bergon.

La même année, dans le Cirque du Litor, en limite est du département des Pyrénées-Atlantiques, Charles Gerbet observe quelques pieds d'Aster en contrebas de la route, près du tunnel de Bazen. Nous sommes là à proximité du massif de la Latte de Bazen et du col de Tortes, localités citées par Pierrine Gaston-Sacaze une centaine d'années plus tôt. L'examen des falaises aux jumelles révèle une population d'une trentaine de pieds sur une terrasse herbeuse. L'accès n'est possible que par le haut de la falaise, en effectuant une descente en rappel d'une centaine de mètres.

En 2004, deux autres populations sont découvertes en Ossau, par un habitant de la vallée, David Chétrit, à Laruns au lieu-dit Gerbe et à Louvie-Soubiron où un seul pied se maintient en situation de fougeraie.

Les prospections en Val d'Azun (Hautes-Pyrénées) de Marcel Poulot, technicien au Parc national des Pyrénées, portent leurs fruits en **2007** lorsqu'il découvre dans le massif du Gabizos une population d'une vingtaine de pieds, en situation très escarpée dans le vallon du Tachet. Il s'agit de la première mention d'Aster des Pyrénées dans cette vallée.

Enfin, une nouvelle station est découverte le 21 septembre 2011 par Christophe Chauliac (Office national des forêts) dans le secteur d'Arbaze en Pyrénées-Atlantiques. Cette station d'une cinquantaine de pieds pourrait correspondre à celle ou à l'une de celles connue(s) par Perrine Gaston-Sacaze. Rappelons que la première planche d'herbier attestant de cette connaissance date de 1830 et porte la mention « col d'Arbas près Tortes ».



Figure 10 : récolte de semences sur l'une des populations de combe suspendue à Cauterets par Lionel Gire et Gérard Largier (Photo : Etienne Florence/PNP)

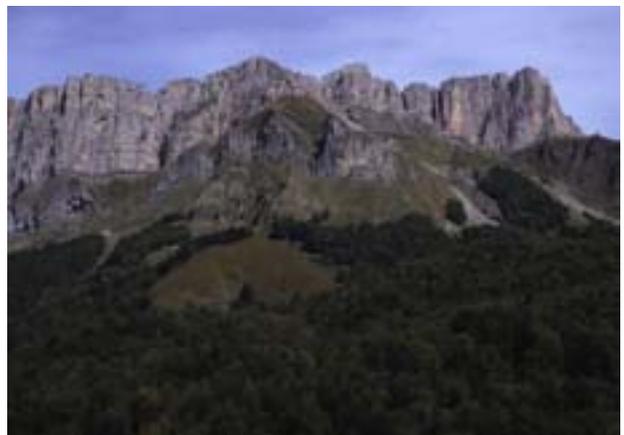


Figure 11 : falaises des orgues de Camplong en vallée d'Aspe (photo : C. Bergès/CBNPMP)

Les secteurs susceptibles d'accueillir des populations d'Aster des Pyrénées sont extrêmement vastes, souvent situées dans des zones escarpées et très difficiles d'accès. Des observations faites aux jumelles ou à la lunette ont permis d'élargir les zones de prospections par rapport aux trajets parcourus.

La succession de découvertes de nouvelles stations dans le Parc national des Pyrénées montre combien cette espèce, malgré sa taille et sa floraison remarquable, peut passer inaperçue des botanistes, probablement en raison des difficultés d'accès aux secteurs où elle se plaît et de sa floraison tardive.

Les données rassemblées permettent de dresser un nouvel état des connaissances sur la répartition ancienne et actuelle des populations naturelles d'Aster des Pyrénées sur le versant nord des Pyrénées. (fig. 12; tab. 2)

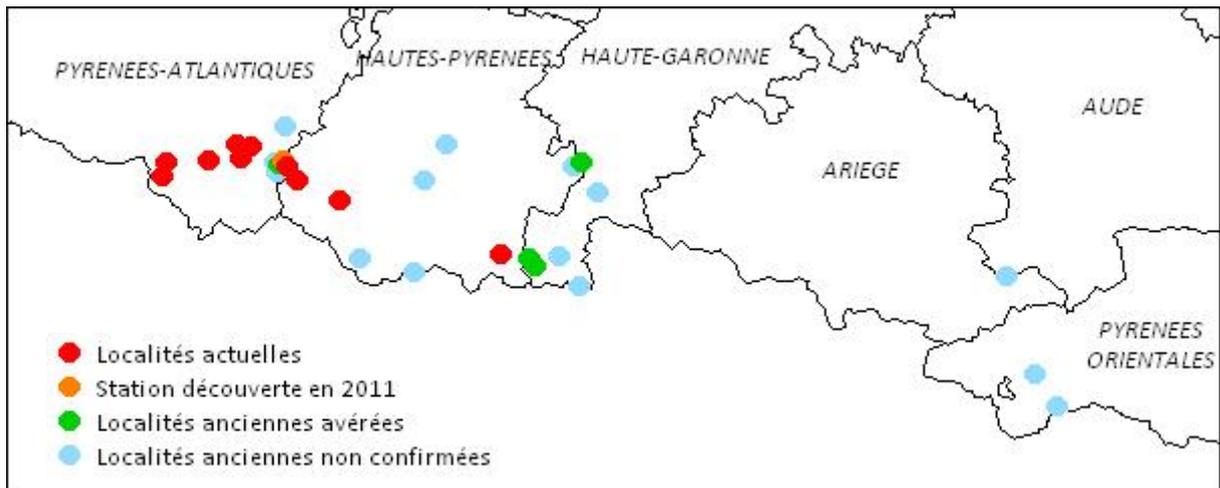


Figure 12 : Répartition géographique des localités d'Aster des Pyrénées citées dans la bibliographie et les herbiers et des localités actuellement connues.

Dans les **Monts Cantabres, en Espagne**, une première population est découverte en 1979 à Bulnes par A. García González qui préparait sa thèse sur les pâturages des Picos de Europa. Les échantillons récoltés ont été communiqués à l'Institut pyrénéen d'écologie de Jaca, où ils sont conservés en herbier (Villar, 2005). La découverte a été publiée un peu plus tard par Montserrat (1984). Une nouvelle population a été découverte plus récemment par les chercheurs de l'Université d'Oviedo (Carlón & al., 2002) au val de Duje, et enfin une troisième population à Tresviso en 2004. Toutes trois sont situées dans le Parc national des Picos de Europa.

De par sa rareté en Espagne, l'Aster figure dans la *Lista Roja de la Flora Vasculare Española* (Comite Español UICN., 2000) et dans *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (Bañares & al., 2003) où elle est considérée dans la catégorie CR (critiquement menacée).

Tableau 2 : Synthèse des données de localisations anciennes et actuelles

Dpt	Localité (Commune)	Ancienne	Actuelle		Localité avérée X Ancienne	Commentaire
			Connue en 1990	Découverte après 1990		
64 -	Lhurs (Lescun)			X		Découverte par Aparicio et al. en 1993 sur le chemin du lac de Lhurs ; population découverte sur le Piquet de Lhurs par Besson, Largier, Vivant, Saule, Montserrat & Girard en 1996
	A l'ouest du refuge de Labérouat			X	X	Découverte par Fernand Cassou (PNP) en 1999
	A l'est de Labérouat (Lescun)			X	X	Découverte par Margaret Gush en 1999
	Versant ouest du pic Bergon			X	X	Découverte par Fernand Cassou (PNP) en 2000
	Montagne de Pan (Laruns)			X	X	Découverte par Charles Gerbet (PNP) en 1997
	Gerbe (Laruns)			X	X	Découverte par David Chétrit en 2004
	Col de Louvie	X (B,H)				3 planches dont 2 mentionnant Gaston-Sacaze comme récolteur [Herbier Grenier et Herbier Loret, intégrés à l'Herbier Général du MNHN, Paris, F]
	Louvie	X (H) ?				1 seule planche, mentionnant Gaston-Sacaze comme récolteur [Herbier de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, F]
	Binc (Louvie-Soubiron)			X	X	Découverte par David Chétrit en 2004 ; pourrait correspondre à la mention ancienne « Louvie » citée par Gaston-Sacaze
	Montagne de Merdenson	X (B, H)				Douteuse ; cette mention résulterait d'une fausse information diffusée par Gaston-Sacaze et reprise sur plusieurs planches de Bordère
	Pic de Ger ou environs	X (H)				1 seule planche d'herbier (1847) ; indication donnée par Gaston-Sacaze [Herbier Delessert, Conservatoire et Jardin botanique de la ville de Genève ; CH]
	Pâturages de Gourette aux Eaux-Bonnes	X (H)				1 planche d'herbier de Bordère (1871) [Jardin Botanique National de Belgique, Meise, B] ; 2 autres planches de Grenier indiquent uniquement « Eaux-Bonnes »
	Pâturages d'Aubisque	X (H)				4 planches de Bordère
	Col d'Arbaze	X (H) ?				2 planches d'herbier citant "col d'Arbas" , dont une de 1830 citant Gaston-Sacaze comme récolteur [Herbier régional de l'Université de Toulouse, F, et Herbier Hanbury, The Royal Horticultural Society Garden, UK]
	Tortes et col de Tortes	X (B, H) ↓			X	Une ou plusieurs localités citées initialement par Gaston-Sacaze ; localisation précise non divulguée
	Arbaze – crête de Luzé (Béost)			X	X	Découverte par Christophe Chauviac (ONF) en 2011
	Massif de la Latte de Bazen	X (B) ?				Localité citée dans la bibliographie comme origine des plants cultivés par Gaston-Sacaze
Bazen (Béost)			X	X	Découvertes par Charles Gerbet (PNP) en 2000 ; pourraient correspondre à la mention ancienne « Massif de la Latte de Bazen » indiquée ci-dessus	
Tunnel du Litor – Bazen (Béost)			X	X		
Montagne de Puech	X (H)				1 seule planche de Bordère (1873) [Herbarium Churchillianum Proprium Bequeathed, 1906 ; Royal Botanic Gardens; Richmond, UK] ; toponyme non retrouvé, sachant que "puech" est un terme générique (= colline en Occitan)	
65	Gabizos			X	X	Découverte par Marcel Poulot (PNP) en 2007
	Péguère	X (H)				Plusieurs planches indiquant « Massif du Péguère » ou « Pic de Péguère »
	Couloir herbeux au-dessus de La Glacière de Cauterets (Cauterets)			X	X	Découverte par Jean-Claude Caens et Gérard Largier, avec Etienne Florence et Jean Laplagne (cordée) en 1996

	La Glacière de Cauterets (Cauterets)	X (H, B)		X	X	Découverte début 20 ^e s, observée régulièrement par divers botanistes au cours du XX ^e siècle (dont Vivant, Dussaussois, Bosc, Dupias, Belgarric pour les observations les plus récentes), non revue à partir des années 1980, puis retrouvée en 1995 par Jean-Claude Caens (PNP)
	Couloir herbeux sud au-dessus de La Glacière			X	X	Découverte en 2008 par Etienne Florence (PNP)
	Gavarnie	X (H)				Une planche datant de 1911 [Herbier Charles d'Alleizette, Samoëns, F] + informations orales récentes (depuis 1970) sur 3 secteurs (Emile Labit, Michel Bartoli, Pierre Trescazes, recueillies par Gérard Largier (CBNPMP) et Carine Rieucan (PNP))
	Gèdre	X (H)				Une planche de Bordère, instituteur de Gèdre
	Troumouse	X (E)				Information épistolaire ; aurait été récolté entre 1925 et 1935, replanté en jardin ; prospecté sans succès, jardin identifié en 2004 sans présence de la plante
	Pic du Midi	X (H)				Une seule donnée douteuse (autres pics du Midi ?) [Herbiers de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Montpellier, F]
	Lhéris	X (H, B)				Données de Philippe (XIX ^e s) ; peut-être visitée par Tournefort au XVII ^e s ?
	Montagne de Tramadits (Génos)		X (P, H)		X	Population en partie basse (1 300 m.) et lisière de forêt (1 600 m.) découverte en 1965 par Louis Lacoste ; vue pour la dernière fois avant 1994 (1 300 m.) en 1997 (1 600 m.) Quelques pieds en bord de falaise entre 1 300 et 1 600 m., découverts et photographiés par M. Saule avant 1991, mais non revue depuis
	Siradan / Sainte-Marie	X (B)				Citée par Coste (1910), Gaussen (1933), Gaussen et Lerrede (1949) ; la mention concerne en fait 2 communes contiguës, sans doute par imprécision des auteurs
31	Entre Barbazan et Galié	X (H, B)			X	Station disparue après 1970 (travaux routiers) ; 1 pied planté dans le jardin du Dr Belgarric à Montréjeau ; a périclité vers 2002
	Luchon et environs de Luchon	X (H)				Probablement à rattacher à Esquierry ou Médassoles
	Port de Vénasque	X (H)				Une seule donnée d'herbier (1842) [Herbier Rouy, Université Claude Bernard, Villeurbanne, F]
	Environs de Superbagnères	X (H)				Une seule donnée d'herbier (1924) [Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, F]
	Esquierry	X (H, B)			X	Dernier échantillon d'herbier connu : 1895 [Herbier C. Duffour, Université Paul Sabatier, Toulouse, F] ; dernière observation : 1977 (Nègre, 1978) – Observation surprenante
	Médassolles	X (H, B)			X	Dernier échantillon d'herbier connu : 1907 [Herbier Pringle, Université du Vermont, US]
	Montagne d'Oô	X (H)				Probablement à rattacher à Esquierry ou Médassoles
	Saint-Béat	X (H)				Une planche de Bordère (1898) [Karl-Franzens-Universität, Graz, AU] + un échantillon issu de culture (1826) [Herbier des Conservatoire et Jardins botaniques de Nancy, F]
09	Col de Pailhères	X (O)				Localité inédite, prospectée sans succès ; pieds cultivés au Jardin botanique d'Arras
66	Eyne	X (H, B)				Localités douteuses ; Citées de mémoire par Lapeyrouse
	Montlouis	X (H, B)				Plusieurs planches d'herbiers, toutes de Bordère, semblant indiquer plutôt une localisation issue de la bibliographie
	Can-Damon, Custeja	X (H)				1 échantillon sans fleur, initialement identifié comme <i>A. amellus</i> par Lapeyrouse, revu par Clos (1857) ; planche disparue des Herbiers du Museum de Toulouse ; confusion possible avec <i>A. willkommii</i>
	Val de Llo, Serra dels Clots	X (H)				Erreur d'identification des échantillons ; en fait <i>A. alpinus</i> (1920) [Herbier Bonaparte, Université Claude Bernard, Villeurbanne, F]
Plusieurs autres mentions d'Aster des Pyrénées en Pyrénées-Orientales résultent d'une mise en synonymie abusive avec <i>Aster pyrenaicus</i> Pourret qui est en fait <i>Erigeron pyrenaicus</i> Rouy						

4.4- Bilan de la répartition actuelle et des effectifs de populations

Les populations d’Aster des Pyrénées actuellement connues en France et en Espagne sont répertoriées ci-dessous. Seize populations ont été identifiées sur le versant nord pyrénéen, réparties dans onze localités. Il faut cependant noter que des pieds épars ont parfois été observés à l’écart des stations d’une même localité (tab. 3; fig. 13).

Trois populations sont actuellement connues dans le Parc de Picos de Europa dans les Monts Cantabres. Les effectifs des populations sont très variables, de un pied sur les stations de Binc (Pic d’Auzu) ou de La Glacière de Cauterets jusqu’à plusieurs milliers pour la station du Cirque de Pan.

Tableau 3 : Synthèse des populations actuellement connues et numérotation adoptée

Localité	Station	Commune (Département)	Effectif des population (nb de pieds)
1-Montagne de Tramadits	Pic de Litas	Génos (65)	4
2- Péguère	2.1- Couloir de la Glacière de Cauterets	Cauterets (65)	1
	2.2- Couloir herbeux nord au-dessus de la Glacière de Cauterets	Cauterets (65)	~30
	2.3- Couloir herbeux sud au-dessus de la Glacière de Cauterets	Cauterets (65)	~20
3 - Gabizos	Vallon de Tachet	Arrens-Marsous (65)	~20
4 - Latte de Bazen	4.1- Cirque du Litor	Béost (64)	~20
	4.2- Bazen	Béost (64)	~30
5- Pic d’Auzu	Binc	Louvie-Soubiron (64)	1
6- Pla Troubat	Gerbe	Laruns (64)	>1000
7- Montagne de Pan	7.1- Cirque de Pan	Laruns (64)	Plusieurs milliers
	7.2- Hourat	Laruns (64)	50 à 100
8 - Pic de Bergon	Versant ouest	Accous (64)	100-1000
9 – Orgues de Camplong ; Pic Oueillarisse	9.1 - Au sud-est du refuge de Laberouat	Lescun (64)	10-100
	9.2 - A l'ouest du refuge de Laberouat	Lescun (64)	~100
10 – Le Billare	Piquet de Lhurs	Lescun (64)	~30
11 - Arbaze	Crête de Luzé	Béost (64)	~50
Asturies	Bulnes (Monts Cantabres - Espagne)		
	Val de Duje (Monts Cantabres - Espagne)		
	Tresviso (Asturias – Espagne)		

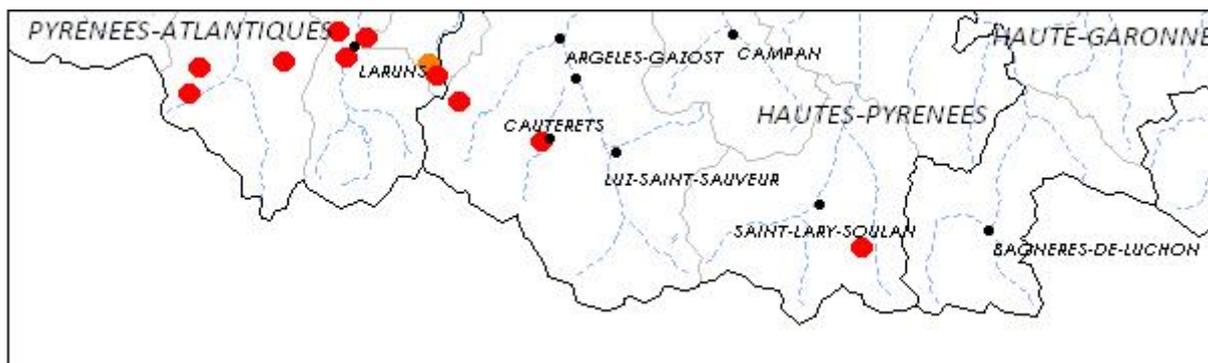


Figure 13 : Répartition des localités actuellement connues sur le versant nord des Pyrénées

- Localités actuelles
- Station découverte en 2011
- Réseau hydrographique
- ▭ Limites départementales
- ▭ limites des bassins versants
- Villes de plus de 1000 habitants

5 – Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

5.1- Biologie de la reproduction

5.1.1 - Reproduction sexuée

La taille et la couleur des fleurs de l'Aster des Pyrénées laissent supposer un mode de reproduction plutôt allogame grâce à une pollinisation entomophile, cas général chez les Astéracées. La géitonogamie, autogamie où la fécondation est assurée par une autre fleur du même pied, est possible chez de nombreux *Aster* (base de données BiolFlor, 2010). Quelques espèces ont été montrées auto-incompatibles.

Les études réalisées par Guzman & al. (2000) sur la population de Laruns ont principalement montré que :

- l'Aster des Pyrénées est **gynomonoïque** et présente des fleurs femelles et hermaphrodites sur le même pied, comme cela a été décrit chez plusieurs espèces américaines d'Aster ;
- les fleurs hermaphrodites dispersent d'abord le pollen alors que la maturité des stigmates n'intervient que plus tard ; **ce décalage de maturité entre les organes mâle et femelle d'une même fleur** (dichogamie) est un phénomène qui **favorise la reproduction croisée** ;
- le niveau d'autogamie spontanée des capitules d'*Aster pyrenaicus* est très bas et **l'intervention d'insectes pollinisateurs est indispensable** pour atteindre des niveaux de fertilité corrects ;
- les **insectes pollinisateurs visitant les inflorescences** d'Aster des Pyrénées sont des hyménoptères (*Cephus* sp.), et des diptères de la famille des Syrphidae (*Neoascia podagrica*) et des Stratiomyidae (*Odontomyia ornata*) ; les bourdons et les abeilles, observés sur la flore environnante, ne sont pas attirés par l'Aster. Les visites sont peu fréquentes, environ toutes les cinq minutes, mais paraissent suffisantes pour assurer la pollinisation.

Les quelques résultats obtenus lors d'une étude de la variabilité enzymatique sur cinq populations semblent indiquer que **les croisements au sein des populations sont panmictiques** (Fauquet & Colas, 2001), ce qui conforte l'hypothèse d'un mode de reproduction principalement allogame.



Figure 14 : Plant d'Aster avec capitules ensachés (photos Jérôme Garcia/CBNPMP)

Une série de pollinisations expérimentales a été réalisée sur des plantes cultivées au jardin du Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, avec quatre modalités de pollinisation (allopollinisation libre ou manuelle et autopollinisation libre ou manuelle) (encadré 2 ; fig. 14). Les résultats préliminaires obtenus au cours de ces manipulations semblent confirmer que **l'allopollinisation est plus favorable à la fructification de l'Aster des Pyrénées** et que **l'autopollinisation est néanmoins possible (géitonogamie)** (tab. 4). Ils devraient cependant être confirmés par de nouvelles manipulations portant sur des plantes issues de différentes populations naturelles.

Des résultats atypiques obtenus sur une plante, avec production d'akènes dans toutes les conditions expérimentales peuvent suggérer qu'on est en présence d'un phénomène d'agamospermie, formation de graines sans fécondation. Ce mécanisme reproductif est connu chez plusieurs espèces de la famille des Astéracées (Richards, 2003). Une étude étendue à un plus grand nombre d'individus originaires de populations différentes permettrait de confirmer l'existence de ce système de reproduction chez l'Aster des Pyrénées, et d'en mesurer l'importance relative.

5.1.2 – Reproduction végétative

L'Aster des Pyrénées est une hémicryptophyte à souche fibreuse. Elle produit chaque année au printemps de nouvelles tiges végétatives ou florifères qui se dessèchent à l'automne après fructification.

La plante reste vivante sous terre au niveau de la souche. Celle-ci s'accroît d'année en année en produisant de nouvelles tiges par débourrement de bourgeons axillaires situés à la base des tiges plus anciennes, et un système racinaire fasciculé (fig. 16).

L'Aster ne dispose pas d'organes de multiplication végétative (stolons, rhizomes ou autres). Si le jardinier peut aisément le propager de façon végétative en déterrants et en divisant la souche, nous n'avons pas observé de propagation à distance en conditions naturelles.

Une étude de clonalité réalisée sur deux populations de Laberouat

- station 7.2 – Montagne de Pan : Hourat : 59 échantillons prélevés sur 41 pieds identifiés visuellement ;
- station 9.2 – A l'ouest du refuge de Laberouat : 101 échantillons récoltés sur 51 pieds identifiés visuellement.

Les distances en cm. entre les échantillons récoltés sont notées. Les échantillons de feuilles sont conservés dans du silicagel jusqu'à extraction de l'ADN, et l'analyse est faite selon une procédure AFLP.

La distance génétique entre les génotypes n'est pas corrélée avec la distance géographique ;

L'identification génétique des génotypes montre que l'identification visuelle des pieds sur le terrain est généralement correcte :

- station 7.2 : 41 pieds identifiés visuellement, 44 génotypes détectés,
- station 9.2 : 51 pieds identifiés visuellement, 49 génotypes détectés.

Dans cette population, qui a fait l'objet pendant 5 années d'un suivi démographique, chaque pied distant de plus de 20 cm du pied voisin a été identifié comme différent.

La différence constatée entre identifications visuelle et génétique correspond au fait que :

- deux groupes comportant respectivement 1 et 4 tiges, distants de 30 cm, ont le même génotype,
- dans une zone où la densité de tiges est importante 3 pieds différents ont été identifiés, comportant respectivement 16, 21 et 51 tiges ; 2 génotypes seulement ont été détectés, montrant l'appartenance à un même génotype de tiges distantes de 22 cm pour l'un, 25 cm pour l'autre.

Hémicryptophyte à souche, l'Aster produit chaque année des tiges à partir de bourgeons situés sous la surface de la terre (fig. 16). Au vu des résultats donnés ci-dessus, la propagation végétative reste cependant très limitée chez cette espèce.

Les individus d'une même population sont sensiblement apparentés, le degré d'apparentement étant directement en rapport avec le système de reproduction sexuée de l'espèce. Le recrutement des plantules semble se faire à des distances aléatoires du pied-mère, ce qui peut résulter de l'adaptation des graines à l'anémochorie ou à leur entrainement par l'eau sur ces stations de forte pente.



Figure 16 : Emergence de nouveaux bourgeons à partir d'une souche vivace d'aster des Pyrénées.

Encadré 2 : Pollinisations expérimentales

Matériel et méthodes :

- Plantes en 3^e année de végétation et cultivées au jardin conservatoire du Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées ;
- 4 groupes de capitules considérés :
 - G1 : Capitules en pollinisation libre (N1 = 45)
 - G2 : Capitules ensachés dans une toile fine empêchant le passage du pollen (N2 = 19)
 - G3 : Capitules ensachés et sur lesquels une autopolinisation manuelle est pratiquée (pollen d'un autre capitule de la même plante), (N3 = 16)
 - G4 : Capitules ensachés et sur lesquels une allopollinisation manuelle est pratiquée (pollen d'un capitule d'une autre plante), (N4 = 19).
- pollinisations manuelles réalisées au moyen de pinceaux (8/INT4 à poils de poney) propres, secs, nettoyés après chaque utilisation dans de l'alcool à 70°. Le pollen récolté sur les fleurs d'un capitule est réparti sur les fleurs plus âgées d'un autre capitule.

A maturité, le nombre de graines normales et le nombre de graines avortées a été compté sur chaque capitule.

Résultats :

Tableau 4 : Influence du type de pollinisation sur le pourcentage de capitules produisant au moins un akène.

Groupe		G1	G2	G3	G4
Traitement pollinisation		Pollinisation libre	Ensachage permanent	Autopolinisation manuelle	Allopollinisation manuelle
Effectif		45	19	16	18
capitules produisant au moins 1 akène	Nombre	45	3	2	10
	%	100	15,8	12,5	55,6

En pollinisation libre, tous les capitules produisent au moins un akène normal. Le nombre moyen de fleurs par capitule dans cette population est de 131,8 et le pourcentage de fructification est de 42,1. (Respectivement 160,6 et 46,6 dans la population de la montagne de Pan étudiée par D. Guzman en 2000).

Lorsque les capitules sont ensachés de façon permanente ou autopolinisés manuellement, les pourcentages de capitules produisant au moins un akène normal sont bas, et ne sont pas significativement différents entre eux.

Lors d'allopollinisation manuelle, ce résultat est significativement plus élevé (55,6 vs 12,5 ou 15,8). Le pourcentage de fructification est cependant bas (12,4%), traduisant peut-être les difficultés techniques rencontrées lors des manipulations et un manque d'efficacité de pollinisation au pinceau comparé à l'insecte.

Ces résultats confirment une **allogamie préférentielle** chez l'Aster des Pyrénées.

L'une des plantes de la population cultivée a donné des résultats atypiques lors de cette étude (résultats non inclus dans les résultats précités). Sur cette plante, tous les capitules produisent au moins un akène normal, quel que soit le type de pollinisation expérimentale (15 capitules au total). De plus, les pourcentages de fructification obtenus lors d'autopolinisation manuelle sont significativement plus élevés (au seuil de 0,05) que ceux obtenus sur les capitules témoins en pollinisation libre (59,1 vs 46,2). Les résultats des allopollinisations manuelles et de l'ensachage permanent ne sont pas significativement différents du témoin.

Ces résultats demandent à être confirmés par de nouvelles manipulations afin de vérifier qu'il ne s'agit pas d'un artefact technique. On pourrait se trouver ici en présence d'un **phénomène d'agamospermie**, c'est-à-dire de formation de graines sans fécondation.

Encadré 3 : Etude de la viabilité des graines de différentes populations

Méthode

La viabilité des graines est déterminée par coloration des embryons au chlorure de triphényl-2,3,5 tétrazolium (T.T.C). Les embryons viables sont colorés en rouge sang (fig. 15a) et les non viables ne se colorent pas (fig. 15b). La recherche de la concentration optimale de TTC et du temps de trempage permet de limiter le nombre d'embryons à coloration intermédiaire dits « embryons douteux » (fig. 15c). Lorsque seule la radicule de l'embryon est colorée (fig. 15d) celui-ci sera considéré comme viable. Si seuls les cotylédons sont colorés (fig. 15e) l'embryon sera considéré comme non viable.



Figure 15 : Différents types de coloration des embryons lors des colorations au TTC ; **a** : embryons viables ; **b** : embryons non viables ; **c** : embryons douteux ; **d** : embryon considéré comme viable ; **e** : embryon considéré comme non viable.

La viabilité des graines de 5 populations (tab.5) a été testée en 2002 sur des graines récoltées en 2000 et conservées au froid (4°C). 90 à 100 graines par population ont été utilisées.

Résultats :

Tableau 5 : Viabilité des graines des 5 populations testées en 2002.

Localité ou station	Commune	Effectif population	Altitude (m)	Pourcentage de viabilité
7 - Montagne de Pan	Laruns	>1000	600 à 1 100	61.2
8 - Pic de Bergon	Accous	100-1000	1 350 à 1 485	77.0
9.1 – Au sud-est du refuge de Laberouat	Lescun	10-100	1 400 à 1 450	49.8
9.2 - A l'ouest du refuge de Laberouat	Lescun	~100	1 550 à 1 650	60.2
10 - Piquet de Lhurs	Lescun	10-100	1 530	62.6

Les pourcentages d'embryons viables sont significativement différents* entre les populations.

La population 9.1, à l'est de Laberouat, présente un pourcentage d'embryons viables significativement plus bas* que les autres populations.

La viabilité des embryons de la population du versant ouest du pic de Bergon est significativement plus élevée*.

Les différences observées peuvent être inhérentes à l'origine des graines (facteur population) ou liées à des capacités différentes à supporter la conservation au froid. Cette expérimentation devrait être répétée sur des graines fraîches et étendue à d'autres populations et à d'autres années de récolte. L'existence d'éventuelles relations entre la fécondité, la viabilité des embryons et d'autres caractéristiques démographiques de la population ou de paramètres écologiques de la station pourraient être à rechercher.

* test du Chi2 au seuil de 0.05

5.2- Structure et dynamique des populations

Sept populations ont été décrites entre 2000 à 2005 en relevant les caractères suivants :

- nombre de tiges par pied,
- nombre de tiges florifères par pied,
- nombre de capitules par tige florifère,
- taille des tiges florifères.

Afin de mieux comprendre le développement des plantes, vingt-cinq plants issus de semis de graines récoltées sur la population 9.2 de Laberouat ont été transplantés et cultivés au jardin conservatoire du Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées.

Les pieds ont été répartis dans des classes de taille en fonction de leur nombre de tiges :

Classe 1	1 ou 2 tiges
Classe 2	De 3 à 10 tiges
Classe 3	De 11 à 20 tiges
Classe 4	De 21 à 30 tiges
Classe 5	Plus de 30 tiges

Le tableau 6 présente les résultats des relevés de 2002 pour toutes les populations étudiées (sauf population 01 : 2003).

Plantes cultivées au jardin conservatoire :

L'observation de la population met en évidence, dans les ces premières années de leur vie, une relation entre l'âge des plantes, leur nombre de tiges (exprimé par la classe de taille), et leur capacité à fleurir (fig. 17) :

- la première année, les plantes sont toutes en classe 1 (1 ou 2 tiges),
- les premières floraisons sont observées dès la première année (plants âgés de 4 mois),
- 28% des plantes sont en classe 2 la deuxième année, et 67 % la troisième année, 4% des plantes étant alors en classe 3,
- 12% des pieds sont florifères la première année, 72% la deuxième et 100% la troisième année.

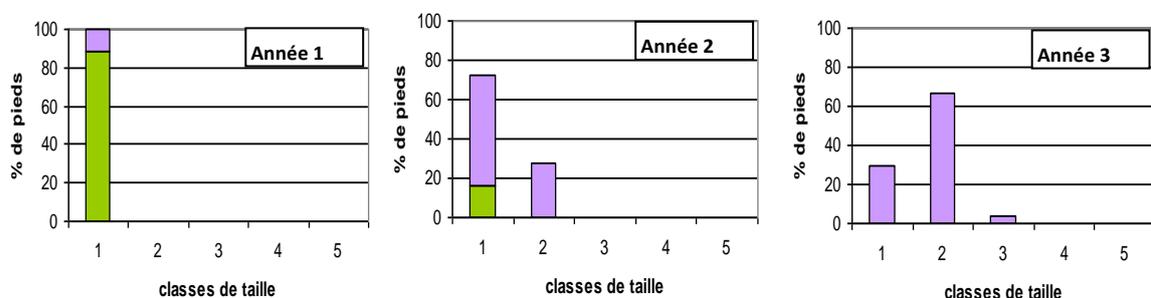


Figure 17 : Répartition en classes de taille de 25 pieds d'Aster issus de semis et cultivés en jardin conservatoire durant 3 années successives.

Populations naturelles

La répartition des plantes en classes de taille est variable selon les stations (tab. 6).

D'après les données relevées sur la population cultivée en jardin conservatoire, il semble qu'un pourcentage élevé de plantes de classe 1 dans une population soit révélateur d'un taux de recrutement élevé ; Les populations de la Montagne de Pan (cirque de Pan), du pic de Bergon et du refuge de Laberouat paraissent ainsi particulièrement dynamiques, avec des pourcentages de plantes de classe 1 supérieurs à 30.

Il faut cependant nuancer cette hypothèse par les résultats du suivi effectué pendant cinq ans sur la population 9.2(encadré 4). ; en effet, cette population est installée sur forte pente (60°), dans un couloir d'avalanche où le sol reçoit des chutes de pierre et subit de forts remaniements. Chaque année plusieurs tiges métalliques, bien que profondément ancrées dans le sol, ont été arrachées par les glissements hivernaux. Dans ces conditions, l'augmentation du nombre de tiges par pied est plus aléatoire, et des régressions peuvent également être observées (fig. 20).

Les populations de Bazen (05) et du Piquet de Lhurs (12) présentent un pourcentage de plantes de classe 1 inférieur à 10% ce qui peut être indicateur d'un faible taux de recrutement ; les effectifs totaux de ces populations étant par ailleurs peu élevés (respectivement 25 et quelques dizaines), **une surveillance de ces deux populations nous semble indispensable.**

Les pourcentages de tiges florifères sont très variables selon les populations ; ils semblent cependant plus liés à des variables écologiques que démographiques :

- au pic de Bergon, les plantes du quadrat 1 situé dans un couloir en pied de falaise, présentent un pourcentage de tiges florifères significativement plus faible que les plantes du quadrat 2 situé 50 m plus bas, en situation plus dégagée sur pâturage (53.6% vs 77.0%) ;
- à Laberouat, deux zones peuvent être distinguées, l'une dans le couloir d'avalanche et ombragée par la présence d'un hêtre au sud-ouest, l'autre en pied de rochers et en situation ouverte au sud-ouest. Des différences significatives du pourcentage de tiges florifères sont notées entre les plantes des deux zones : en 2000, 14.8% vs 31.4% ; en 2001, 16.9% vs 55.5%.

La taille moyenne des tiges florifères diffère également de façon significative entre les populations.

Le suivi effectué sur la population 9.2 a montré que la taille des tiges florifères se stabilise lorsque le premier capitule de la tige est au stade « bouton ouvert » ; ce critère a donc été retenu, et les mesures de tailles portent uniquement sur les tiges ayant atteint ou dépassé ce stade.

Il semble que ce paramètre soit également lié à des variables écologiques et à la composition de la communauté végétale. Ainsi la partie basse de la population de la montagne de Pan est située dans la fougeraie ; là la taille moyenne des tiges d'Aster est élevée (80.8 cm) certaines tiges pouvant dépasser 110 cm.

La population de Laberouat est située en pied de falaise, orientée sud-ouest et sur forte pente (60°). Les pieds sont répartis sur une surface d'environ 150 m². La végétation est dominée par le brachypode, mais une zone est en cours d'envahissement par le genêt occidental (fig. 18).

En 2000, un inventaire exhaustif des pieds de la station a été fait, les pieds ont été numérotés et décrits par les caractéristiques citées en « matériels et méthodes » et cartographiés sur un plan de la station, en mesurant leur position par rapport à un repère fixe placé sur le hêtre.

Cet inventaire a été refait chaque année jusqu'en 2004, et les pieds nouveaux ont été cartographiés.

Le nombre de pieds de la population augmente faiblement chaque année, le taux d'accroissement moyen sur les 4 années de suivi est $\lambda = 1.08$ (fig. 19). Les pieds « non vus » lors d'une observation annuelle ne peuvent être considérés comme disparus; En effet, 13 pieds ont été concernés par une absence d'observation pendant au moins une année du suivi. 7 d'entre eux ont été revus une année ultérieure. Il est donc difficile de conclure à la disparition de pieds, la plante pouvant rester vivace en terre et émettre de nouvelles tiges après un an, voire deux ans.

Lors de l'étude de clonalité, 10 pieds nouveaux cartographiés en 2001 et 2002 ont été inclus dans l'échantillonnage. L'analyse AFLP montre que ces 10 pieds sont de nouveaux génotypes, et sont donc bien issus de germination de graines.

45% des nouveaux pieds se sont implantés dans le tiers inférieur de la station, conduisant à une extension de la population vers le bas ; 34% sont implantés dans le tiers supérieur, en situation de léger replat où la population est dense et où les pieds ont un nombre de tiges plus élevé (fig. 21) ;

L'accroissement des pieds, conduisant au passage des pieds d'une classe de taille à une classe supérieure, est peu visible sur cette période de 5 ans (fig. 20) ; Si les nouveaux pieds enrichissent chaque année les effectifs de la classe 1, la progression vers les classes supérieures est aléatoire. Sur les 18 pieds de classe 1 notés en 2000, seuls 4 sont passés en classe 2 en 2004. Par ailleurs, 5 pieds sont en classe 1 en 2004 en raison d'une diminution de leur nombre de tiges. Il en est de même pour les classes supérieures.

Les observations annuelles montrent que durant l'hiver, la station est soumise à de fortes perturbations : glissements de neige, blocs de terre emportés, chutes de pierres... Ces perturbations peuvent créer de petites dépressions où le sol mis à nu est favorable à la germination des graines. Par contre, cette instabilité du terrain semble préjudiciable à la croissance des pieds.



Figure 18 : schéma descriptif de la station 9.2 à l'ouest du refuge de Laberouat

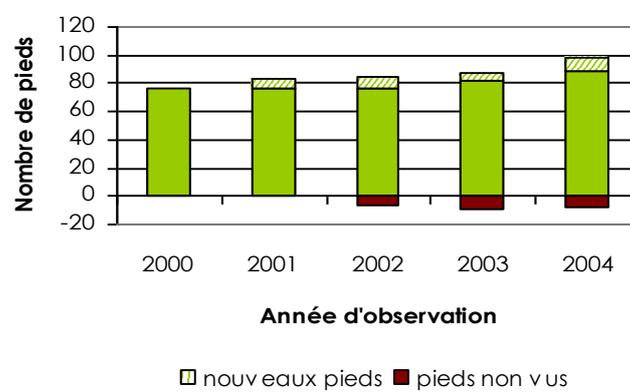


Figure 19 : évolution du nombre de pieds de la population de Laberouat au cours du suivi ; chaque année, les nouveaux pieds marqués auparavant mais non observés cette année-là sont notés.

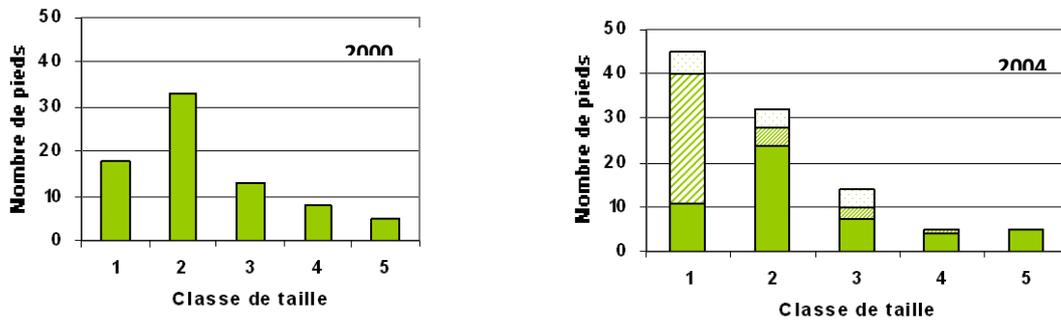


Figure 20 : Répartition des pieds de la population de Laberouat en classes de taille en 2000 et 2004 ;

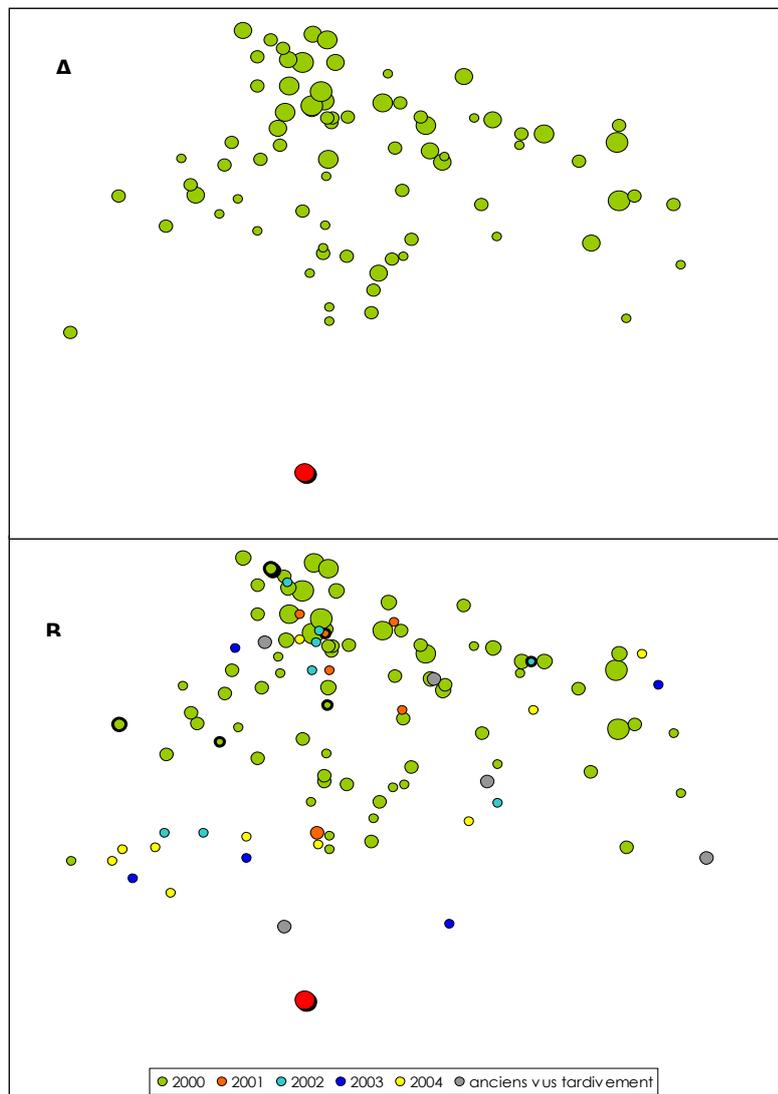
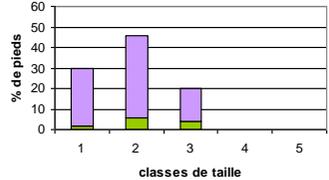
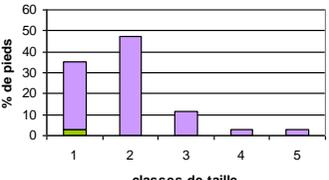
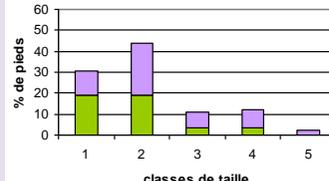
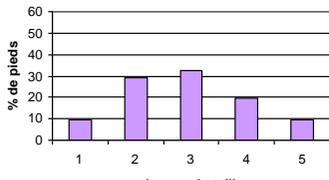


Figure 21 : Cartographie des pieds de la station en A : 2000, B : 2004. La taille des points est proportionnelle à la classe des pieds (en fonction du nombre de tiges) ; les couleurs différentes signalent les nouveaux pieds relevés chaque année et les points cerclés de noir signalent les pieds non observés depuis 2002 ou 2003. Certains pieds comportent plusieurs tiges lors de leur première année d'observation. Nous considérons qu'ils étaient présents auparavant mais ont échappé à l'inventaire. Ils ne sont pas pris en compte dans les résultats de suivi.

Tableau 6 : résultats des relevés démographiques réalisés sur 6 populations d’Aster des Pyrénées ; Structure démographique :  tiges végétatifs ;  tiges florifères

N°	Localité	Phytotopographie	Effectif population	Effectif suivi	Structure démographique	Nombre total de tiges	% de tiges florifères	Taille moyenne des tiges florifères (effectif mesurées)	Nb moyen de capitules par tige florifère
1	Montagne de Tramadits	Versant herbeux en pied de falaise calcaire Altitude 1 800 m. Pente 40° Exposition ENE, SE	4	4	Effectif insuffisant	70	26.7	44.8 ± 6.0 (12)	2 ± 0.6
4	Bazen, herbeuse	terrasse Terrasse herbeuse Altitude 1 430 m. Pente 27 à 45° Exposition E	~25	25		525	31.6	-	-
7	Montagne de Pan								
7.2	partie basse	Fougeraie pâturages Atitude 600 m. Pente 45° Exposition ESE	~50	29		248	61.5	80.8 ± 3.1 (127)	3.3 ± 0.3
7.1	partie haute	Pâturages denses en pied de falaise Altitude 950 Pente 30-40° Exposition ESE	> 1000	142		547	70.8	59.6 ± 1.9 (100)	2.8 ± 0.8

N°	Localité	Phytotopographie	Effectif population	Effectif suivi	Structure démographique	Nombre total de tiges	% de tiges florifères	Taille moyenne des tiges florifères (effectif mesurées)	Nb moyen de capitules par tige florifère
8	Pic de Bergon								
	Quadrat 1	Dans couloir étroit, en pied de falaise sur éboulis Altitude 1 425 m. Pente 6-27° Exposition W	Quelques centaines	50		354	53.6	58.0 ± 2.2 (50)	2.7 ± 0.3
	Quadrat 2	Pâturage herbeux Altitude 1370 m. Pente Exposition		68		432	77.0	56.5 ± 2.7 (41)	2.5 ± 0.2
9.2	A l'ouest du refuge de Laberouat	Couloir et replat herbeux, en pied de falaise Altitude 1 550 m. Pente 45 – 70° Exposition SW	~100	82		437	89	37.7 ± 2.3 (19)	2.0 ± 0.6
10.2	Piquet de Lhurs	Replats herbeux, en pied de falaise calcaire Altitude 1 500 m. Pente 45-70° Exposition E	Quelques dizaines	30		533	66.0	38.4 ± 1.6 (167)	2.9 ± 0.2

Les populations 2, Glacière de Cauterets et 5, Binc ne comportent qu'un seul pied comptant respectivement 49 et 25 tiges (dénombrements de 2005 et 2004).

5.3- Génétique des populations

5.3.1 – Etude caryologique

Une seule donnée caryologique antérieure sur l'Aster des Pyrénées concerne une plante du site de Cauterets. Il s'agit d'une photo de méiose avec $n = 9$ bivalents (Delay, 1969).

Une étude caryologique préliminaire a été conduite par Verlaque (2004) sur 8 populations d'Aster par l'observation de mitoses dans des méristèmes radiculaires et/ou foliaires de jeunes plantules (2 cm) obtenues après germination de graines en boîtes de Pétri (encadré 5). Les caryotypes sont caractérisés par une série de mesures relatives à la longueur des chromosomes, l'hétérogénéité inter et intra population de ces longueurs, la position du centromère et les longueurs bras court/bras long, la présence de constriction secondaires et de satellites.

Elle révèle que si l'ensemble des populations étudiées se caractérise par le même nombre chromosomique diploïde de $2n = 2x = 18$ (fig. 22), des différences nettes existent entre populations au niveau des **satellites et des constriction secondaires**, ces dernières ayant parfois tendance à s'écarter pour former de gros satellites, allant même jusqu'à la cassure (fragments séparés).

Un **nombre chromosomique diploïde constant de $2n = 2x = 18$** . $x = 9$ constitue le nombre de base le plus fréquent dans le genre *Aster*. La majorité des espèces d'*Aster* indigènes d'Europe sont également diploïdes, par contre les taxons d'origine américaine, naturalisés et devenus envahissants sur notre continent, correspondent tous à des complexes polyploïdes (Verlaque, 2004).

Le cortège des endémiques de la flore d'Europe est constitué d'une majorité écrasante de diploïdes (en particulier les taxons montagnards continentaux), inféodés aux habitats les plus difficiles (Médail & Verlaque, 1997 ; Verlaque, 1999). Plus généralement, d'un point de vue écologique, les diploïdes correspondent le plus souvent à des taxons de milieux très spécialisés (Favarger, 1967 ; Lumaret, 1981).

Cependant, si les endémiques représentent souvent « *l'élément conservateur de la flore* » (Médail & Verlaque, 1997), il ne s'agit pas pour autant d'un cortège statique et figé. Les **restructurations chromosomiques constatées chez *A. pyrenaeus* prouvent que son évolution se poursuit à l'intérieur de son aire morcelée**. Ces phénomènes ne sont pas forcément négatifs et peuvent parfois conduire à des processus adaptatifs et à une meilleure adéquation vis-à-vis de conditions écologiques inédites pour l'espèce, à basses altitudes notamment. L'état diploïde permet la fixation plus rapide de tous changements et des caractères nouveaux. La mise en évidence de restructurations chromosomiques (ou du caryotype) chez un endémique constitue, semble-t-il, un cas exceptionnel (Verlaque, 2004).

Verlaque décèle une évolution des caryotypes d'Est en Ouest, avec certaines tendances globales :

- un raccourcissement progressif de la taille des chromosomes,
- une diminution de l'hétérogénéité des longueurs des chromosomes,
- un accroissement de l'asymétrie des chromosomes par rapport à leur centromère.

Ces deux dernières tendances découlent directement de la « satellisation » voire de la perte des segments distaux (après la constriction secondaire) situés sur les bras courts de certains chromosomes (longs notamment). Les petits et gros satellites sont donc les signes bien visibles des restructurations du caryotype de cette espèce.

Verlaque (2004) estime que cette **différenciation caryologique d'est en ouest correspond probablement au sens de migration de l'Aster des Pyrénées**. Elle signale que les tendances constatées ici sont celles énoncées dans l'évolution du caryotype de la plupart des grands groupes : diminution de la taille des chromosomes et augmentation de leur asymétrie (Stebbins, 1971).

En outre, ces différences de caryotypes entre les vallées et les stations pyrénéo-cantabriques tendraient à prouver **l'indigénat de la plupart des populations** récemment découvertes.

La poursuite des études caryologiques sur un plus large échantillonnage seraient nécessaires afin de confirmer et surtout de compléter ces premières constatations très partielles.

Encadré 5 : Etude caryologique : mise en évidence de différences entre populations

(source : Verlaque, 2004)

Tableau 7 : Stations prises en compte dans l'étude caryologique

Numéro station	Localité	Commune	Altitude (m)
1	Montagne de Tramadits	Génos	1 800
4.1	Tunnel de Bazen	Béost	1 430
7	Montagne de Pan	Laruns	600 à 1 100
8	Pic de Bergon	Accous	1 350 à 1 485
9.1	A l'est de Laberouat	Lescun	1 400 à 1 450
9.2	A l'ouest du refuge de Laberouat	Lescun	1 550 à 1 650
10	Piquet de Lhurs	Lescun	1 530
13	Bulnes (Monts Cantabres - Espagne)		800 à 900

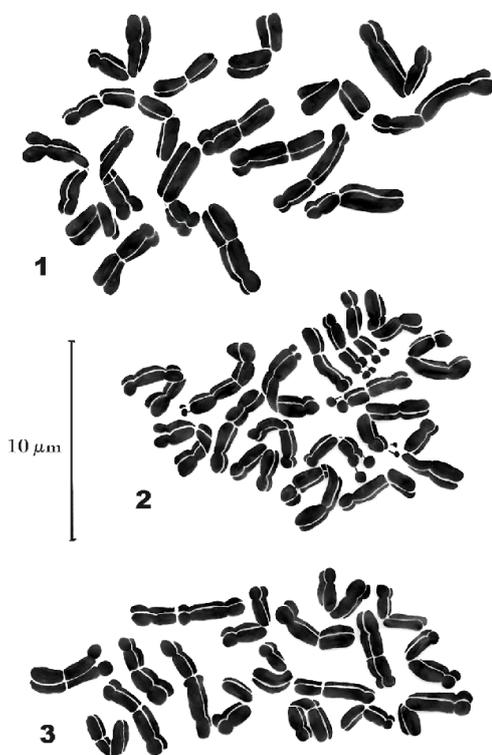


Figure 22 : Métaphases somatiques dans des méristèmes apicaux de plantules : $2n = 18$.

- 1 : Population de la montagne de Tramadits (Hautes-Pyrénées) : chromosomes très longs, sans satellites
- 2 : Population de la montagne de Pan (Pyrénées-Atlantiques) : nombreux satellites,
- 3 : Population des Mts Cantabriques (Espagne) : chromosomes plus petits, sans satellites.

Pour une meilleure observation, sur ces figures, les chromosomes, initialement superposés, ont été déplacés, plusieurs ont aussi été dépliés.

Différences notables entre les populations des vallées des Pyrénées-Atlantiques : les populations de Bazen et de Laruns s'apparentent davantage à la population de la Montagne de Tramadits qu'à celles de la vallée d'Aspe voisine.

En vallée d'Aspe, les 4 stations d'altitude analogue présentent des caryotypes en apparence assez homogènes. Les formules chromosomiques semblent rapprocher néanmoins les populations 9.2 et 10 de la population 13, localisée dans les Monts Cantabres.

Des différences semblent se dessiner en fonction de l'altitude des stations et mériteraient d'être étudiées de façon plus approfondie.

5.3.2 – Etude de diversité génétique

Une première étude de diversité génétique a été menée à l'aide de marqueurs AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) sur l'ensemble des populations nord pyrénéennes et cantabriques alors connues (Escaravage & *al.*, 2005).

Dans un second temps les résultats ont été approfondis par une étude mettant en œuvre une procédure « inter simple sequence repeats » (ISSR), incluant un nombre plus élevé de plantes par population ainsi que des échantillons issus de la station découverte en 2007 en val d'Azun où l'Aster des Pyrénées n'avait jamais été mentionné.

Les résultats révèlent que la part essentielle (80 – 84%) de la diversité génétique de l'espèce réside au sein des populations, et que son niveau est comparable à celui observé chez d'autres espèces alpines (Escaravage & *al.*, 2011). Cette diversité génétique n'apparaît pas significativement liée à la taille des populations et s'avère relativement élevée même dans les populations à faible effectif.

Les différenciations entre populations et entre chaînes de montagne sont modérées mais néanmoins hautement significatives. Cependant, les analyses ne montrent pas de corrélation significative entre les distances génétiques et géographiques entre populations prises deux à deux (fig. 23). Seuls trois groupes se distinguent de façon significative : Monts Cantabres, vallée d'Ossau (localités 6 et 7) et vallée d'Aspe (localités 8 et 9), avec des valeurs de « bootstrap⁸ » supérieures à 50%.

Cinq groupes génétiques ont été identifiés, chacun incluant des individus appartenant à différentes populations (fig. 24). Seules les populations à faibles effectifs de Cauterets (2) et du Gabizos (3) ne sont rattachées qu'à un seul groupe (A1). Par ailleurs, certains groupes génétiques ne sont bien représentés que dans certaines populations (ex : A2 dans les populations du Piquet de Lhurs au Billare (10) et du sud-est du refuge de Laberouat aux Orgues de Camplong (9.1)).

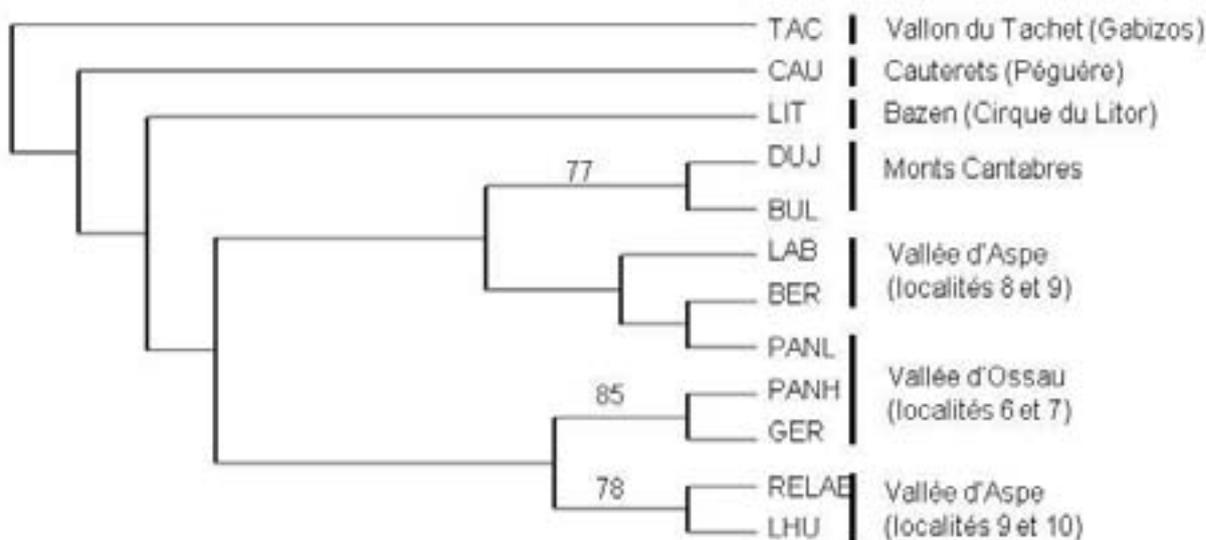


Figure 23 : Phénogramme (méthode de Neighbour-joining) basé sur les distances génétiques non biaisées de Nei pour les 12 populations étudiées. La vallée de provenance de chaque population pyrénéenne est indiquée. Les valeurs de bootstraps (> 50) sur les locus (1000 répliquions) sont indiquées à chaque nœud. Extrait de Escaravage & *al.*, 2011.

⁸ Le bootstrap est une technique d'analyse statistique basée sur des ré-échantillonnages successifs au sein de la population et permettant d'évaluer la confiance que l'on peut avoir dans le phénogramme obtenu. La valeur de « bootstrap » d'un embranchement correspond à la fréquence avec laquelle on retrouve ce même embranchement lors d'analyses successives. Plus la valeur est élevée, plus la fiabilité de la branche est grande.

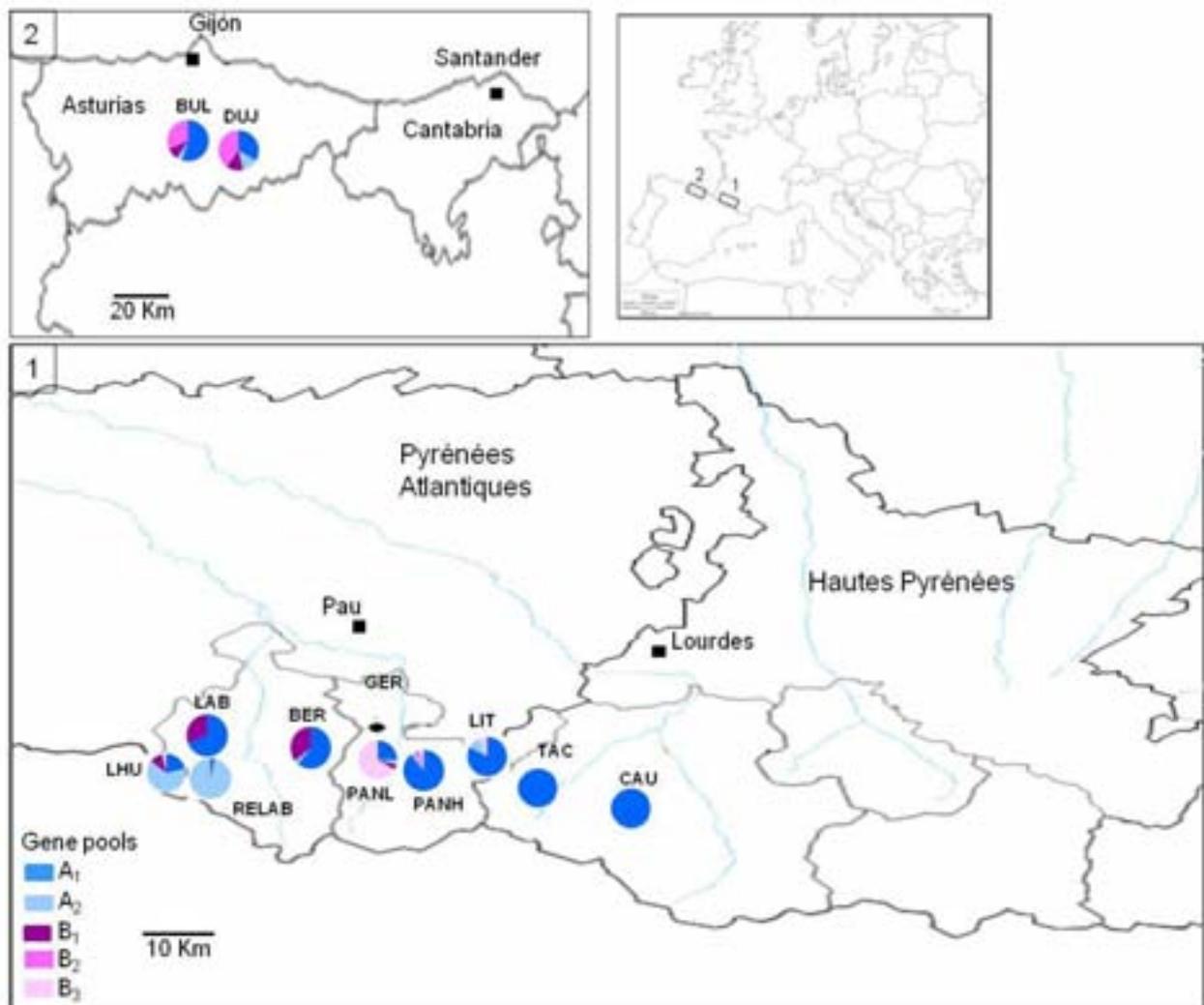


Figure 24 : Structure génétique de 12 populations d'*Aster pyrenaicus* dans les Pyrénées (1) et dans les Monts Cantabres (2), calculée par le logiciel STRUCTURE v. 2.3.3. Les diagrammes indiquent les proportions de chaque pool génique présentes dans la population. Les populations à très faible effectif (Montagne de Tramadits et Pic d'Auzu) ne peuvent être intégrées à l'analyse. Extrait de Escaravage & al., 2011.

Ces résultats suggèrent une fragmentation relativement récente de l'aire de répartition de l'*Aster* des Pyrénées, ayant déjà conduit cependant les populations à évoluer indépendamment. Les auteurs émettent l'hypothèse d'une aire de répartition large à basse altitude durant les glaciations du Pléistocène, avec des flux de gènes continus ; suite au retrait des glaciers, l'*Aster* des Pyrénées aurait colonisé des espaces ouverts en altitude et régressé plus bas, conduisant à un isolement des populations.

Cette hypothèse est cohérente avec les connaissances actuelles sur la biologie de la reproduction de l'espèce, les échanges de pollen et de graines entre populations paraissant très improbables. Le mode de reproduction allogame de l'espèce permet de maintenir un niveau de diversité génétique élevé au sein des populations. Le maintien d'une diversité élevée dans de très petites populations peut traduire une régression récente de la taille des populations n'ayant pas encore affecté la diversité génétique au

sein de la population, la durée de vie des pieds étant de plusieurs années, voire quelques dizaines d'années.

5.4 – Ecologie et phytosociologie

Actuellement, l'Aster des Pyrénées est connu dans des stations des étages collinéen ou montagnard, comprises entre 1 200 et 1 800 m. d'altitude ; il peut parfois se rencontrer plus bas, jusqu'à 600 m. pour la partie basse de la station du cirque de Pan.

Certaines données historiques à propos de la localité d'Esquierry indiquent cependant des stations d'altitudes très élevées, jusqu'à 2 900 m. :

- « *Esquierry au sommet des aiguilles 1845* » ; « *Esquierri - en pendulant* [ndr : mot incertain] *au sommet des aiguilles - M. Salle – 1845* [Herbiers des Conservatoire et Jardin botaniques de Nancy],
- « *Esquierry sommet de la crête à droite au-dessus d'un précipice d'environ 1 600 m. (haut d'environ 2850 m) - 9 août 1849* » (transcrit par B. Colas) [Herbiers de l'École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier],
- « *Esquierry 9 août 1849 sur la crête à droite à 2900 m* » [Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand].

Des altitudes aussi élevées ne sont atteintes qu'au sommet du Pic de Nord Nère (2 844 m.), du Pic d'Espingo (2 856 m.), du Pic de Nère (2 794 m.), du Pic de Hourgade (2 964 m.), du Pic d'Arrouge (2 925 m.), du Pic de Belle Sayette (2 812 m.), ensemble de pics entourant les lacs de Nère, séparés du lac de Hourgade par la crête de Hourgade.

La méconnaissance de l'écologie de l'Aster a parfois égaré les botanistes à sa recherche. Alors que la plante n'était plus connue qu'au ravin de La Glacière de Cauterets, Jean Vivant (comm. pers.) ne l'a jamais recherchée qu'en situation similaire de ravin encaissé.

La découverte de nouvelles stations à partir de 1993 puis les études menées de 2001 à 2006 ont permis de préciser les caractéristiques des stations.

Les populations sont installées sur fortes pentes (fig. 25), comprises entre 30° pour les plus faibles, et jusqu'à 70° au Piquet de Lhurs, en exposition est (voire est-nord-est) jusqu'à ouest-sud-ouest.

Le substrat est calcaire, et les sols, étudiés par prélèvement de l'horizon 0-15 cm sur cinq stations présentent une **forte hétérogénéité édaphique**. (ncadré 6), aussi bien en ce qui concerne le taux de matière organique, la présence d'éléments fins (argiles et limons) d'éléments de taille supérieure à 20 mm, que la présence de CaCo3 total et le pH (variant de 5.80 à 7.76).

Sur la station 9.2 de Laberouat, des analyses répétées le long d'un transect traversant la zone à Aster et la zone adjacente sans Aster montre qu'aucun des paramètres étudiés n'est déterminant quant à sa présence.



Figure 25 : station du Gabizos (photo M. Poulot/PNP)

Une première étude phytosociologique et phytotopographiques des stations d'Aster des Pyrénées a été réalisée par Luis Villar à partir de 24 relevés phytosociologiques, représentatifs de 10 stations (tab 9 ; (encadré 7). Les transects phytotopographiques donnent une image synthétique du contexte géobotanique et écologique général et aident à mieux comprendre la dynamique des communautés d'Aster en termes de stabilité, progression ou régression par rapport aux différents facteurs écologiques.

Suite à ces études, Villar (2005) conclut que tant au Monts Cantabres que dans les Pyrénées, **les stations primaires d'Aster pyrenaicus se situent aux replats herbeux des falaises calcaires** en exposition favorable (est, sud et sud-ouest, rarement ouest), que ce soit à l'étage collinéen ou montagnard. Les stations en pied de rocher calcaire (montagne de Tramadits, cirque de Pan, Pic de Bergon...) bénéficient d'un apport de chaleur, alors que les sols sont humides, pierreux et longuement enneigés.

Le seul renouvellement provoqué par la tombée des pierres ou le glissement lent du terrain permettrait le maintien de populations pas trop fournies. Cependant, la déforestation ancienne, le feu pastoral, l'ouverture des forêts mixtes (coudraie) ou humides (hêtraie-sapinière) - même des chênaies -, le glissement massif des versants, l'action des herbivores sauvages ou domestiques (broutage, piétinement) ont permis, au long des siècles, l'épanouissement de l'Aster dans beaucoup de stations secondaires dont notamment les prairies denses mi-ombragées ou ensoleillées.

Dans l'état actuel des connaissances, **il est impossible de rattacher cette espèce à une association précise.**

Les espèces de l'ordre des *Brometalia* (pâturages mésophiles sur sols profonds) dominent généralement. Des espèces caractéristiques de la mégaphorbiaie pierreuse sont fréquemment observées en mélange, ainsi que des espèces d'ourlets thermophiles. Parfois l'Aster est présent dans la lande à fougère aigle marquée par la progression de la strate arbustive.

La forte dénivellation (entre 300 et 1 800 m. d'altitude) ou l'hétérogénéité topographique, ainsi que l'action des herbivores et de l'homme nous amène à considérer l'Aster des Pyrénées comme une **espèce compagne de différents types de communautés herbacées denses** (fig. 26). La pierrosité du sol et, pour la plus grande partie, la nature calcaire du terrain seraient les seuls facteurs écologiques communs. En conclusion, l'Aster des Pyrénées montre une fidélité phytosociologique assez faible, surtout dans la partie pyrénéenne de son aire de répartition.



Figure 26 : a : versant herbeux de Gerbe en vallée d'Ossau ; b : couloir herbeux à l'ouest du refuge de Laberouat en vallée d'Aspe ; pied d'Aster dans la fougèraie à Binc, en vallée d'Ossau. (photos a et c : G. Largier/CBNPMP ; b : L. Gire/CBNPMP)

Encadré 6 : Caractéristiques pédologiques des stations d'Aster des Pyrénées.

(Source : Gauquelin & al., 2001)

Matériels et méthodes

Stations étudiées : 1 : Montagne de Tramadits ; 4.1 : Tunnel de Bazen ; 7 : Montagne de Pan ; 8 : Pic de Bergon

9.2 : A l'ouest du refuge de Laberouat

Prélèvement de plusieurs échantillons de sol dans l'horizon 0-15 cm

Paramètres analysés : granulométrie, texture du sol (proportion de sables grossiers, sables fins, argiles et limons), teneur en matière organique, teneur en azote total, teneur en Ca CO₃ total, pH

Description du profil de sol de la station 9.2 de Laberouat

Résultats

Les stations présentent une forte hétérogénéité édaphique (fig. 27). Le pourcentage d'éléments de taille supérieure à 20 mm, ainsi que le pourcentage de terre fine, sont très variables selon les sites. De la même manière, le pourcentage de matière organique peut varier d'un facteur presque 10, même si en moyenne ces sols présentent, dans l'horizon 0-15 cm, des teneurs en matière organique relativement élevées (8,7%). On note cependant quelques tendances lourdes :

- la présence d'éléments fins (A + L) en quantité relativement importante (moyenne 45%), sauf pour la station de Bazen où les éléments grossiers dominent ;
- la présence très fréquente – mais pas obligatoire – de CaCO₃ total, avec en corollaire des pH en moyenne proche de la neutralité. On trouve néanmoins à Laruns des secteurs complètement décarbonatés et présentant des pH légèrement acides (5.8 à 6). La présence quasi générale de CaCO₃ est évidemment à mettre en relation avec la nature calcaire du substrat.

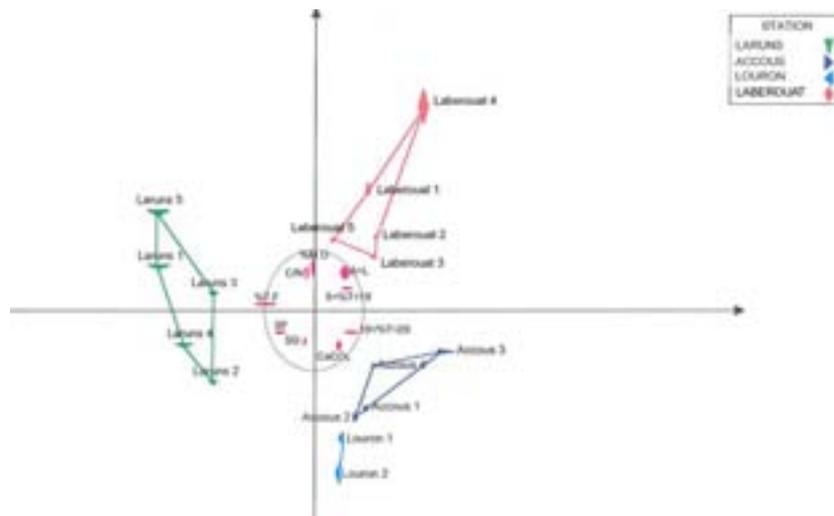


Figure 27 : Analyse en composantes principales de 4 stations d'Aster en fonction des paramètres physico-chimiques

Le profil de sol étudié au sein de la station de Laberouat, montre la présence de 4 horizons bien différenciés même si les limites entre ces horizons ne sont pas nettes :

0 - 5 cm : horizon organo-minéral de type A, caractérisé par une teneur en matière organique relativement élevée (de l'ordre de 10%), structure grumeleuse, pH proche de la neutralité, teneur en CaCO₃ la plus basse du profil (7%).

5 - 18 cm : horizon de transition ; la quantité de MO diminue, la structure se péjore et devient nettement moins grumeleuse, à tendance polyédrique ; la teneur en CaCO₃ augmente très nettement.

18 - 27 cm : horizon S de décarbonatation noté **Scah** (S : horizon d'altération de la roche mère, ici calcaire ; ca : présence de calcaire dans la terre fine ; h : quantité de matière organique supérieure à 2%) ; la quantité de MO diminue fortement ; l'horizon est à structure polyédrique. La quantité de CaCO₃ est forte, de même que la proportion d'éléments fins argiles + limons. Des traces d'hydromorphie sont visibles dès 20 cm.

Plus en profondeur, l'hydromorphie est générale, l'horizon est de couleur nettement plus claire, la quantité de MO très faible. L'horizon peut être qualifié de **Scag** (g : hydromorphie)

Ce profil peut être qualifié de **Calcosol hydromorphe sur pente forte** selon la classification du référentiel pédologique (1995).

Encadré 7 : Etude phytotopographique et phytosociologique. (Source : Villar 2005)

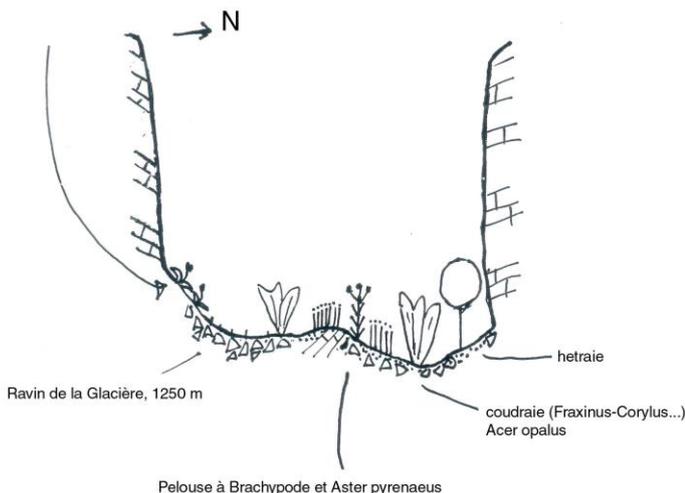
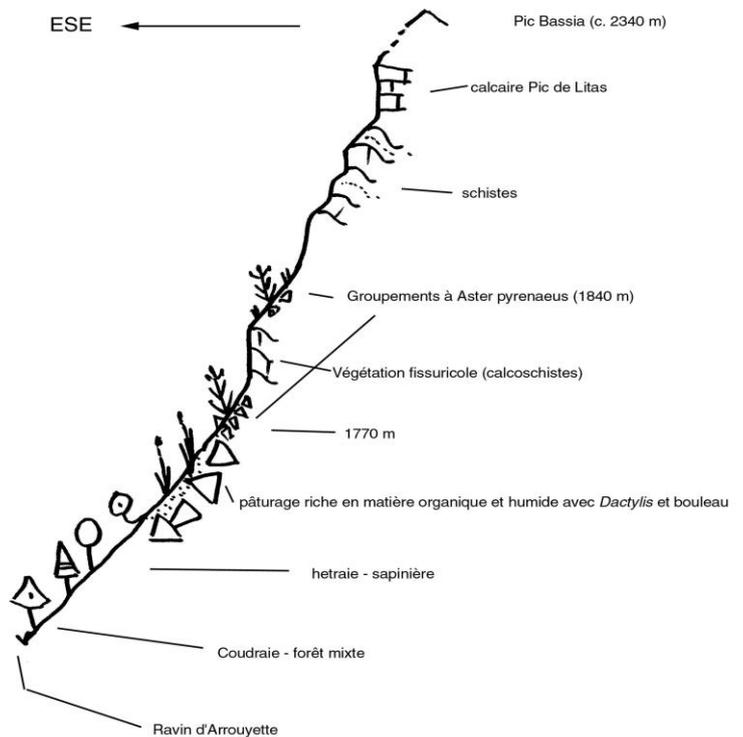
Stations prises en compte :

Tableau 8 : Synthèse des observations de 1990 à 2004

Numéro station	Localité	Nombre de relevés	Observateurs, année
1	Montagne de Tramadits	3	Lazare J.J., 1990 ; Villar L. & Largier G., 2000
2.1	Couloir de La Glacière	3	Villar L., 1999 ; Le Moal T., 2001 ; Sulmont E. & Wenceviev L., 2002
2.2	Couloir herbeux au-dessus de La Glacière de Cauterets	2	Largier G. & Lavaupot N., 2004
5	Pic d'Auzu (Binc)	1	Villar L., Largier G., Cambecèdes J., Chetrit D & Martinez F., 2004
6	Pla Troubat (Gerbe)	1	
7	Montagne de Pan		Bergès C., 2000; Corriol G. & Wenceviev L., 2002
7.1	partie basse (~ 600 m)	2	
7.2	partie haute (~ 1000 m)	3	
9.1	A l'est de Laberouat	7	Villar L. 1999
9.2	A l'ouest du refuge de Laberouat		Penin D. & Bergès C., 2000
10	Le Billare (Piquet de Lhurs)	1	Largier G. & Villar L., 1998
	Bulnes (Monts cantabres)	1	Largier G. & Villar L., 2001, Jimenez-Alfaro (2004)

Sur la Montagne de Tramadits

La station d'Aster se situe dans la partie supérieure de l'étage montagnard, à la limite de l'étage. Le relief est formé de schistes surmontés par des falaises calcaires exposées est-nord-est, est-sud-est et sud-est. Un peu plus bas, dans un versant assez raide, se développe la hêtraie-sapinière et la coudraie où vont s'entraver des nombreuses pierres détachées des falaises supérieures. En pied de falaise, la pierraille grossière reçoit malgré tout suffisamment d'humidité et de matière organique pour le développement d'un pâturage assez riche en *Dactylis glomerata* parsemé de bouleaux qui nous fait penser aux prairies de fauche. Les brebis arrivent souvent jusqu'au pied pierreux des rochers – le reposoir n'est pas loin vers le sud, dans un replat entouré de pâturages vers 1850 m d'altitude - et les très rares pieds de l'Aster se montrent broutés et piétinés au sein d'une communauté herbacée dont le recouvrement est entre 80 et 100%. Des ongulés sauvages fréquentent également cette zone.



A La Glacière de Cauterets

Le ravin étroit de La Glacière est bien fermé par les falaises verticales colonisées par les plantes de l'alliance du *Saxifragion mediae*; dans certains coins la neige reste jusqu'en septembre. L'ombre et l'humidité du sol maintenue par l'eau de fonte, permettent des bonnes taches d'une mégaphorbiaie (*Adenostyilion*) particulière.

Ici, la plante est broutée par les herbivores sauvages (isard, etc.) qui viennent manger les graminées dominantes.

Tableau 9 : Synthèse des résultats de l'étude phytotopographique et phytosociologique

Station	Phytotopographie					Phytosociologie	Commentaires
	Végétation	Alt des relevés	expos	pente	Dynamique/Utilisation		
1 Montagne de Tramadits	Versant herbeux en pied de falaise calcaire	1 800	ENE, SE	40	Fréquentes chutes de pierre, pâturage, ongulés sauvages	Dominance du brachypode ; Présence d'espèces de clairière de hêtraie-sapinière, d'espèces caractéristiques des pâturages et de plantes de coudraie.	
2-1 Glacière de Cauterets	Fond de ravin étroit	1 250	ENE	40°	Ongulés sauvages	Dominance du brachypode, mais la situation mi-ombragée limite la présence d'espèces du <i>Brometalia</i> . Présence à proximité d'espèces de la mégaphorbiaie pierreuse (<i>Adenostylion</i>)	Population sans doute secondaire alimentée par la station en falaise
2-2 Couloir au-dessus de La Glacière	Combe suspendue	1 350-1 400	E	40-45°		Présence d'espèces caractéristiques des pâturages (<i>Brometalia</i>), des prairies humides (<i>Molinietalia</i>) et de la mégaphorbiaie pierreuse	Relevés rappelant le Piquet de Lhurs ; population vraisemblablement primaire
5 Pic d'Auzu	Versants herbeux au-dessus de la coudraie	900	SSW	40°		Dominance du brachypode, mais envahissement par la fougère aigle et colonisation par la strate arbustive qui couvre de façon discontinue 50 à 60% de la végétation.	Population probablement secondaire, voire en régression
6 Pla Troubat	Versants herbeux au-dessus de la hêtraie	1 500	SSW	45°		Dominance du brachypode ; Présence d'espèces acidiphiles de la lande à Genêt induite par le feu (<i>Calluno-Ulicetea</i>) et de quelques espèces des bois humides et des mégaphorbiaies (<i>Adenostyletalia</i>)	
7 Montagne de Pan	7-1 Cirque de Pan ; Pâturages denses en pied de falaise 7-2 Hourat : Fougeraie pâturages	900-1 000 (1 300) 600	E et ESE	30-40° 45°	Abandon pastoral, écobuage	Dominance d'espèces de l'ordre des <i>Brometalia</i> Présence d'espèces de l'ordre des <i>Origanetalia</i> (lisières thermophiles de chênaies de basse altitude), d'acidiphiles atlantiques, de plantes des milieux humides et de prairies formant une mosaïque plus ou moins dynamique, parsemée de quelques noisetiers, bouleaux, chênes ou sorbiers.	Station probablement primaire, avec une population ancienne en pied de falaise et de plus récentes en partie inférieure du versant à proximité de la coudraie

Station	Phytotopographie				Phytosociologie		Commentaires
8 Pic Bergon	Hautes herbes en pied pierreux de falaise calcaire	1 550	WSW		Cà et là, terrain bouleversé par les marmottes	Dominance d'espèces de l'ordre des <i>Brometalia</i> ; Présence d'espèces des landes à fougères environnantes indiquant sans doute une acidification superficielle du sol ; Présence accidentelle de l'Aster dans la mégaphorbiaie du pied de falaise (alliance <i>Adenostylion</i>)	
9 Orgues de Camplong – Pic Oueillarisse	Pâturage – lande en pied de falaise	1 410-1 640	SW	40-60°	Feux pastoraux, pâturage	Dominance d'espèces de la classe <i>Festuco-Brometea</i> ; Présence d'espèces acidiphiles de la lande à Genêt induite par le feu (<i>Calluno-Ulicetea</i>), des clairières humides et ombragées, et de la bordure de forêt mésoxérophile (classe <i>Trifolio-Geranietea</i>)	Station probablement secondaire, la population étant issue des replats plus élevés
10-2 Piquet de Lhurs	Replats herbeux en pied de falaise calcaire	1 400	E	45-70°	Glissement lent du terrain, chutes de pierres mais stabilité relative	Présence d'espèces caractéristiques des pâturages (<i>Brometalia</i>), de la mégaphorbiaie pierreuse et de la bordure de forêt mésoxérophile (classe <i>Trifolio-Geranietea</i>) ;	Stations probablement primaires (originelles)
Bulnes	Prairie-coudraie à Brachypode en pied de falaise calcaire	800-900	SW	35-65°	Feux pastoraux traditionnels, pâturage	Rattachement à l'association <i>Lathyro latifolii – Centaureetum nemoralis</i> , qui peut définir la bordure de forêt caducifoliée (classe <i>Trifolio-Geranietea</i>) ; Présence de plantes représentatives des prairies de fauches (<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>), des forêts caducifoliées (<i>Quercus-Fagetea</i>) et des pâturages mésophiles (<i>Festuco-Brometea</i>). Quelques plantes des communautés de mégaphorbiaies	La station du Val de Dujé est en coudraie à brachypode, exposée NW. Ces stations pourraient être secondaires, avec des populations favorisées par l'activité pastorale à partir de noyaux originaux habitant sur les replats herbeux des falaises environnantes

6 - Menaces anciennes et actuelles

6.1- Les cueillettes et prélèvements excessifs par les collectionneurs

L'enquête auprès des Herbiers a conduit à localiser 374 récoltes d'Aster des Pyrénées, réparties dans 70 institutions à travers le monde. La période des récoltes attestées par une date précise s'étend de 1796 à 1982 (fig. 26).

Ces récoltes, et les notes manuscrites parfois annexées aux planches d'herbiers, témoignent de l'importance des cueillettes de plantes rares au XIXe siècle et jusqu'à la moitié du XXe siècle. L'herbier de plantes séchées est l'outil indispensable du botaniste amateur ou professionnel. L'engouement pour les raretés a cependant pu conduire certains botanistes à abuser de la cueillette pour alimenter des collections.

Les principaux sites de récoltes identifiés sont, au XIXe siècle, les stations d'Esquierry et de Médassoles en Haute-Garonne, et, au début du XXe siècle, la station de Cauterets en Hautes-Pyrénées (fig. 28).

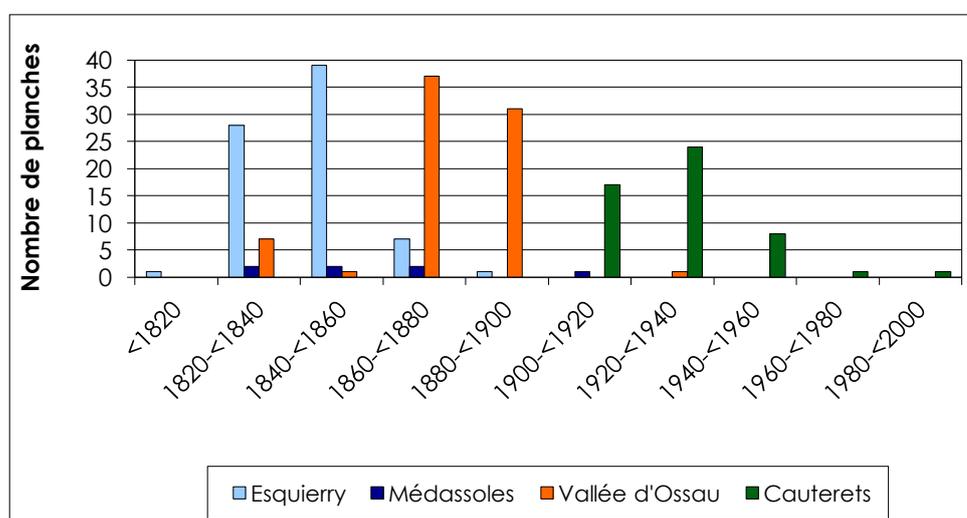


Figure 28 : Nombre de planches présentant des spécimens d'Aster des Pyrénées récoltés sur les différentes stations principales connues au cours du temps.

101 parts d'herbier, constituées entre 1817 et 1895, font référence à la localité d'Esquierry. Le cas de cette station connue des botanistes au XIXe siècle est démonstratif de l'impact qu'a pu avoir la pression de prélèvement sur une population. La localité d'Esquierry est publiée pour la première fois en 1813 par Picot de Lapeyrouse dans *l'Histoire abrégée des plantes des Pyrénées* : « A la M. d'Esquierry parmi le gazon, au pied d'un grand rocher à droite, en face du lac. Il est assez multiplié. » Il s'agit de la première localisation précise d'Aster des Pyrénées publiée en France dans la littérature botanique. Elle suggère de plus que la population est bien développée. La localité restera cependant dans l'ombre jusqu'en 1831, année où le botaniste Endress la visite lors de son voyage aux Pyrénées.

Les herbiers témoignent d'une récolte massive faite par Endress en 1831 et d'une large diffusion dans le monde (24 planches, localisées dans 8 pays dont l'Australie [Royal Botanic Gardens, Melbourne]). On peut imaginer cependant que ceci ne constitue qu'une part infime de ce qui a réellement été collecté. On en veut pour preuve la citation de Hocshtetter et Steudel (Hooker, 1833) indiquant en fin de leur communication dans *Botanical miscellany* : « Enumeration of part of the plants collected in 1831 by M. Endress in the Pyrenees and the department des Landes », « Each subscriber for un single share, who agrees to the additional payment of 10s. can rely upon his share of 200 specimens containing every one of the above enumerated plants [n.d.r. : parmi lesquelles figure l'Aster des Pyrénées] ».

L'auteur ne donne pas de limite à cette mise à disposition de parts. On peut donc supposer que de très nombreux échantillons ont été prélevés lors du passage d'Endress à Esquierry, sans compter ceux que l'auteur a conservés et donnés à son entourage.

Dès 1838, Grenier signale avoir récolté des plantes fleuries en 1836, alors que la plante « s'y trouve en si petite quantité, qu'à peine on pourrait en récolter une vingtaine d'exemplaires par année ». La rareté de la plante à Esquierry est ainsi constatée à maintes reprises :

- « *Pyrénées centrales - des plus rares - en un seul point d'Esquierry* » (Duchartre) [Herbiers de la ville de Genève],
- « *Esquierry au pied d'un seul rocher* » (transcrit par B. Colas) [Herbiers de l'École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier],
- « *Cette plante des plus rares n'a été trouvée qu'en un seul point de la montagne d'Esquierry* » [Herbiers des Conservatoire et Jardin botaniques de Nancy ; Herbarium Churchillianum Propium Bequeathed, 1906 ; Royal Botanic Gardens, Kew, Royaume-Uni].

Certains le cherchent en vain :

- « *je l'ai vainement cherché dans le vallon d'Esquierry où il est indiqué* » (note manuscrite de L. Dufour) [Herbier Léon Dufour, Jardin botanique de la ville de Bordeaux],
- « *Bentham l'y trouva ; Boubée l'y chercha en vain toute sa vie* » (Liégeard, 1874).

Tandis que Fourcade en 1862 signale même la disparition de la plante d'Esquierry, après qu'il en ait prélevé trois exemplaires : « *J'en ai trouvé trois exemplaires en 1862 - à Esquierry- cette espèce a complètement disparu M. Chatin Prof à Paris en a un exemplaire de cette récolte [...] Fourcade Luchon* ». [Herbiers du Jardin botanique de New York].

L'année suivante pourtant, David Ross relate sa visite d'août 1862 à Esquierry en compagnie de M. Chatin qui lui présente l'Aster des Pyrénées avec enthousiasme : « *Voilà la plus rare plante des Pyrénées !* ». Ross raconte alors l'excitation de la recherche, longtemps infructueuse, puis la découverte d'une tige, puis 2, puis 3 et enfin 4, et la récolte faite par Chatin et lui-même de douze tiges d'Aster au total (Ross, 1863).

Une note non datée de Timbal-Lagrave, ajoutée sur une planche d'herbier de 1837, indique que la plante aurait disparu d'Esquierry et serait alors cultivée pour la vente (fig. 29) : « *Pyrénées mt d'Esquierry près le lac à gauche vers les pales (1837) cette plante la plus rare des Pyrénées n'existe plus à Esquierry, des marchands de plantes l'ont plantée et la cultivent pour la vendre de manière que les échantillons sont modifiés par la culture cet échantillon a été cueilli par moi en 1837 c'est le même que ceux de l'herbier du Comte Jaubert qu'en cueillit en même temps* » (Timbal-Lagrave) [Herbiers universitaires de Clermont-Ferrand].

Une des planches recueillies atteste de ce commerce : "*Aster pyrenaicus, acheté à Luchon en 1846. Venant d'Esquierry*" - [Herbier Lombard, conservé à l'Herbier de France, MNHN, Paris, F].

Le témoignage de Stephen Liégeard en 1874 confirme le fol engouement des botanistes pour cette plante, mais aussi sa valeur marchande ! Il raconte ainsi sa « découverte » de l'Aster, dont un



Figure 29 : Note de Timbal-Lagrave (non datée) accompagnant un exsiccata de 1837 (Herbiers universitaires de Clermont-Ferrand, Université Blaise Pascal)

bouquet lui fut donné aux granges d'Astos [ndr : actuellement Astau] par une jeune fille : « *une sorte de marguerite violette que le pâtre de Médassoles, épris de ses beaux yeux, est allé lui cueillir entre des rocs inaccessibles.* ». Il montra le lendemain la gerbe à Fourcade, qui marqua sans retenue son enthousiasme : « *Je crois, par Lhomond ! qu'il parle latin, tandis que ses jambes, prises d'un mouvement nerveux, semblent s'agiter comme pour le prélude de quelque gigue écossaise. Deviendrait-il fou, d'aventure ? En tous cas, joyeuse est sa folie, si j'en juge par le rayonnement subit dont s'illuminent ses traits.* » *Aster Pyrenaeus ! s'écria-t-il enfin : c'est l'aster Pyrenaeus* », et il jette en l'air sa casquette de loutre. ».

Et Liégeard poursuit : « *il paraît que sans m'en douter j'ai mis la main sur le merle blanc des plantes, sur cet aster fameux que des botanistes cherchent parfois toute leur vie sans le rencontrer jamais. L'instinct de la jeune fille qui voulait m'être agréable ne l'avait point trompée : en guise de souvenir, elle m'avait donné un trésor. Je garde une tige en mémoire de la belle enfant, puis je fais hommage du surplus au voisin Fourcade qui en enrichira ses herbiers. Mais non content de cette aubaine, l'insatiable collectionneur veut aller demain affronter les rocs de Médassoles où le pâtre a cueilli la gerbe. Le moindre échantillon valant un napoléon, il espère à son tour faire sa moisson d'or.* ».

Quelques exsiccata encore portent la mention Esquierry accompagnée de dates ultérieures. Ainsi, cette planche de Timbal-Lagrave en 1872 : « *Aster pyrenaeus Desf. Pyrénées centrales Me d'Esquierry 15 7bre 1872 Timbal-Lagrave* » [Herbier de France, MNHN, Paris].

Une récolte de Gautier, datée de 1878, précise : « *Esquerres dans les rochers (Hautes- Pyrénées) juillet 1878 leg G. Gautier [ndr : 2 mots incertains:] con Jansen LXIV. 44.1 Gall* » et « *Esquerry dans les rochers Hautes-Pyrénées Récoltée en juillet 1878* » [Herbier général du Jardin botanique Alexandru Borza, Cluj-Napoca, Roumanie].

Enfin, la planche la plus récente dont nous ayons connaissance, date de 1895 : « *Pyrénées Esquierry 25 juillet 1895* » [Herbier Charles Duffour, Université Paul Sabatier, Toulouse].

Espèce pérenne hémicryptophytique, l'Aster des Pyrénées produit chaque année de nouvelles tiges à partir de sa souche souterraine. Les études menées dans le cadre du programme montrent cependant que la reproduction sexuée contribue seule à l'extension d'une population, la propagation végétative étant extrêmement limitée spatialement (Escaravage & al. 2005). Le système de reproduction est préférentiellement allogame (Guzman & al. 2003, Cambecèdes & Largier 2006). Des prélèvements massifs et répétés de tiges fleuries, comme on a pu le constater dans les Herbiers anciens mais également certains plus récents (fig. 30), ont pu gravement affecter les capacités de maintien de la population en intervenant avant dissémination des graines.

Si on ne peut certifier que la pression de récolte au XIXe siècle est l'unique cause de disparition de la population d'Esquierry, il semble cependant, d'après le nombre de planches constituées et les témoignages recueillis sur les notes d'herbier et dans la bibliographie, que ce facteur ait fortement contribué à la régression de la population.



Figure 30 : exsiccata de l'Herbier P. Saubadie, Académie Julien Sacaze, Musée du Pays de Luchon (photo K. Thomas, 2003)

En **vallée d'Ossau**, Gaston-Sacaze, célèbre berger botaniste des Eaux-Bonnes, comme le définit Loret, cultivait dans son jardin à Bagès des pieds d'Aster originaire du massif de la Latte de Bazen et semblerait avoir ainsi évité le « pillage » des stations occidentales.

Comme nous l'avons vu précédemment, la bibliographie révèle qu'il diffusa même volontairement une fausse indication de localités afin de préserver les stations de la cueillette (Vivant, 1967), ainsi que le rapporte Doassans (1884) à propos de la localité de Merdenson.

Les récoltes en vallée d'Ossau cessent tout à fait à la fin du 19^e siècle, peut-être après la mort de Gaston-Sacaze (1897), qui emporta avec lui le secret de la localisation de l'Aster des Pyrénées en vallée d'Ossau.

Aujourd'hui, la cueillette de spécimens d'herbiers par les collectionneurs de plantes rares n'apparaît plus comme pouvant menacer une population d'Aster des Pyrénées. Des cas d'arrachage de plantes ont cependant été notés encore récemment pour des individus facilement accessibles en bord de chemin ou de route.

A divers endroits, des chemins passent à proximité voire dans la station même d'Aster des Pyrénées : le GR10 près de la station de Laberouat, le chemin de Saint-Jacques au Hourat, en partie basse de la station de la montagne de Pan, la D918 en bordure et en surplomb de la station du Cirque du Litor.

6.2. Les risques liés aux travaux

6.2.1 - Travaux de restauration des terrains de montagne et plantations : le cas de la population du Pégùère de Cauterets

La localité du Pégùère de Cauterets est située dans le massif du Pégùère, au sud ouest de Cauterets, en zone centrale du Parc national des Pyrénées (PNP). Dominant le quartier de La Raillère, le pic de Pégùère (2316m) est situé sur une faille, dans une région où la sismicité a toujours été active. Le ravin de La Glacière abrite la population d'Aster des Pyrénées découverte au début du XXe siècle. Ce couloir d'avalanche où la neige se maintient jusqu'à l'été, est soumis à un ruissellement important et à un apport de blocs et de terre depuis le haut du couloir. En 1885, à la suite d'une nouvelle chute de pierres sur les thermes de La Raillère à Cauterets, l'État décide la création d'une forêt domaniale sur le versant du Pégùère, au titre de la loi sur la restauration des terrains en montagne (RTM⁹). Des travaux de consolidation sont réalisés et sont régulièrement entretenus depuis. Des plantations sont faites par le service RTM.

En 1886, Vallot rend compte de ses herborisations aux alentours de Cauterets. Les travaux de RTM viennent à peine de débuter, les prairies en aval du ravin de La Glacière n'ont pas encore été reboisées. D'après l'analyse des compte-rendus d'herborisation, il semble que les pelouses des *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949 y soient alors dominantes, mais les différents trèfles et vesces indiquent la présence d'ourlets préforestiers que le pâturage doit contenir (Wencewicz, 2002). Entre 1 200 et 1 300 m., à l'intérieur de la Glacière, que Vallot décrit comme froide pour cette altitude, le nombre de plantes des *Festuco-Brometea* est toujours important mais, du fait de la fraîcheur, les espèces de mégaphorbiaies ont remplacé celles des ourlets forestiers (Wencewicz, 2002). Loze (1896) décrit ainsi la végétation de la partie supérieure de La Glacière : « Quelques pins à crochets (ndr : *Pinus uncinata* Ramond ex DC ;), disséminés en lignes grêles ou en bouquets, accusent les arêtes de réception de ce torrent, tandis que ses flancs et son talweg, nus ou à peine couverts d'un maigre gazon entre les parties rocheuses, offrent l'aspect le plus sauvage. Plus haut, c'est le pin à crochets, en peuplement plus clair ». Une photographie de juillet 1894 (fig. 31 a) montre le cône de déjection de La Glacière s'épanouissant en éventail jusqu'au Gave, et ses jeunes plantations.

En 1907, le couvert forestier ne dépasse pas 2 à 4 m., entre 1 000 et 1 200 m., mais Neyraut observe déjà de nombreuses espèces forestières et d'autres caractéristiques des pelouses des *Festuco-Brometea*. Plus haut, dans le ravin même, entre 1 200 et 1300 m., Neyraut retrouve le cortège floristique des pelouses des *Festuco-Brometea* ainsi que des plantes typiques des mégaphorbiaies montagnardes (Wencewicz, 2002).

En 1947, l'aspect général de la partie supérieure est le même qu'en 1894, le milieu a très peu évolué. Plus bas, au sortir du goulot du ravin, les plantations semblent bien implantées tandis qu'à l'emplacement du lit de 1894, le sol est encore en grande partie nu. Le chemin au dessus du Gave est maintenant devenu une route. Le lit de La Glacière est canalisé et passe au dessus de la route (petit pare-avalanches) (fig. 31 b). Entre l'ancien lit et le canal, une sapinière s'est développée et la pelouse a disparu au profit d'une végétation de type lande.

Actuellement, la base du Pégùère est complètement recouverte par la forêt (fig. 31 c). Tout le cône de déjection est recouvert d'une strate arborée composée essentiellement de hêtre (*Fagus sylvatica* L.) et de noisetier (*Corylus avellana* L.) et les conifères sont cantonnés aux abords de l'ancien cône de déjection. Les activités humaines en ont été aussi grandement modifiées. Elles sont pratiquement réduites aujourd'hui aux travaux de la RTM, la forêt n'étant pas exploitée.

⁹ A partir de 1882, l'Etat est devenu propriétaire, au titre de la RTM (Restauration des terrains en montagne), de 43 060 hectares de terrains dégradés dans les Pyrénées. Il y mène alors d'importants travaux pour lutter principalement contre l'érosion, les chutes de blocs ou les crues torrentielles.



Figure 31 : Evolution de la végétation de La Glacière de Cauterets entre 1894 à 2002. **a** : 1894 (RTM, Archives départementales des Hautes-Pyrénées) ; **b** : 1947 (collection Henri Gaussen, Université Paul Sabatier, Toulouse) ; **c** : 2002 (Laurent Wencewicz / Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées).

On assiste donc au cours du XXe siècle au boisement des stations propices à l’Aster. Cette évolution de la végétation transparaît dans les quelques notes sur le milieu inscrites sur des étiquettes d’herbier :

En 1920 et 1922 :

- « *Cauterets - Eboulis à la Glacière, vers 1000 m. 10 août 1920 A. Jeanjean et Ch. Duffour* » [Herbier Charles Duffour, Université Paul Sabatier, Toulouse],
- « *la Glacière, prairie herbeuse, terrain schisteux, 8.9.22* » [Herbier Surcouf intégré à l’Herbier de France, MNHN, Paris].

En 1949 :

- « *Cauterets : taillis calcaires à la base du ravin de la Glacière (Hautes Pyrénées) - legi ipse 13 septembre 1949 - Altitude 1080 m* » [Herbier H. Reese, Herbiers de l’Université de Basel, Suisse].

En 1961 :

- « *Cauterets (Hautes-Pyrénées) - Bords boisés de la pente dallée en-dessous du ravin de la Glacière (1200 m) - 10 septembre 1961* » [Herbier Bosc, Herbiers du Conservatoire botanique pyrénéen, Bagnères de Bigorre].

En 1932, Le Brun publie quant à lui quelques précisions sur l’impact des travaux sur le Pégùère sur l’accessibilité de la station :

- « *Aster pyrenaicus L. existe toujours à Cauterets, où nous l’avons revu en août 1931 : il semble que ce soit désormais l’unique localité française de cette Composée rarissime. Des travaux de soutènement exécutés par l’Administration des Eaux et Forêts ont, malheureusement, réduit considérablement la portion accessible de cette localité* ».

Dans le couloir de La Glacière, station anciennement visitée par les botanistes, il ne reste plus aujourd’hui qu’un seul pied d’Aster.

6.2.2 -Les travaux routiers : cas de la station de Galié

Au début du XXe siècle, une nouvelle station d'Aster des Pyrénées est citée par Coste (1922) dans son *Catalogue des plantes des Pyrénées* (manuscrit), « entre Barbazan et Galié » (fig. 32), et une récolte de l'Herbier de Soulié (1913) atteste de cette découverte [Herbier Coste, Ecole Nationale supérieure Agronomique, Montpellier, F].

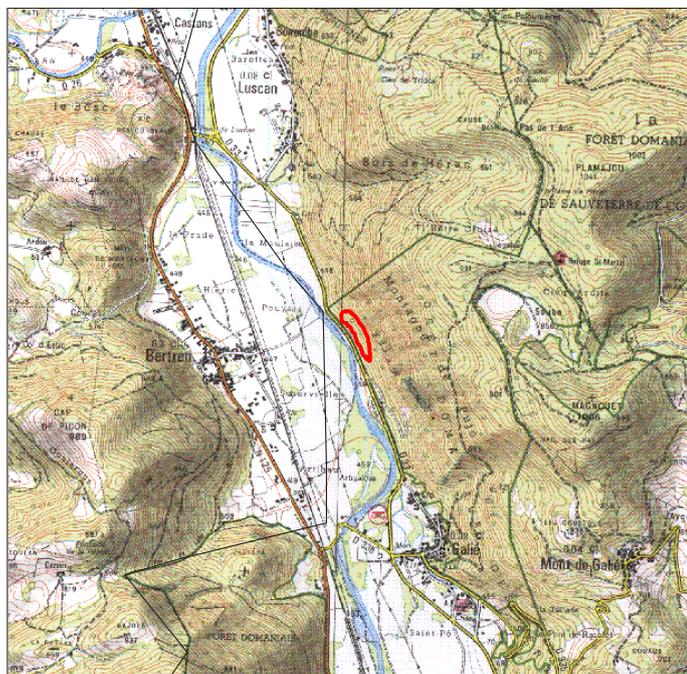


Figure 32 : le secteur de Galié avec la zone probable de localisation de la station d'Aster —

Cette station était localisée en bas de versant à 500 m d'altitude, entre la carrière et l'endroit où la Garonne s'éloigne de la route. Une récolte de l'Herbier P. Saubadie précise la localisation : « dans le petit vallonnet au-dessus de la route à environ 200 m en amont de la borne kilométrique. » [Herbier P. Saubadie, Académie Julien Sacaze, Musée du Pays de Luchon, Bagnères de Luchon, F].

La population d'Aster disparaît au début des années 1970 (Dupias, com. pers.), lors de travaux d'élargissement de la route. Les documents produits par la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) à cette époque montrent en effet que les travaux ont porté sur le redressement de certaines courbes et l'élargissement côté talus de la route. L'utilisation de désherbants pour l'entretien des bords de route a également pu être incriminée, mais cet usage semble postérieur à l'élargissement de la route, d'après le témoignage de la DDE.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'habitat primaire de l'Aster des Pyrénées réside sur des replats herbeux de versants sur fortes pentes, souvent surplombés de falaises calcaires. La plante n'est cependant pas strictement inféodée à cet habitat et elle s'implante ou peut se maintenir à plus ou moins long terme en situations diverses : fond de ravin étroit à La Glacière de Cauterets, fougèraie à Laruns, bordure de coudraie à Louvie-Soubiron. Accidentellement des pieds sont observés en bordure même de route, ce qui a parfois guidé le botaniste vers la découverte de nouvelles stations. C'est ainsi le cas de la station de Bazen, découverte par Charles Gerbet en 2000 après qu'il ait vu quelques pieds en bordure de la route du cirque de Litor.

Plus anciennement, la bibliographie fait état de récoltes de tiges d'Aster des Pyrénées « *un peu avant d'arriver à l'établissement de la Raillère (1 047 m.), au bord même de la route* » (Neyraud, 1907). On peut de même supposer qu'à Galié, une population source ait existé plus haut sur le versant, bien qu'elle n'ait jamais été signalée dans la littérature ou les herbiers. Les analyses de photos aériennes réalisées par l'association Action Recherche Environnement Midi-Pyrénées (AREMIP, 2002) mettent en évidence une fermeture progressive des milieux entre 1948 et 1998, le versant maintenant boisé paraissant peu favorable à l'Aster des Pyrénées. Les prospections menées sur le site par l'AREMIP (2001) sont restées sans succès.

Actuellement 2 stations sont concernées par la proximité d'une route, avec des individus présents en bordure même, et pourraient être affectées par des travaux d'entretien ou d'élargissement :

- la station du Cirque du Litor, en bord de D918 (travaux d'entretien),***
- la station de la montagne de Pan (partie basse), avec quelques pieds allant jusqu'en bord de la route communale du pont du Hourat.***

6.2.3 -L'activité hydroélectrique : cas de station de la montagne de Pan

La centrale hydroélectrique du Hourat est mise en service en 1925. Une partie des équipements installés par la Société Hydroélectrique du Midi (SHEM) traversent la station d'Aster des Pyrénées :

- le sentier d'accès aux fenêtres d'attaque,
- une galerie d'amenée d'eau de 2 x 2 (5 628 m. de long),
- la perforation du canal de fuite (remise de l'eau dans le Gave, ancienne cascade du Hourat),
- des conduites forcées,
- des lignes électriques.

La mise en place des derniers pylônes électriques remonte à plus de 20 ans. Ces constructions sont entretenues depuis lors par les ouvriers, ce qui peut poser la question de l'effet de l'utilisation de produits de désherbage et plus largement par l'impact d'éventuels travaux de restauration ou d'entretien, la station d'Aster étant directement concernée par le sentier, la galerie et le canal de fuite.

6.3 - Evolution des usages pastoraux

6.3.1 – Dynamique des écosystèmes

Cas de la station de Tramadits (vallée de Louron)

La montagne de Tramadits se trouve sur les communes de Génos et Loudenvielle, à l'ouest de la Neste du Louron, et s'étend de 1 000 m. en fond de vallée au niveau des granges de Cambajou jusqu'à 2 800 m. au pic d'Arrouyette.

Autrefois présent en plusieurs stations réparties entre 1 300 m. et 1 800 m., l'Aster est cantonné aujourd'hui à une petite zone aux environs de 1 800 m., au pied du pic de Litas. La zone est constituée de plusieurs vallons très raides, formant dans leur partie basse des gorges encaissées, abondamment colonisées par le noisetier, et dans leur partie haute des pelouses pierreuses pentues à Brachypode (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.) et à Dactyle (*Dactylis glomerata* L.). La zone intermédiaire est constituée d'une hêtraie sapinière.

Jusqu'en 1960 environ, l'estive était occupée durant l'été par les troupeaux (environ 200 moutons et quelques vaches) qui suivaient un tracé dans une zone ouverte, partant des granges de Cambajou,

traversant des prés de fauche puis montant dans les pelouses le long des barres rocheuses du Pic de Litas.

Actuellement, deux troupeaux comprenant au total environ 200 brebis fréquentent l'estive de Tramadits en été mais le troupeau reste généralement en altitude, près de la crête et sur les pentes du Pic d'Arrouyette, et ne descend que rarement jusqu'à la forêt. En altitude, sur les crêtes, quelques zones paraissent sur-pâturées et très fortement piétinées. L'ancien chemin de transhumance n'est guère plus praticable en raison de son enrichissement, de l'expansion des noisetiers et de son caractère dangereux (obligation par endroit de faire passer les brebis en file indienne). La transhumance se fait aujourd'hui par la station de Val Louron, en suivant les crêtes jusqu'au pic de Bassias pour arriver en haut du vallon de Tramadits (fig. 33). La faune sauvage est très présente sur le site, avec des sangliers, « *des quantités impressionnantes de cerfs et de biches qui ne restent pas cantonnés à la forêt ou à ses abords, remontant même tout le vallon* » (Antoine Caubet, éleveur à Génos, *in* Wencewicz, 2002). Les suivis de populations de cerfs et d'isards effectués par l'Office national des forêts en partenariat avec l'Office national de la chasse et de la faune sauvage indiquent que les effectifs de cerfs et d'isards sont en augmentation sur le secteur. Ainsi, le nombre de cerfs bramants passe de 48 en 1997 à 83 en 2001.

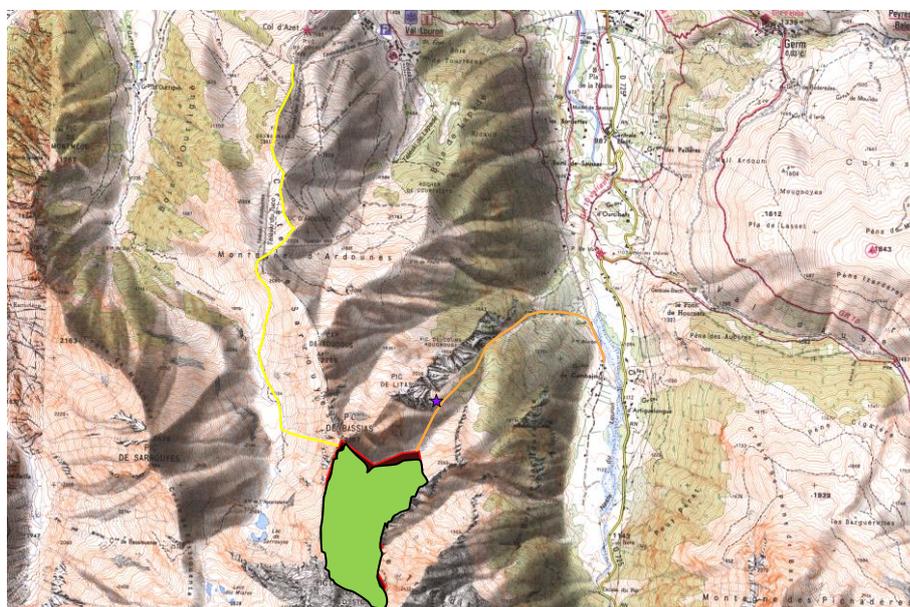


Figure 33 : Utilisation pastorale de la montagne de Tramadits

- | | | | |
|---|--------------------------------|--|----------------------|
|  | ancien chemin de transhumance |  | quartier du troupeau |
|  | nouveau chemin de transhumance |  | Pierre à sel |

Les matrices et plans cadastraux montrent la structure parcellaire et l'évolution de son affectation. En fond de vallée, les parcelles sont petites et nombreuses alors que sur les flancs de montagne, leur superficie est beaucoup plus importante.

Des numéros de zone ont été attribués à des groupes de parcelles en fonction de leur situation géographique et de leur affectation (fig. 34).

Zone 1 : petites parcelles en fond de vallée, utilisées en prés et vergers au 19^e siècle, puis en prés ou pâtures au 20^e siècle. L'affectation de deux d'entre elles a évolué en taillis simple ou bois, ce qui témoigne d'une légère fermeture de milieux dans ce fond de vallée.

Zone 2 : trois parcelles plus vastes, situées elles aussi en fond de vallée. Leur utilisation traditionnelle en pâture est interrompue au cours du 20^e siècle comme en témoigne le relevé cadastral de 1939. Les parcelles sont à nouveau classées en pacage en 1963 et 2002.

Zone 3 : trois parcelles intermédiaires entre le fond de vallée et les pâturages d'altitude. Ces parcelles semblent suivre une dynamique de fermeture de végétation, pâture et broussaille en 1832. Elles sont signalées en lande en 1939. Elles sont pourtant classées en pacage dans les mises à jour de 1963 et 2002.

Zone 4 : trois parcelles dont celles comprenant toute la partie haute de la montagne de Tramadits. Limitée par les pics de Litas, de Bassias, d'Estos et de Crabé, elle englobe l'ensemble des pâturages d'altitude de ce versant. L'affectation de ces parcelles est la même, pâture et rochers en 1832, lande en 1939, puis pacage ou rochers en 1963 et 2002.

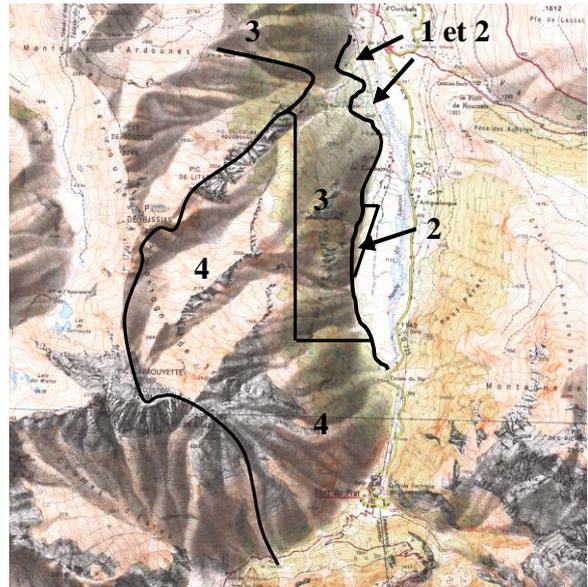


Figure 34 : délimitations approximatives des zones 1 à 4 du cadastre.

Les informations cadastrales sont à rapprocher des résultats de l'interprétation chromatique des photographies aériennes des missions IGN de 1948 (en parallèle avec la mise à jour cadastrale de 1939) et de 1995. L'interprétation porte essentiellement sur l'occupation des sols d'une partie des zones 2, 3 et 4, qui apparaît beaucoup plus diverse que ne le laissent présager les données cadastrales (fig. 35 a et b).

L'analyse de photographies aériennes datant de 1948 et 1995 met en évidence la progression de la forêt vers le bas du vallon, au dépend des zones de culture. Aux altitudes inférieures (incluses dans la zone 2), on distingue sur la photo de 1948 une large zone ouverte de champs et prairies autour des granges de Cambajou. La photo de 1995 met en évidence la progression de la forêt vers le bas au dépend des zones de culture.

Aux altitudes intermédiaires, correspondant globalement à la zone 3, la lande et la forêt jeune occupent en 1948 la majorité de la surface. La photo de 1995 montre une progression de la forêt sur la lande et l'évolution de la forêt jeune vers un stade adulte sur une grande partie de la surface.

Aux altitudes élevées, des dynamiques contraires sont observées, selon la zone considérée :

- la forêt adulte en place en 1948 devient une zone plus ouverte en 1995, occupée par une lande de reconquête et une forêt jeune ;
- les pelouses situées le long de la barre rocheuse, sur le tracé de l'ancien chemin de transhumance, sont conquises par la lande qui a progressé du sud vers la ligne de rochers ;
- plus en altitude, à l'approche du pic de Litas, une zone de lande visible en 1948 laisse la place à une pelouse d'altitude.

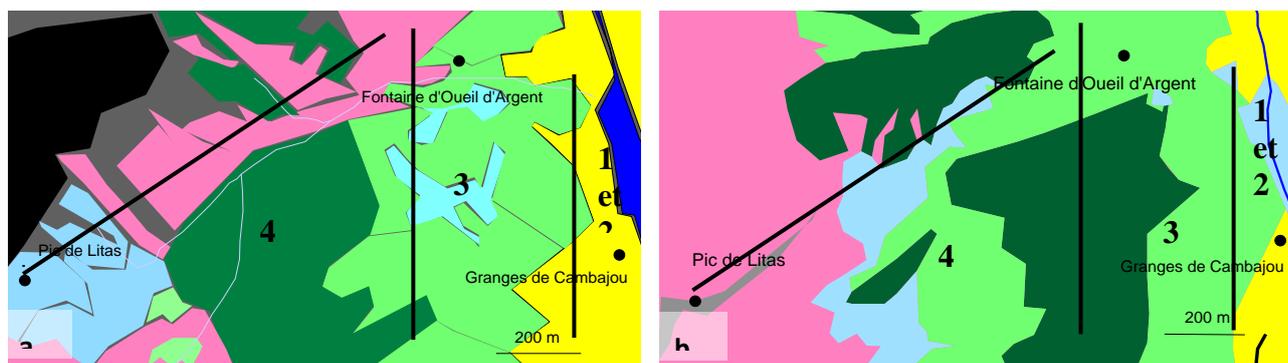


Figure 35 - Occupation du sol, vallon de Tramadits (Génos) ; a : 1948 ; b : 1995



L'évolution des usages sur la montagne de Tramadits a pu entraîner l'évolution de la végétation mise en évidence dans cette étude :

- fermeture progressive du milieu à l'est vers le fond de vallée et au nord sur l'ancien chemin de transhumance, en raison de la diminution de la pression pastorale ;
- extension de la pelouse en partie haute, peut-être due à une forte pression de pâturage exercée par la faune sauvage.

Ces deux types de situation peuvent constituer une menace pour l'Aster des Pyrénées :

- les stations découvertes de 1975 à 1980 à moyenne altitude, dans les zones où la progression de la lande et de la forêt est constatée, n'ont pas été retrouvées lors des prospections menées par le Conservatoire depuis 2000 ;
- la station située en pelouse d'altitude semble se maintenir, mais la forte pression de pâturage peut à terme, porter atteinte à son potentiel de régénération. Cette station ne comporte plus que 4 groupes de tiges.

Cas de la station de la montagne de Pan

Sur la commune de Laruns, entre Laruns et les Eaux chaudes, la montagne de Pan domine la gorge du Hourat.

La pente de ce versant sur substrat calcaire est très prononcée et très ensoleillée. La partie basse (fig. 36) est colonisée par la fougèraie avec des chênes pédonculés, quelques bouleaux, des érables, des buis et des noisetiers. La partie intermédiaire est formée de pelouses à molinie qui colonisent les pentes fraîches. La partie supérieure est composée de falaises au dessus desquelles se sont implantées des bois de chênes.

La station d'Aster, découverte par Charles Gerbet (PNP) en 1997, est située en zone périphérique du Parc national des Pyrénées. Elle s'étend sur plusieurs hectares, entre 600 et 1 300 m. d'altitude. La population compte plusieurs milliers de tiges, réparties en deux sous-populations, l'une en partie basse,



Figure 36 : partie basse du versant de la montagne de Pan, au-dessus de la gorge du Hourat.

comprenant un nombre restreint d'individus en petits groupes espacés les uns des autres, l'autre, dense et relativement homogène, située en partie haute dans une zone très difficilement accessible.

La faune sauvage n'est pas très présente sur le site et la chasse n'y est pas pratiquée.

La commune de Laruns est la plus élevée des communes de la vallée d'Ossau, étagée entre 500 et 2 500 m., et une des plus grandes des Pyrénées. L'élevage y a toujours eu une place importante. La vallée étant très étroite, les prairies de fauche étaient peu étendues. Le fourrage était peu important et le bétail restait au dehors quasiment toute l'année. Afin d'éviter que des quartiers de la commune soient sur-pâturés, les éleveurs suivaient un calendrier régulant les mouvements du bétail. Les montagnes étaient toutes alternativement ouvertes ou fermées suivant la saison et les besoins du parcours.

La montagne de Pan, comme tous les quartiers bas, était mis en défens (vète) depuis la mi-mai jusqu'à début octobre. Durant le reste de l'année, le pâturage y était libre, dépendant uniquement des possibilités d'accès liées aux conditions météorologiques.

Avec le phénomène de déprise agricole, le nombre de têtes de bétail a considérablement baissé, et depuis plus de trente ans aucun troupeau ne pâture le versant est de la montagne de Pan. Un reste de reposoir et un abri sous roche sont toujours visibles. Seules des chèvres ont été amenées sur le site, il y a une dizaine d'années, pour une saison. Bien que la montagne de Pan ne soit plus pâturée, l'écobuage est toujours pratiqué une fois par an, en janvier ou février. Il a pour but d'éviter l'embroussaillage en faisant disparaître les ligneux bas. Mais les feux sont très peu contrôlés et les surfaces brûlées sont variables d'année en année, d'une dizaine d'ares à quelques hectares, selon les conditions météorologiques.

L'interprétation chromatique des photographies aériennes montre qu'entre 1948 et 1995, la forêt a progressé au sud, gagnant sur la lande (fig. 37). Plus en altitude, les pelouses se maintiennent, semblant parfois même s'être légèrement étendues.

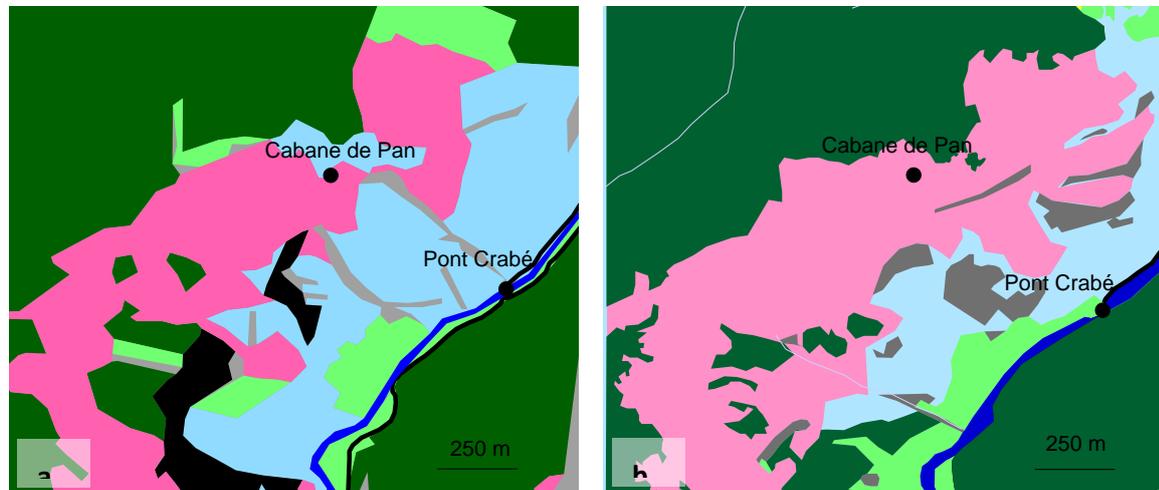


Figure 37 : Photo interprétation de l'occupation des sols, montagne de Pan : a : 1948 et b :1995



6.3.2 - Abrouissement

Deux des populations suivies sont soumises à un abrouissement conséquent :

- sur la station 9.2 de Laberouat, le pâturage des plants d'Aster a été suivi en 2000 et 2001 et ses effets sont mis en relation avec le stade phénologique des plantes ;
- sur la station 01 de la montagne de Tramadits, des mesures de préservation ont été mises en place en raison de l'impact du pâturage sur cette population de très faible effectif.

A Laberouat, des troupeaux pâturent librement le versant et il semble qu'ils ne se rendent pas sur les pieds de falaise avant la mi-août. Ils broutent alors indifféremment les tiges végétatives, florifères ou fructifères (analyse des données récoltées en 2000). Bien que le pourcentage de tiges florifères atteigne 20% en 2000 et 28% en 2001, le pourcentage de tiges parvenant au stade fructifère est inférieur à 10% (fig. 38).

Le stade fructifère avec dissémination de graines n'apparaît pas avant début septembre, le passage de troupeau avant cette date peut donc avoir de fortes conséquences sur le potentiel de reproduction de la population d'Aster.

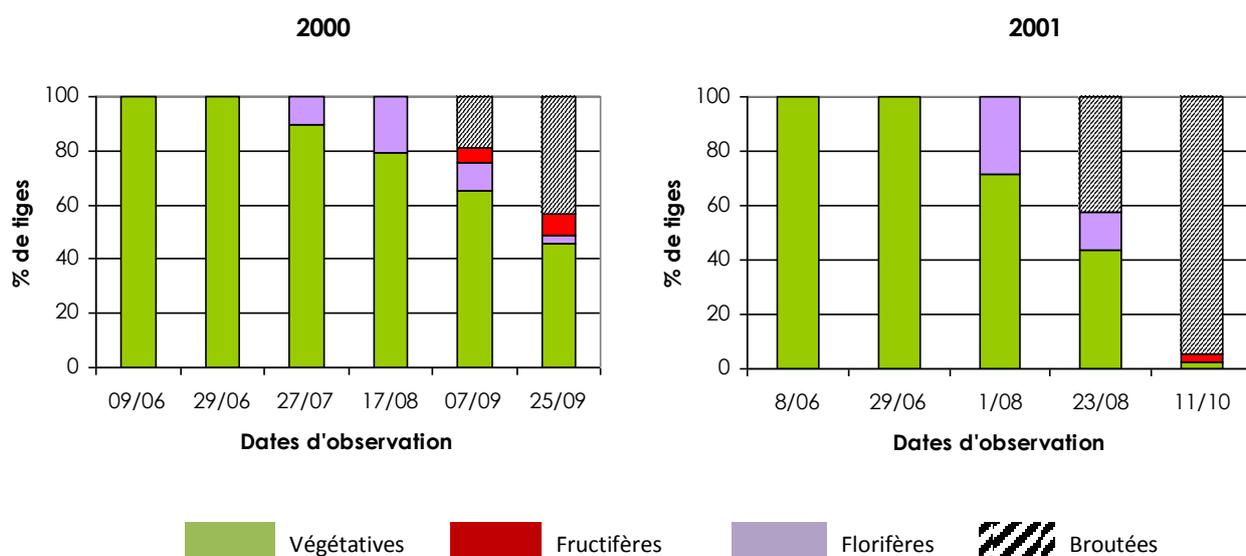


Figure 38 : Stades phénologiques et abrutissement de la population de Laberouat en 2000 et 2001.

En 2003, 93% des tiges étaient broutées dès le 18 septembre, le pourcentage de tiges fructifères restant étant alors de seulement de 1.5%. Malgré le faible pourcentage de floraison et le fort impact de l'abrutissement, cette population, soumise à des flux de gènes et constituée d'une centaine de pieds, est en dynamique d'extension. Le pâturage ne semble donc pas être ici un facteur de menace.

A la montagne de Tramadits, seule la station d'altitude, à 1 800 m., a été retrouvée en 2000. La population est localisée sur les pelouses situées au pied du pic de Litas et constituée de 4 groupes de plantes d'importance variable. Les suivis ont été effectués de 2000 à 2005, à des dates variables :

2000 : 29 août, fin septembre

2002 : 5 août, 14 août

2003 : 8 août, 2 octobre

2004 : 3 août

2005 : Chaque semaine de début août à fin septembre

En 2000, 72 tiges ont été comptées. Dès la fin du mois d'août, 54% de ces tiges étaient broutées. Lors de la deuxième visite, fin septembre, l'ensemble des tiges étaient broutées et aucun capitule en état de disperser des graines n'était observé.

Le 5 août 2002, le nombre de tiges florifères n'a pu être déterminé avec précision, le développement des tiges n'étant pas assez avancé lors de la première visite. Le nombre de tiges broutées était faible: 2 seulement sur l'ensemble de la population. Lors de la visite suivante, le 14 août, un abrutissement de l'ensemble de la population a été constaté.

De 2003 à 2007, des cages de protection grillagées ont été construites début août autour de chaque groupe de plantes (voir § 7.2.1). Elles ont été laissées en place pour toute la période de fructification et jusqu'à maturité des graines en octobre.

Depuis 2008, les cages ne sont plus installées. Le suivi réalisé en 2010 a mis en évidence l'impact du troupeau de brebis sur cette petite population, très fragilisée par son effectif restreint. Le jour de la visite de suivi, le troupeau était passé sur la station ; l'abrutissement et le piétinement ont conduit à la suppression de la plupart des tiges (fig. 39).



Figure 39 : passage du troupeau de moutons sur la station du Pic de Litas ; tiges cassées par le piétinement.

6.4 - la compétition végétale

Deux exemples de stations où la communauté végétale, abritant l'Aster des Pyrénées, est en régression sont considérés :

- la station 9.2 de Laberouat, où le Genêt occidental (*Genista hispanica* subsp. *occidentalis*) progresse ;
- en partie basse de la station 7 de la montagne de Pan, où la fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) envahit le versant.

A Laberouat, cette évolution est lente, et sur la période de suivi, 3 pieds seulement, situés au nord-ouest, n'ont pas été observés durant une ou plusieurs années en raison de leur position par rapport au genêt (fig. 40). Deux d'entre eux n'ont pas été vus depuis 2003.

Sur la zone sud-est, la présence du genêt limite très probablement l'implantation de nouveaux pieds. Cette zone a été brûlée en octobre 1999, ce qui peut contenir la dynamique d'extension du Genêt occidental. Par contre, le passage du feu ne semble pas avoir favorisé la germination de graines sur ce secteur.

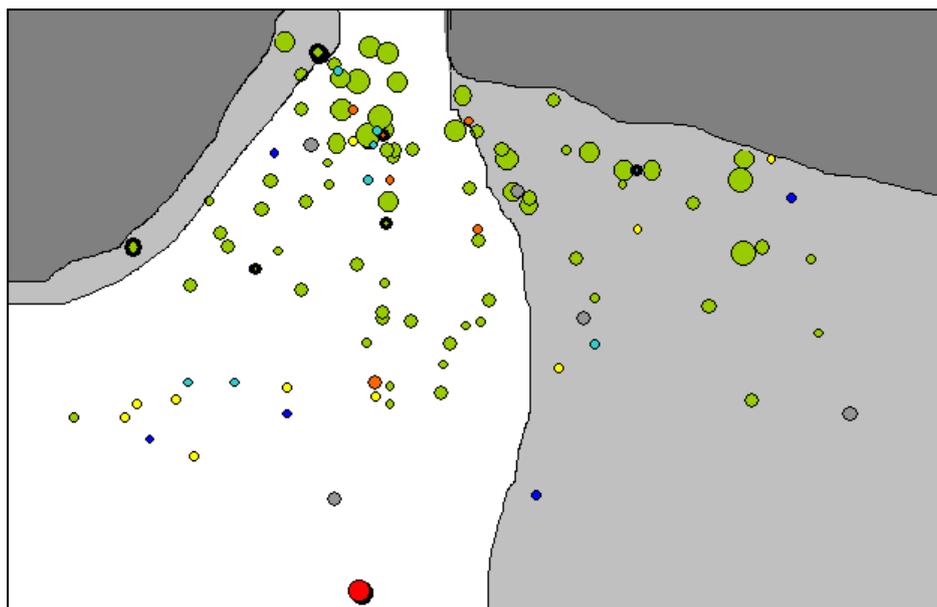


Figure 40 : Présence du Genêt occidental sur la station de Laberouat



A la montagne de Pan, la population située en partie basse pousse dans la fougeraie (fig. 41). 5 placettes de suivi ont été considérées en 2000, 2002 et 2005. L'identification des pieds sur celles-ci est rendue difficile par la densité des tiges. Leur nombre paraît cependant stable (31 pieds en 2002, comme en 2005). Le suivi a porté sur le nombre global de tiges sur la placette, et les caractéristiques liées à la floraison.

La figure 42 montre que le nombre de tiges n'a pas diminué au cours de la période de suivi, et qu'une augmentation significative du nombre de tiges a eu lieu entre 2000 et 2002.

Si les pieds présents semblent bien implantés sur ce versant, nous n'avons cependant pas observé, lors des 3 années de suivi, de jeunes tiges suggérant la présence de nouvelles plantes issues de germination de l'année.

Le pourcentage moyen de tiges florifères diminue quant à lui de façon significative en 2005. Etant de 60.1 en 2000, puis de 65.0 en 2002, il passe en 2005 à 27.7.

Dans cette fougeraie, où les frondes atteignent souvent plus d'un mètre, les tiges d'Aster sont elles-mêmes très grandes par rapport à celles d'autres stations. La compétition pour la lumière qui s'y joue pourrait être un facteur de régression de la population d'Aster en limitant sa capacité de floraison.



Figure 41 : Pieds d'Aster dans la fougeraie de la montagne de Pan (photo C. Bergès /CBNPMP)

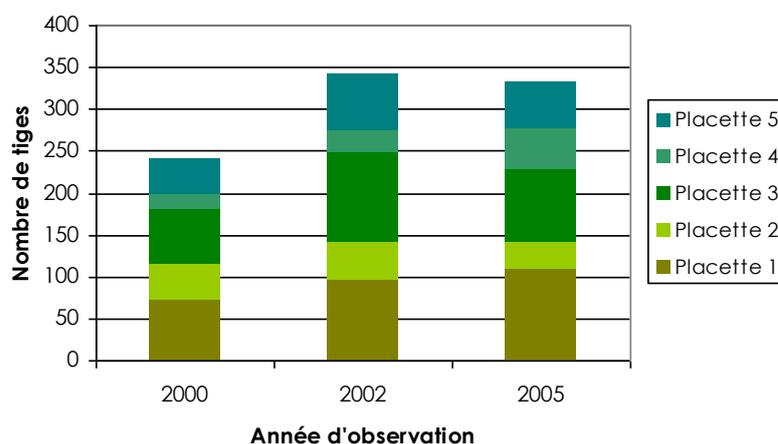


Figure 42 : Evolution du nombre de tiges des 5 placettes de suivi de la population de la montagne de Pan

6.5 - Bilan des menaces répertoriées sur les stations

L'ensemble des facteurs ayant pu ou pouvant conduire à la régression, voire à la disparition de stations d'Aster des Pyrénées sont regroupées tableau 10.

Tableau 10 : Principaux facteurs de menaces anciennes et/ou actuelles identifiés sur les stations d'Aster des Pyrénées (catégories issues de la liste donnée annexe 3)

N°	Catégories	Facteurs d'influence
0	Cueillette et ramassage	
1	Urbanisation et développement d'infrastructures de transport	Routes et bords de route Réseaux de transport d'énergie ou d'eau
5	Processus naturels biologiques	Envahissement d'une espèce autochtone Fermeture du milieu Impact d'herbivores
8	Pratiques de gestion agricole et pastorale	Surpâturage, abrutissement localisé
9	Déprise agricole et pastorale	Fermeture du milieu, abandon de systèmes pastoraux
11	Travaux et aménagements forestiers ou pastoraux	Création ou entretien de pistes Plantations forestières (restauration des terrains de montagne)
14	Aménagements liés aux sports et loisirs de plein air	Elargissement des sentiers Sentiers secondaires, nouveaux sentiers

Actuellement les principales menaces identifiées sont liées :

- au **développement d'infrastructures routières** et à **l'entretien de chemins** pour les stations situées en bordure (cause probable de la disparition des pieds situés en bord de chemin au Piquet de Lhurs), ou à la création de chemins de randonnées ; pour ces stations d'accès facile, des cueillettes ou arrachages de pieds ont également été constatées ;

- à la **fermeture des milieux** résultant de **modifications de pratiques pastorales** (conduite des troupeaux, écobuage) ; des habitats favorables à l'Aster des Pyrénées risquent ainsi de régresser et à

terme de disparaître ; c'est ce facteur qui paraît avoir conduit à la disparition des pieds situés au vallon de Tramadits, dans la zone de l'ancien parcours de transhumance, maintenant colonisée par la forêt ;

- au **passage des troupeaux ou des ongulés sauvages sur des populations démographiquement faibles** : à la montagne de Tramadits, où la population ne compte que 4 pieds, les suivis montrent qu'un passage ponctuel du troupeau de 200 moutons suffit à couper la grande majorité des tiges par abrouissement ou piétinement et à anéantir toute possibilité de reproduction sexuée ; sur une population d'effectif supérieur (ex : plus de 100 individus dans la population ayant l'objet d'un suivi durant 5 ans à l'ouest du refuge de Laberouat), un événement strictement identique n'entrave pas la capacité de reproduction de la population.

Dans La Glacière de Cauterets, le pied unique restant est brouté par les cervidés.

Les menaces actuelles pesant sur l'espèce elle-même (cueillette, arrachage) ou sur son habitat sont identifiées pour chaque station (tab. 11). **Il est à noter que leur impact peut être très variable sur les populations en fonction de l'effectif, les populations à faible effectif étant beaucoup plus vulnérable.**

Certains événements ou activités intégrés à la liste générale des menaces sur les habitats ne sont pas pris en compte car ils paraissent favorables à l'Aster des Pyrénées. C'est ainsi que les mouvements de terrains, dans lesquels nous intégrons également les chutes de pierres, semblent être favorables à la propagation de l'Aster des Pyrénées en créant des micro-zones ouvertes où les graines ont la possibilité de germer.

Les menaces peuvent être avérées ou potentielles, l'évaluation de ce niveau de menace n'étant pas aisée.

Nous ne sommes pas actuellement en mesure d'évaluer les menaces potentielles liées au changement climatique, celui-ci étant susceptible d'affecter de façon directe ou indirecte la biologie de la plante (ex : effet sur les pollinisateurs) et ses habitats.

Tableau 11 : Synthèse des menaces actuelles, avérées et potentielles, identifiées pour chaque station/population d’Aster des Pyrénées

Localité	Station	Effectif	Menaces identifiées	Avérée	Potentielle
1-Montagne de Tramadits	1.1- Pic de Litas	4	5-impact d’herbivores 8-sur-pâturage abrouissement localisé 9-abandon de systèmes pastoraux	X X	X
2- Péguère	2.1- Couloir de La Glacière de Cauterets	1	5-impact d’herbivores 5-fermeture du milieu	X	X
	2.2- Couloir herbeux nord au-dessus de La Glacière de Cauterets	~30	-		
	2.3- Couloir herbeux sud au-dessus de La Glacière de Cauterets	~20	-		
3 - Gabizos	Vallon de Tachet	~20	-		
4 – Latte de Bazen	4.1- Cirque du Litor	~20	0- cueillette et ramassage 1–infrastructures routières 9-abandon de systèmes pastoraux	X	X
	4.2- Bazen	~30	-		
5- Pic d’Auzu	Binc	1	5 ou 8 -Fermeture du milieu		X
6- Pla Troubat	Gerbe	> 1 000	9-abandon de systèmes pastoraux		X
7- Montagne de Pan	7.1- Cirque de Pan	Plusieurs milliers	-		
	7.2- Hourat	50 à 100	9-abandon de systèmes pastoraux 7-envahissement d’une espèce 14-entretien de sentiers 0-cueillette et ramassage	X	X X X
8 - Pic de Bergon	Versant ouest	100-1 000	-		
9 – Orgues de Camplong ; Pic Oueillarisse	9.1- Au sud-est du refuge de Laberouat	10-100	5 ou 8 Fermeture du milieu		X
	9.2- A l'ouest du refuge de Laberouat	~100	5 ou 8 Fermeture du milieu		X
10 – Le Billare	Piquet de Lhurs	~30	-		

7 – Actions menées pour la conservation de l'espèce

7.1 - Les zonages de protection

9 des 10 localités d'Aster des Pyrénées sont situées dans le Parc national des Pyrénées, dont 1 dans la zone cœur (Péguère de Cauterets)(fig. 43). Les 3 localités des Hautes-Pyrénées sont en sites Natura 2000. La présence de l'Aster des Pyrénées a été prise en compte lors de l'élaboration des Documents d'objectifs, et des actions de prospection, gestion et/ou suivi ont été intégrées.

En Pyrénées-Atlantiques, des pré-sites ont été désignés et les états des lieux sont en cours. 6 des 7 localités d'Aster des Pyrénées dans le département sont concernées. L'opérateur (ONF) a bien identifié la présence de cette espèce comme enjeu majeur. Seule la localité du Cirque du Litor est actuellement en-dehors des contours de pré-sites bien que la plus grande part de la commune de Béost soit intégrée au site « Massif du Moulle de Jaou ». Deux autres sites sont très proches, limités par les contours administratifs des communes des Eaux-Bonnes à l'ouest et d'Arrens-Marsous (65) à l'est.

L'Aster, bien que non retrouvé en Haute-Garonne, figure également dans le document d'objectifs du site « Hautes vallées d'Oô et de la Pique », incluant la localité d'Esquierry, avec une action prévoyant des compléments d'inventaire.

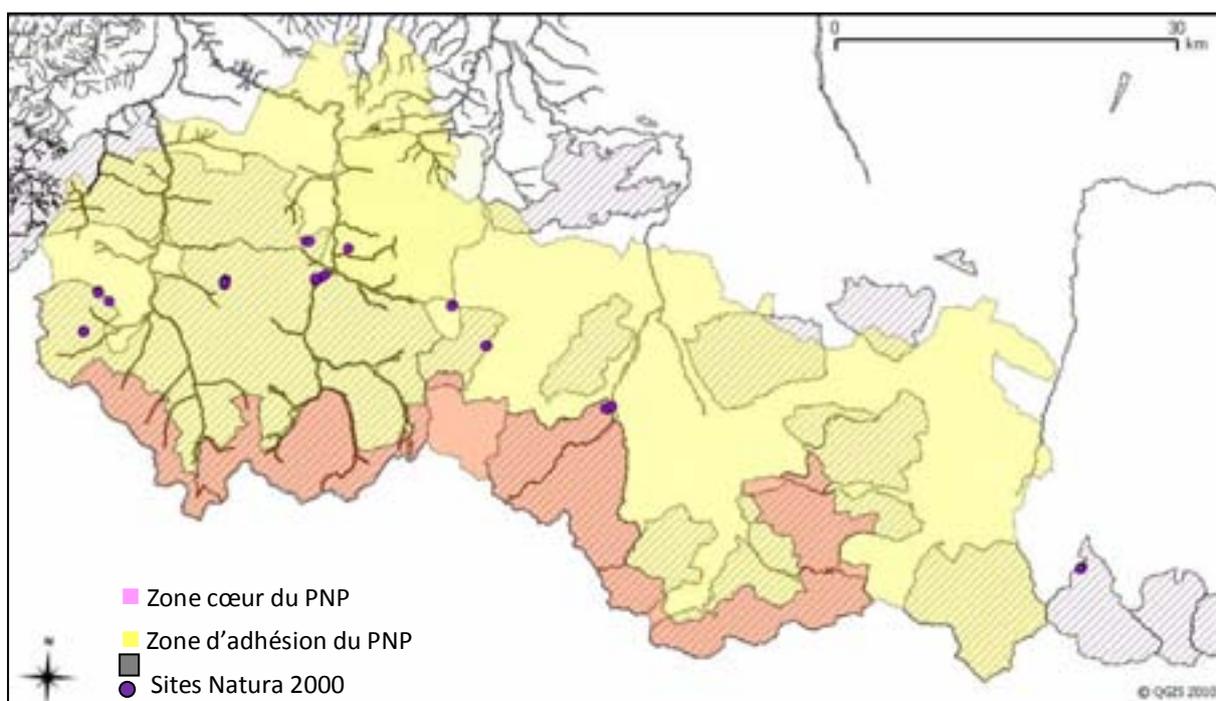


Figure 43 : les stations d'Aster des Pyrénées dans le Parc national des Pyrénées et en sites Natura 2000.

Les actions figurant dans les documents d'objectifs des sites des Hautes Pyrénées, et du site de Haute-Garonne où la population n'a pas été retrouvée, figurent dans le tableau 12

Tableau 12 : Actions et mesures relatives à l'Aster des Pyrénées prévues dans les documents d'objectifs de sites Natura 2000.

Site	Actions	Mesures	Description et objectifs
FR7300935 HAUT-LOURON	Aster 1 : Préserver et améliorer l'habitat de l'Aster des Pyrénées		
		Aster 1-a : Protection des pieds d'Aster	
			Renouveler l'expérimentation de la protection physique des pieds et de la récolte de graines
		Aster 1-b : Renforcement de la population d'Aster	
			Implantation de nouveaux pieds à partir des cultures du Conservatoire botanique national et mise en place d'une protection
		Aster 1-c : Régulation de la pression de pâturage par les ovins de l'estive et limitation de l'abrutissement	
	Aster 2 : Amélioration de la connaissance de la population de l'Aster des Pyrénées		
		Aster 2-a : Suivi et sensibilisation	
			Sensibilisation du public à la fragilité de l'espèce et récolte d'informations auprès des particuliers. Poursuite du suivi sur la station connue. Mise en place de prospections plus fines sur les secteurs voisins.
		Aster 2-b : Réflexion sur le rôle des herbivores (cerfs, ovins)	
			Mieux comprendre leur participation à l'ouverture du milieu et évaluer le prélèvement sur les sommités fleuries (observations de terrain sur une saison)
	Pasto 1 : Améliorer les conditions d'exploitation de l'estive (Tramadits)		
		Pasto 1 : Construction d'un abri à Tramadits	
			Faciliter le gardiennage ponctuel assuré par l'éleveur
	Pasto 2 : Renforcer et dynamiser l'activité pastorale sur l'estive (Tramadits)		
		Pasto 2 : Accueil d'un nouveau troupeau sur l'estive de Tramadits	
		Mise en place d'un gardiennage renforcé les premières années (3-5 ans) pour l'accueil de 300 ovins supplémentaires	
FR7300924 PÉGUÈRE, BARBAT, CAMBALÈS	FAEV1 : Conserver la population d'Aster des Pyrénées du ravin de La Glacière		
		m1-Gestion : Mise en place d'une protection physique du pied d'Aster	
			Eviter l'abrutissement. Cage de 1,2m / rayon de 1m. Entretien de la zone mise en défens pour éviter son embroussaillage
		m1-Suivi : Suivi annuel de l'effet de l'action	
		<i>m2-Gestion : Réouverture de la zone proche de la station d'Aster</i>	
			Débroussaillage et décapage en début de printemps ou fin d'automne afin de favoriser l'implantation naturelle de l'espèce (semis). Mise en défens (isards, chevreuils)
	m2-Suivi : Suivi de l'effet de l'action		

		Suivi annuel (printemps - été) : présence de semis ou de nouveaux pieds, relevés phytosociologiques
	m3-Gestion : Entretien des alentours de la station	
		Débroussaillage, mise en défens
	m3-Suivi-a : Suivi de l'effet de l'action	
		Suivi annuel (printemps, été) : présence de semis ou de nouveaux pieds, suivi de la végétation
	m3-Suivi-b : Suivi à moyen terme de l'effet des travaux de génie civil sur l'habitat d'Aster	
		Suivis de végétation tous les 2 ans sur des parcelles test
	m4-Gestion : Renforcement de population	
		Caractériser l'opportunité d'un renforcement de population et le mettre en œuvre si nécessaire (selon résultats des suivis)
FR7300921	E1 : Connaître, suivre et gérer la station d'Aster des Pyrénées du vallon de Tachet	
GABIZOS	E1-C : Caractérisation de la population et de son habitat	
		Prospections complémentaires à proximité. Inventaire et dénombrement des pieds, description de la structure démographique de la population, cartographie de la station, caractérisation phytosociologique. Définition et mise en œuvre d'un plan de prospection pluriannuel dans les secteurs favorables
	E1-C2 : Caractérisation des facteurs influençant la pérennité de la station	
		Identification des facteurs, observation de la présence d'ongulés sauvages, évaluation des effectifs
	E1-S1 : Suivi de la dynamique de végétation	
		Définition et mise en œuvre d'un protocole de suivi phytosociologique pour qualifier l'évolution de la végétation et du cortège floristique
	E1-S2 : Définition et mise en œuvre d'un suivi de la population	
		Définition d'un protocole de suivi démographique de la population incluant notamment l'observation d'indices de prédation par les ongulés (broutage de boutons, arrachage..). Définition d'un tableau de bord de la station permettant d'identifier les zones de croissance, de stabilité, de régression. Définition d'un seuil d'alerte et d'action.
	E1-G : Gestion conservatoire de la station d'Aster des Pyrénées	
		Analyse des données collectées, circulation de l'information entre partenaires scientifiques et gestionnaires, définition d'un plan d'action adapté, définition d'un protocole de graines. Récolte et gestion des lots de graines au Conservatoire botanique national
FR7300880	Suivi 4 Complément d'inventaire	
FR7300881	4.6 Aster des Pyrénées	
HAUTES VALLEES D'OO ET DE LA PIQUE		Description : suivi du plan de restauration national et veille sur les anciennes stations du val d'Esquierry

Les actions proposées dans les documents portent principalement sur des compléments de prospection et du suivi. On note également sur les sites de Haut-Louron et de Péguère, Barbat, Cambalès :

- des actions de gestion conservatoire par mise en place de protection grillagée autour des rares pieds survivants (4 au pied du pic de Litas, 1 à La Glacière de Cauterets),
- des propositions de renforcement de population.

7.2- Les actions de gestion conservatoire mises en oeuvre

Des actions de conservation *in situ* ont été mises en œuvre dans deux stations. L'objectif était de protéger les plantes afin d'éviter l'abrutissement de leurs tiges avant fructification.

7.2.1 - Au Pic de Litas (montagne de Tramadits)

De 2000 à 2002, les suivis de population ont mis en évidence le fort impact de l'abrutissement sur les pieds d'Aster des Pyrénées, les tiges florifères étant broutées avant fructification.

La présence de cerfs dans le vallon a été constatée visuellement et par la présence d'indices : fécès et traces au sol. Sur le site même de l'Aster des Pyrénées, aucun indice révélant la présence du cerf n'a été observé. La seule présence animale visuellement constatable sur le site était celle de marmottes, dont les terriers sont nombreux.

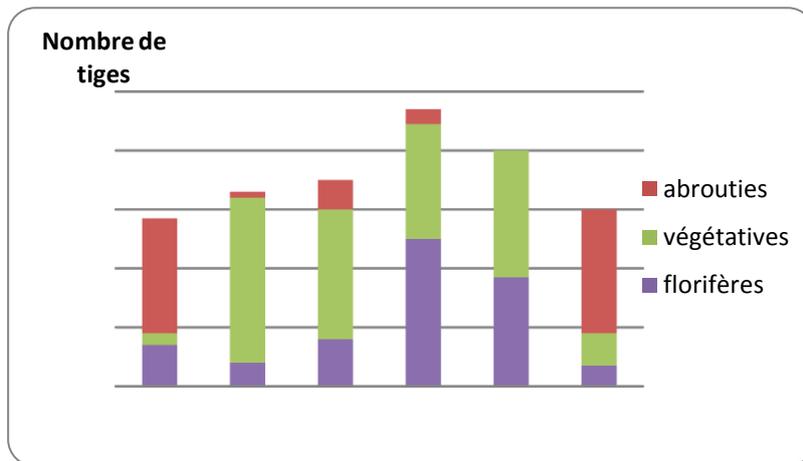
Il semblait que le troupeau constitué d'environ 200 brebis pâturait généralement à une altitude plus élevée que la station et ne s'y rendait que ponctuellement. La mise en place d'un appareil photographique à déclenchement automatique, prêté par l'ONCFS (équipe de suivi Ours), en août-septembre 2005, a permis de constater le passage du troupeau ovin. Le dispositif n'a pu être maintenu pendant la période de brame du cerf.

Les sorties préparatoires en présence d'Antoine Caubet, éleveur du troupeau pâturant dans le vallon de Tramadits, ont permis de mieux cerner les enjeux et possibilités de conservation *in situ* des plantes. Le choix de protection s'est porté en conséquence sur un dispositif de cages grillagées à mailles assez étroites.



Figure 44 : installation d'une cage de protection sur un pied d'Aster des Pyrénées à la montagne de Tramadits.

De 2003 à 2007 des cages de protection grillagées ont été construites début août autour de chaque groupe de plantes (fig. 44). Elles sont laissées en place pour toute la période de fructification et jusqu'à maturité des graines en octobre. Des graines ont ainsi pu être récoltées en 2003, 2006 et 2007, les tiges florales n'ayant pas été broutées (fig. 45).



Remarque : en 2002, le suivi a été réalisé trop tôt dans la saison (début août) dénombrer de façon exhaustive les tiges florifères. Une seconde visite a été effectuée mi-août, sans comptage précis, mais l'observateur nous a rapporté que toutes les tiges avaient été abrouties.

Figure 45 : bilan des suivis du nombre de tiges de la population du Pic de Litas de 2000 à 2010.

En 2011, après une concertation entre les différents acteurs animée par l'Établissement public intercommunal de la vallée du Louron, animateur du site Natura 2000, et le Centre de ressources sur le pastoralisme et la gestion de l'espace (CRPGE), le groupement pastoral a contractualisé une mesure agro-environnementale basée sur les engagements unitaires Herb_09 « gestion pastorale » et Milieu01 « Mise en défens temporaire de milieu remarquable ». L'engagement Milieu01 vise à mettre en défens les deux pieds d'Aster situés sur la pente sud (fig. 46).

L'opération a été conduite le 1^{er} août en raison de contraintes météorologiques et d'organisation, et non en juillet comme prévu initialement. A cette date, les tiges des deux pieds situés dans l'éboulis étaient abrouties et piétinées. Des cloches grillagées de protection ont néanmoins été mises en place (mesure Aster 1a du document d'objectifs), mais aucune floraison n'a pu avoir lieu cette année. Les deux autres pieds, situés dans la pente herbeuse et concernés par la mise en défens, n'ont pas été retrouvés.



Figure 46 : Mise en place d'un exclos à Tramadits (engagement unitaire Milieu 01)

Les clôtures sont placées en fonction du relief.

L'exclos est triangulaire et occupe une surface d'environ 650 m². Les piquets en bois seront laissés en place d'une année à l'autre, le filet de type ursus électrifié est enlevé pour l'hiver.

Un piège photographique a été installé à l'extrémité sud ouest de la clôture afin d'en vérifier l'efficacité. Les photos prises par le piège photographique ne révèlent pas d'intrusion d'animaux pendant le mois d'août, alors que le troupeau était présent sur l'estive.

7.2.2 - A Cauterets

Une protection grillagée a été mise en place en 2005 par le Parc national des Pyrénées pour encercler l'unique pied restant dans le ravin de La Glacière et éviter son abrutissement par les cervidés (fig. 47- Action FAEV1, mesure m1-gestion du document d'objectifs). Un débroussaillage de la végétation entourant le pied a également été réalisé. Cette action est renouvelée chaque année.



Figure 47 : protection du pied d'Aster des Pyrénées de La Glacière de Cauterets et débroussaillage.

7.3 - La conservation ex situ

7.3.1 – Récoltes de graines et conservation

Des graines ont été récoltées dans 9 des 10 localités nord pyrénéennes actuellement connues. Elles ont été séchées soit en dessiccateur avec du silicagel (récoltes de 2000), soit dans la salle de dessiccation du Conservatoire (15 à 20 % HR, 18 à 20°C). Les graines sont ensuite conditionnées dans des sachets tricouches et placées en conservation en chambre froide à 4°C ou en congélateur à -20°C.

Une partie des lots a été utilisée pour vérifier la viabilité des graines et leur capacité à germer. Les lots restant en conservation sont détaillés tableau 13.

Tableau 13 : conservation de graines récoltées dans des populations naturelles (CF = chambre froide ; CO : congélateur)

Localité	Station	Commune (Dpt)	Année de récolte	Nb de graines en conservation	Type de conservation
1 Montagne de Tramadits	Pic de Litas	Génos (65)	2003	25	CO
			2006	0	
			2007	100	CF
			2007	85	CO
2 Pégùère	Couloir herbeux	Cauterets (65)	2008	199	CO
				100	CF
3 Gabizos	Vallon du Tachet	Arrens-Marsous (65)	2007	150	CF
				450	CO
4 Latte de Bazen	Bazen	Béost (64)	2001	5 585	CO
6 Pla Troubat	Gerbe	Laruns (64)	2008	400	CF
				9 329	CO
7 Montagne de Pan		Laruns (64)	2000	2 140	CF
8 Pic Bergon	Versant ouest	Accous (64)	2000	320	CF
9 Orgues de Camplong	Est Laberouat	Lescun (64)	2000	60	CF
				67	CO
	Ouest Laberouat		2000	710	CF
			2001	394	CF
				860	CO
10 Piquet de Lhurs		Lescun (64)	2000	1 066	CF
				227	CO

7.3.2 – Germination et culture

Les conditions optimales de germination ont été recherchées en utilisant des graines d'une population cultivée par André Baudière dans son jardin de La Cabanasse (origine : Caunterets 1971) (encadré 8).

Les graines ont été utilisées après avoir séjourné 15 mois au congélateur. Suite aux essais présentés encadré 8, le protocole de germination retenu est le suivant :

- prétraitement des graines en boîtes de Pétri 10 jours à 15°C à l'obscurité,
- passage des boîtes en thermopériode 12/20°C à l'obscurité.

Le pourcentage de germination le plus élevé est obtenu à l'obscurité avec une thermopériode 20°C (13h)/12°C (11h). Il atteint ainsi 62,5%. (tab. 14)

Pour les graines issues de récolte dans la nature, les pourcentages de germination paraissent variables selon la population. Ainsi la comparaison effectuée en 2002 sur des lots de graines récoltées en 2000, et conservées au congélateur, montre que les taux de germination sont bas (entre 25 et 50%). Ramenés au nombre de graines viables (identifiées par test TTC), ils peuvent atteindre 75% mais présentent toujours des différences significatives entre populations.

Tableau 14 : Pourcentage de germination de graines d'Aster des Pyrénées issues de différents populations et conservées 2 ans au congélateur

Localité	Commune (Dpt)	Effectif (nb de pieds)	% final de germination	% de germination des graines viables
(7) Montagne de Pan	Laruns (64)	> 1000	45	73.0
(8) Pic Bergon	Accous (64)	100 - 1 000	48.3	60.4
(9.1) A l'est de Laberouat	Lescun (64)	10 - 100	25	46.9
(9.2) A l'ouest de Laberouat	Lescun (64)	~ 100	28.3	45.9
(10) Piquet de Lhurs	Lescun (64)	10 - 100	46.7	75.7

Des essais ultérieurs montrent (Ausset, Garcia & Gire, document de travail) :

- Des différences de même type ont été obtenues sur des lots de graines fraîches (graines récoltées en 2007 : Tramadits à 75% de germination, Gabizos à 35% de germination) ;
- Plusieurs récoltes datent de plus de 10 ans ; les taux de germination pour l'ensemble des lots est à vérifier. Les quelques contrôles effectués en 2006 sur des lots récoltés en 2000, et conservés au congélateur, montrent que les taux sont très bas (entre 5 et 10%) ; cependant de meilleurs résultats ont été obtenus sur des graines récoltées en 2003 sur la population de Tramadits, avec 72% de germination après 5 ans en conservation au congélateur (80% sur graines fraîches lors de la récolte de ce lot). Il faut remarquer qu'en 2000 les graines ont été séchées au dessiccateur à silicagel, alors que le lot de 2003 a été séché en salle de dessiccation.

Encadré 8 : Mise au point des conditions optimales de germination. (Source : Gire, 2002)

Matériel et méthodes :

Origine : Jardin d'André Baudière à La Cabanasse (origine Caunterets 1971)

Date de récolte : 2 octobre 2000

Temps de dessiccation : 3 mois en dessiccateur avec du silicagel

Conditionnement de stockage : sachet tri-couche étanche thermosoudé

Type et durée de conservation : 15 mois en congélation à -20°C

Les essais de germination sont réalisés en boîtes de Pétri, sur papier filtre humide, après désinfection des graines pendant 20 minutes dans du Ca Cl₂ 10% (fig. 48).



Figure 48 : Germination d'un akène d'Aster des Pyrénées et jeune plantule (Photo Lionel Gire/CBNPMP).

Résultats

Les conditions optimales de lumière et température ont été recherchées (fig. 49) :

- **A l'obscurité**, le taux de germination est significativement plus élevé (**15°C**) qu'à des températures plus hautes ;
- Le taux de germination est significativement **plus élevé en thermopériode** qu'à température fixe ; la germination est plus rapide ;
- A température égale, les graines germent plus rapidement à l'obscurité qu'en photopériode ;
- En présence de lumière, les plantules rougissent et les racines ont tendance à se nécroser.

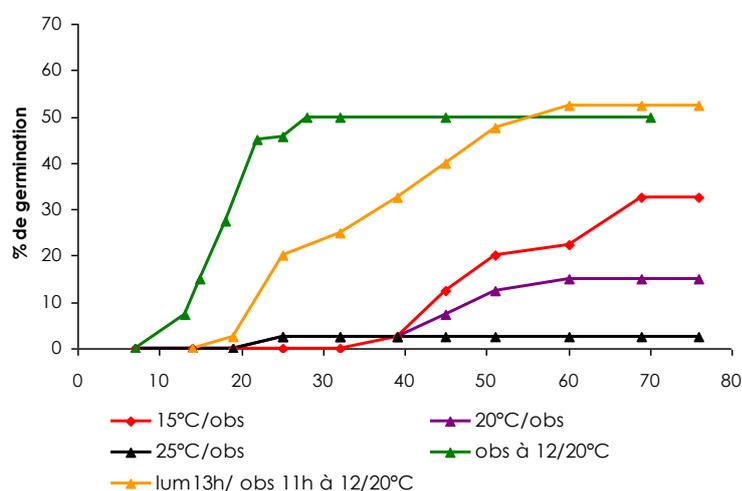


Figure 49 : Influence de la température et de la lumière sur la germination de graines d'Aster des Pyrénées

Des essais de prétraitement au froid (5°C) ou à 15°C ont été faits ; il en résulte que :

- Un **prétraitement des graines de 10 jours à 15°C à l'obscurité** est favorable à la germination : le pourcentage maximal est atteint plus tôt (18 j au lieu de 28 à l'obscurité, 20 jours au lieu de 60 en lumière photopériodique) (fig.49) ;
- Lorsque un prétraitement plus long à l'obscurité à 15°C (20 ou 30 jours) est appliqué, les pourcentages de germination finaux sont significativement plus bas ;
- La stratification des graines à 5°C n'améliore pas la germination.

7.4 - L'Aster des Pyrénées dans les jardins botaniques et privés

Comme nous l'avons vu précédemment, l'Aster des Pyrénées fut très anciennement connu et cultivé dans les jardins botaniques (Jardins de Paris, de Blois, de Montpellier), sans que son origine exacte ne soit indiquée. Par la suite, il se répandit dans d'autres jardins botaniques et fût aussi cultivé par des « marchands de plantes » pour disposer de matériel frais facilement accessible pour les herbiers des botanistes et des collectionneurs de plantes rares. Actuellement, ses graines collectées sur des individus cultivés en jardin sont diffusées dans les réseaux d'échanges de graines entre jardins botaniques, et quelques amateurs le cultivent encore à partir de graines récoltées dans la nature avant que la plante ne soit protégée. De nombreux témoignages de culture ont été recueillis lors des enquêtes et études préalables.

D'après l'enquête herbiers

48 planches recueillies au cours de l'enquête auprès des herbiers portent des échantillons prélevés dans des jardins. 19 planches ne sont pas datées, mais certaines dont l'origine est le Jardin du Roi à Paris sont probablement très anciennes ainsi que l'indiquent les noms de récolteurs : Tournefort (1656-1708) et Vaillant (1669-1722). 3 autres échantillons provenant des Jardins de Paris ont été retrouvés à Avignon [Herbier Requier, Muséum Requier], en Italie [Herbarium Patavinum, Padova] et au Danemark [Herbiers de l'Université de Copenhague].

Les échantillons localisés témoignent de la présence de l'Aster dans de nombreux jardins botaniques nationaux et internationaux et jardins privés (tab. 15) ; Une note de Timbal-Lagrave sur une planche d'herbier de 1837 indique également que « *des marchands de plantes l'ont plantée et la cultivent pour la vendre* ».

D'après l'enquête auprès des jardins botaniques

D'après les informations recueillies lors de l'enquête, la présence passée ou actuelle de l'Aster des Pyrénées est mentionnée dans 25 Jardins botaniques d'Europe (Allemagne, Croatie, France, Italie, Islande, Pologne, Royaume-Uni, Suède, Suisse). 13 de ces mentions indiquent une présence actuelle (tab. 15).



Un cultivar commercialisé sous le nom d'*Aster pyrenaicus* « Lutetia » (fig. 50) aurait été obtenu par les établissements Cayeux en 1912.

Cette plante est morphologiquement très différente d'*Aster pyrenaicus* bien que sa fleur soit comparable. Elle forme une touffe arrondie, assez souple et basse (maximum 50 cm) ; ses feuilles sont plus petites que l'espèce, lancéolées non dentées, à limbe non embrassant. Elle est réputée comme variété ancienne très florifère, facile à cultiver et insensible à l'oïdium.

Figure 50 : *Aster pyrenaicus* 'Lutetia'

Copyright crocus.co.uk ©2010

Tableau 15 : Présence actuelle de l'Aster des Pyrénées dans les jardins botaniques (d'après les résultats de l'enquête effectuée en 2001).

Propriétaire / gestionnaire - Lieu	Origine des plantes cultivées	date
Jardin botanique de l'Université de Dresden, Allemagne	JB de Bordeaux	
Jardin de l'Université de Zagreb, Croatie	JB de Bielefeld, Allemagne	1989
Jardin botanique de Reykjavik, Islande	JB de Basel	1992
Jardin des Plantes, Paris	Cauterets	1955
Jardin botanique de la ville de Lyon	JB de Munich	1993
Jardin Botanique Floralpina, Arras	Ariège (station à rechercher)	
Jardin botanique du Tourmalet, Barèges	Cauterets	
Arboretum Trompenburg, Rotterdam, Pays-Bas	Pépinière hollandaise : cv 'Lutétia'	
Institut de botanique, Krakow, Pologne	inconnue	?
Jardin botanique de Varsovie, Pologne	inconnue	
Jardin botanique de Kew, Royaume Uni	inconnue	
Jardin botanique d'Uppsala, Suède	JB de Varsovie	1985
Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève, Suisse	Jardin botanique de Dresden	1989
	Cauterets par Jardin des Plantes, Paris	1996
Jardin botanique de Basel, Suisse	JB Wageningen avec mention "récolté dans la nature" (1988)	1988

Recherches dans les jardins privés

La présence dans les jardins privés est difficile à évaluer ; des graines ont été échangées avant les années 1980 entre adhérents de la Société des Amateurs de Jardins Alpains (SAJA) sans que la population d'origine ne soit, semble-t-il, précisée. Une note diffusée dans un bulletin de la SAJA (Cambecèdes, 2004) n'a cependant permis de localiser qu'une seule « population » cultivée, chez Yves Bernard, adhérent de l'association.

Quelques autres informations ont été obtenues de proche en proche, notamment grâce à la publicité faite au programme par les publications diverses concernant les actions du Conservatoire botanique en général, ou ce programme d'étude en particulier (Cambecèdes & Largier, 2003 ; Cambecèdes & Malaval, 2005).

Deux citations relatives à l'origine de plantes cultivées ont révélé des localités inédites :

- le port de Pailhères (Ariège) ; information donnée par le Jardin botanique de Nancy et semblant être confirmée par l'un des récolteurs ;
- Troumouse ; information anciennement recueillie par le Parc national des Pyrénées.

7.5 - Les tentatives passées de réintroduction dans la nature

Comme nous l'avons vu précédemment, la rareté et la raréfaction de l'Aster des Pyrénées ont été perçues très tôt.

La mise en culture de cette plante, attestée à Luchon (Timbal-Lagrange (1837), note manuscrite - Herbiers universitaires de Clermont-Ferrand) et chez Gaston-Sacaze à Bagès, permettait de disposer d'une source de parts d'herbier facile d'accès (Dussaussois, 1980), mais aussi compensant la raréfaction dans la nature ou dispensant de communiquer la localisation des stations d'origine. On peut penser que Bordère (1825-1889) l'a également cultivé dans la mesure où les nombreux échantillons dont il a inondé les herbiers de ses contemporains concernent des localités très douteuses (Eyne, Merdanson). Bordère pourrait également être susceptible de l'avoir introduit à proximité de chez lui (il habitait Gèdre, près de Gavarnie) dans une station favorable, comme il a fait pour *Allium moly*, déplacé des environs de Bujaruelo, de l'autre côté du col de Boucharo, en Aragon, à Bué, près de Gèdre.

Toutefois, cette possibilité de disposer facilement d'échantillons ou de pouvoir visualiser la plante ne pouvait remplacer pour les botanistes les plus avertis l'observation de terrain. Aussi, la volonté de la réintroduire dans son milieu d'origine quand on l'y pensait disparue est une constante qui concerne les deux localités les plus célèbres : Esquierry (deux tentatives connues) et Cauterets (une ou deux tentatives et des velléités).

A **Esquierry**, le premier essai de réintroduction date des années 1930. Cité par Gausson (1933, 1949), il a été réalisé par P. Saubadie qui cultivait la plante dans son jardin. L'Aster des Pyrénées « *provient de graines envoyées par Mr Correvon (Genève) Je l'ai transplanté en plusieurs points (1935) à Esquierry, en particulier à l'endroit marqué par le mouchoir blanc* » (accompagne une photo en noir et blanc) (note manuscrite, Herbar Saubadie, Académie Julien Sacaze, Musée du Pays de Luchon).

Par la suite, une deuxième réintroduction a été réalisée par Nègre et qu'il rapporte dans le Bulletin de la Société botanique de France (1978) : « *Malgré près de vingt années de recherches en Pyrénées et tout spécialement dans les localités haute-garonnaises, je n'avais pu retrouver la plante dans les localités indiquées ; c'est seulement en 1975 que nous l'avons revue, MM. Chouard, Dussaussois et moi-même, dans la montagne d'Oo [ndr : en fait, station de Génos, voir infra], en une localité reconnue la même année par notre collègue Lacoste de Lille. Bien que fort malmenée par l'érosion, la plante était en si bon état que nous n'avons pas hésité à en prélever deux pieds. J'ai immédiatement réintroduit l'un d'eux au val d'Esquierry dans une station similaire, là où je l'avais cherchée les années précédentes. En 1970 [ndr : 1976 en fait], la plante s'était bien acclimatée et, en compagnie de P. Chouard, nous l'avons revue ; elle n'a pas fleuri cette année-là. Fin septembre 1977, elle était prête à fleurir quand je l'ai visitée. Mais, ce qui est intéressant, c'est que, à trois mètres de la station d'introduction, j'en ai retrouvé un autre pied qui avait échappé jusqu'ici à toutes les investigations. (...) La plante existait bien à Esquierry. Il est exclu en effet que le dernier pied cité ait pu provenir de mon introduction, la plante n'ayant ni fleuri en 1976, ni pu produire en un an un stolon de trois mètres à travers la végétation existante* ».

L'appellation « *Montagne d'Oo* » concerne abusivement la localité du Louron (65), seule localité découverte par Lacoste, mais ce terme assez vague a dû être utilisé soit pour protéger la station, soit pour éviter que Lacoste ne se rende compte que le prélèvement avait eu lieu à son insu. En effet, Lacoste, qui n'a pas publié sa découverte, était présent bien que Nègre ne le signalât pas. Interrogé par l'un d'entre nous en 1994, il n'avait pas souvenir du prélèvement ni connaissance de la note en question.

La redécouverte d'un pied d'origine l'année suivante paraît très étonnante. Le fait que Nègre se soit caché pour prélever à Génos laisse assez perplexes. N'a-t-il pas voulu justifier son geste en donnant

une sorte de preuve écologique du bien fondé de son acte ? Par ailleurs, si un pied a bien été retrouvé, s'agissait-il de la souche spontanée ou bien d'un descendant de la réintroduction de Saubadie ? Ou encore d'une autre réintroduction non identifiée, les aficionados de l'Aster étant nombreux et ne publiant pas forcément leur démarche (*cf infra*, réintroduction de Causerets).

Pour **Causerets**, les archives du Parc national des Pyrénées font mention d'un pied d'Aster des Pyrénées cultivé dans un jardin de Ciboure à partir d'une récolte effectuée dans les années 1930 à Troumouse par le père de Madame Tacheron de Pau. Cette dame, amie de monsieur Chimits, premier directeur du Parc national des Pyrénées, en a fourni un pied au Parc national des Pyrénées vers 1968. Ce pied a été installé à Causerets mais les avis, recueillis auprès des personnels actifs et retraités du Parc, divergent. Pour certains, il aurait été planté devant l'ancien siège du secteur, dont l'emplacement est aujourd'hui occupé par un parking. Pour d'autres, il aurait été installé à La Glacière. Ce serait alors la première réintroduction à Causerets.

Comme en témoignent les correspondances entre Pierre Chouard et Jean-Pierre Besson, chargé de mission scientifique du Parc national des Pyrénées jusqu'en 2005, Chouard s'est beaucoup intéressé à l'Aster des Pyrénées, le cultivant dans son phytotron de la Sorbonne (archives PNP). L'article de Nègre (1978) cité précédemment fait mention d'une deuxième introduction à Causerets, sous la forme d'une note infrapaginale suscitée par Chouard et rédigée par Chouard, Nègre et Besson (archives PNP) : « *Le Professeur P. Chouard vient de me faire savoir que, Aster pyrenaeus paraissant disparu de la vallée de Causerets (Hautes-Pyrénées), des membres de la Société des amateurs de jardins alpins avaient décidé de le rétablir dans un milieu convenable, distinct de la station d'où il a disparu par l'abus des collecteurs de raretés. Au cours de cette replantation de souches provenant de Causerets et cultivées depuis longtemps dans la région parisienne, ils ont découvert une souche en place dont les pousses florifères étaient plus décombantes que celles des souches cultivées. Il est toujours très difficile de déclarer la disparition totale d'une plante herbacée, dans une région plus ou moins accidentée* ».

Jean-Pierre Besson avait contacté les auteurs de cette action menée sans autorisation préalable du Parc national des Pyrénées (zone centrale) ou de l'Office national des forêts (station dans le périmètre de la forêt domaniale de Pégùère). L'opération de réintroduction a été conduite le 17 août 1976 par 3 membres de la SAJA (que nous appellerons MX, MY et MZ ; archives PNP). Elle n'a pas réussi selon l'un d'entre eux (MX), à cause de la sécheresse de l'été 1976 : « *il aurait fallu retourner plusieurs fois donner de l'eau aux quelques pieds que nous avons plantés dans La Glacière* » (ndr : selon MY). Les pieds provenaient du jardin de MX où la plante prospérait depuis au moins 15 ans. La souche provenait de l'*Alpinum* du Muséum de Paris et avait été fournie par Melle Hoklora, assistante du jardin. « *Renseignements pris dans le fichier "Rocailles" du Service des cultures du Muséum, il est apparu que les pieds de cet Aster ont été prélevés vers 1950 par un botaniste du Muséum dans le couloir de la Glacière à Causerets !* » (lettre de MX à J.P. Besson, 17/02/1978). La question de l'origine n'avait pas préoccupé les réintroduteurs ; elle a été recherchée suite à la demande du Parc national des Pyrénées. Enfin, pour MX, en ce qui concerne le port, « *il peut s'agir d'une adaptation à de nouvelles conditions de l'environnement ou d'éclaircissement. On peut, je crois, exclure une possibilité d'hybridation* ».

En 1976, « *l'espèce se trouvait encore spontanée en trois endroits* » (lettre de MY à J.-P. Besson, 17/01/1978). En 1977 « *sur les 3 pieds spontanés, il n'y avait qu'un survivant* ». Les pieds spontanés avaient même allure que ceux de la station du Louron (notes de J.-P. Besson d'après conversation téléphonique avec MY le 18/08/1978).

Par la suite, les prospections de Georges Dupias, Jean Belgarric ou Jean-Michel Parde n'ont pas permis de revoir la plante après le début des années 1980. Il faudra attendre la redécouverte d'un pied par Jean-Claude Caens en 1995 pour attester de la permanence de l'Aster des Pyrénées dans La Glacière de Causerets. A noter un détail qui a pu brouiller les pistes des prospecteurs : on trouve des indications sur la localisation se référant aux lacets du sentier qui monte à La Glacière. Il s'agit de l'ancien chemin des porteurs de glace (Dupias, com. pers.), en partie effacé et qui passe dans les

noisetiers sur la rive gauche du ravin après le sentier RTM. Il faut connaître ce vieux passage pour chercher au bon endroit.

Ces essais de réintroduction montrent également que certaines populations ont pu être perturbées par des apports de matériel végétal non connu ou d'autres populations sans que l'on sache très bien si les individus introduits se sont maintenus longtemps. Plusieurs constantes, très classiques dans ce genre d'opération, ressortent : aucune certitude de la disparition de l'espèce dans la localité de réintroduction, absence de préoccupation sur l'origine du matériel végétal, nombre très réduit d'individus introduits, absence de suivi précis. Par ailleurs, ces opérations ont été menées sans aucune concertation avec les acteurs locaux et notamment les gestionnaires qui auraient pu assurer un suivi.

Mais au delà de ces considérations techniques, ils donnent une certaine idée de la passion et de l'appropriation par les botanistes de cette très belle plante emblématique et de la voir se maintenir à tous prix dans le milieu naturel.

7.6- Synthèse des zonages et actions de conservation

Les données sur la présence des stations d'Aster des Pyrénées au sein de l'espace protégé cœur de Parc national des Pyrénées, de sites Natura 2000 en Hautes-Pyrénées ou de pré-sites en Pyrénées-Atlantiques sont regroupées tableau 16. Les populations sur lesquelles s'exerce une gestion conservatoire et celles qui ont fait l'objet de récolte de graines pour conservation dans la banque de graines du Conservatoire botanique sont également signalées.

Tableau 16 : Synthèse des zonages et actions de conservation par station

Localité	Station	Cœur PNP	Site ou pré-site N2000	Gestion conservatoire	Conservation ex situ
1-Montagne de Tramadits	1.2- Pic de Litas		X	X	X
2- Péguyère	2.1- Couloir de la Glacière de Cauterets	X	X	X	
	2.2- Couloir herbeux nord au-dessus de la Glacière de Cauterets	X	X		
	2.3- Couloir herbeux sud au-dessus de la Glacière de Cauterets	X	X		X
3 - Gabizos	Vallon de Tachet		X		X
4 - Latte de Bazen	4.1- Cirque du Litor				
	4.2- Bazen				X
5- Pic d'Auzu	Binc		X		
6- Pla Troubat	Gerbe		X		X
7- Montagne de Pan	7.1- Cirque de Pan		X		X
	7.2- Hourat		X		X
8 - Pic de Bergon	Versant ouest		X		X
9 - Orgues de Camplong ; Pic Oueillaris	9.1- Au sud-est du refuge de Laberouat		X		X
	9.2- A l'ouest du refuge de Laberouat		X		X
10 - Le Billare	Piquet de Lhurs		X		X
11 - Arbaze	Crête de Luzé		X		

8 – Fiches localités

N° Localité		N° département	
Station		Commune	
Menaces			
Altitude	Description	Premier(s)	Nombre
Pente en	de la	observateur(s)	de
degrés	localisation	(année)	de
Exposition			pieds exact ou estimé
		(N°) catégorie(s) de menaces issues de la liste ci-dessous- Précisions sur la menace.	
		0- Cueillette et ramassage	
		1- Urbanisation et développement d'infrastructures de transport	
		2- Extraction et dépôts de matériaux	
		3- Pollutions et nuisances	
		4- Processus naturels abiotiques	
		5- Processus naturels biologiques	
		6- Perturbations liées aux espèces exotiques	
		7- Changement d'usage agricole	
		8- Pratiques de gestion agricoles et pastorales	
		9- Déprise agricole et pastorale	
		10- Pratiques de gestion forestière	
		11- Travaux et aménagements forestiers ou pastoraux	
		12- Aménagements et travaux liés à l'eau et aux milieux humides	
		13- Pratiques de gestion des eaux et des milieux humides	
		14- Aménagements liés aux sports et loisirs de plein air	
		15- Pratiques de sports et loisirs de plein-air	
<i>Données foncières</i>			
Propriétaire(s) et gestionnaire(s)			
<i>Cartographie et zonages d'alerte et de protection</i>			
ZNIEFF de type (I ou II) : N°, Intitulé		1 - Cartographie des stations dans le site Natura 2000 ou à proximité des sites existants	
Site Natura 2000 :			
N° INTITULÉ		2 - Cartographie des stations en forêt gérée le cas échéant	
Opérateur ou animateur			
<i>Conservation ex situ</i>		<i>Etudes</i>	
Année(s) de récolte	Taux de germination	Nb de graines en conservation	Génétique
			Phytosocio-logique
			Pédologi-que
			Dynamique végétation
			C : caryologique
			M : moléculaire
			/Non
			Oui/Non
			Oui/Non
			Oui/Non

1 Montagne de Tramadits

65

Génos

1-1 Pic de Litas

Menaces

1 800 m. 40° ENE, ESE, SE	Versant herbeux en pied de falaise calcaire	J. Gamisans et M. Gruber (1981)	4 pieds	(5)-impact d'herbivores (8)-sur-pâturage / abrutissement localisé (9)-abandon de systèmes pastoraux
---------------------------------	---	---------------------------------------	---------	---

1-2 Partie basse

Menaces/facteur potentiel de disparition

1 300 à 1 600 m. Pente expo	Lisière forestière et bord de falaise	L. Lacoste (1965) M. Saule (avant 1991)	Non revue depuis 1997	(9) abandon de systèmes pastoraux
-----------------------------------	---	--	--------------------------	-----------------------------------

Données foncières

Bien non délimité : indivision de propriétaires privés

Cartographie et zonages d'alerte et de protection

ZNIEFF de type I : Z2PZ0060 « Bassin versant du Haut-Louron » (validée par le CRSPN, en attente de validation par le MNHN)

Site Natura 2000 :

FR7300935 HAUT-LOURON : AYGUES TORTES, CAILLAUAS, GOURGS BLANCS, GORGES DE CLARABIDE, PICS DES PICHADÈRES ET D'ESTIOUÈRE, MONTAGNE DE TRAMADITS

Animateur : Communauté de communes de la vallée du Haut-Louron



Conservation ex situ

Etudes

	Année(s) de récolte	Taux de germination	Nb de graines en conservation	Génétique	Phytosociolo- gique	Pédologique	Dynamique végétation
1-1	2003 2006 2007		0	C - M	Oui	Oui	Oui
1-2	-	-	-	Non	Non		Oui

2 Péguère

65

Cauterets

2-1 Couloir de la Glacière

1 150 m Fond de ravin étroit Zeiller (1902 ?) 1 pied
40° JC. Caens (1995)
ENE

Menaces

(5) Fermeture du milieu
Impact d'herbivores

2-2 Couloir herbeux au-dessus de La Glacière

1 400 m Combe suspendue JC. Caens, G. Largier, E. ~30 pieds
40 – 45° Florence, J. Laplagne
E (1996)

Menaces

Pas de menaces identifiées

2-3

1 550 m E. Florence (2008) ~20 pieds

Menaces

Pas de menaces identifiées

Données foncières

Les stations sont situées en forêt domaniale du Péguère, gérée par l'ONF

Cartographie et zonages d'alerte et de protection

ZNIEFF de type I : massif du Vignemale et vallées du Marcadau, Gaube et Lutour (validée par le CSRPN, en attente de validation par le MNHN)

Zone cœur du Parc national des Pyrénées

Site Natura 2000 :

FR7300924 PÉGUÈRE, BARBAT, CAMBALÈS

Animateur : Commission syndicale de Saint-Savin

Localisation des stations :

1 : dans le site Natura 2000

2 : en forêt domaniale du Péguère



Conservation ex situ

Etudes

	Année(s) de récolte	Taux de germination	Nb de graines de conservation	en Génétique	Phytosociologique	Pédologique	Dynamique végétation
2-1	-	-	0 (avortées)	C - M	Oui	Non	Oui
2-2	-	-	-	M	Oui	Non	Oui
2-3	2008	20% (GC)	299	-	Oui	Non	Oui

3 Gabizos

65

Arrens-Marsous

Vallon du Tachet

Menaces

1 250 à 1 400 m Couloir herbeux M. Poulot/PNP (2007) ~20 pieds Pas de menaces identifiées
45°
SE

Données foncières

Propriété communale (à confirmer)

Cartographie et zonages d'alerte et de protection

ZNIEFF Z2PZ0031 de type I « Versant est du Gabizos » (validée par le CSRPN, en attente de validation par le MNHN)

Zone d'adhésion du Parc national des Pyrénées

Site Natura 2000 :

FR7300921 GABIZOS (ET VALLÉE D'ARRENS, VERSANT SUD-EST DU GABIZOS)

Animateur : commune d'Arrens-Marsous

Localisation des stations dans le site Natura 2000



Conservation ex situ

Etudes

Année(s) de récolte	Taux de germination	Nb de graines en conservation	Génétique	Pédologique	Phytosociologique	Dynamique végétation
2007	35% (GC)	600	-	Non	Non	Non

4 Latte de Bazen

64

Béost

4-1 Cirque du Litor

Menaces

1 358 m	Bord de route et versant C. Gerbet (2000) herbeux	Pente ENE	Effectif déterminer	à 0- cueillette et ramassage	1–infrastructures routières	9–abandon de systèmes pastoraux
---------	---	-----------	---------------------	------------------------------	-----------------------------	---------------------------------

4-2 Bazen

Menaces

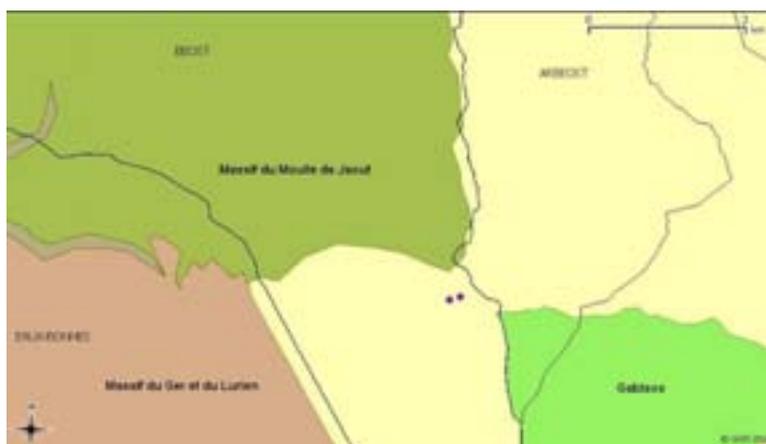
1 450 m	Terrasse herbeuse	C. Gerbet (2000)	~30 pieds	Pas de menaces identifiées		
Pente expo						

Données foncières

Propriété de la commune de Béost

Cartographie et zonages de protection

Zone d'adhésion du Parc national des Pyrénées



Localisation des stations hors pré-sites Natura 2000

Conservation ex situ

Etudes

	Année récolte	de Taux germination	de Nb de graines conservation	en Génétique	Pédologique	Phytosociologique	Dynamique végétation
4-1	-	-	-	M		Non	Non
4-2	2001	-	6 000	C - M	Oui	Non	Non

5 Pic d'Auzu

64

Louvie-Soubiron

Binc

900 m
40°
SSW

Versant herbeux au-dessus de la coudraie

D. (2004)

Chétrit 1 pied

Menaces

5 ou 8 - Fermeture du milieu

Données foncières

Propriété de la commune de Louvie-Soubiron

Cartographie et zonages de protection

Zone d'adhésion du Parc national des Pyrénées

Pré-Site Natura 2000 :
FR7200742 MASSIF DU MOULLE DE JAOUT
Opérateur : ONF



Conservation ex situ

Etudes



Année(s) de récolte

Taux de germination

Nb de graines en conservation

Génétique

Pédologique

Phyto sociologique

Dynamique végétation

-

0

-

Non

Oui

Non

Commentaires

- Dominance du brachypode mais envahissement par la fougère aigle et colonisation par la strate arbustive ;
- Proximité de Bagès, village de Pierrine Gaston-Sacaze

6 Pla Troubat

64

Laruns

Gerbe

1 350 à 1 600 m

Versant herbeux au-dessus de la hêtraie

D. (2004)

Chétrit

Plus de 1 000 pieds

Menaces

9-abandon pastoraux

de systèmes

45°

SSW

Données foncières

Propriété de la commune de Laruns

Cartographie et zonages de protection

Zone d'adhésion du Parc national des Pyrénées

Site Natura 2000 :

FR7200745 MASSIF DU MONTAGNON



Conservation ex situ

Etudes

Année(s) de récolte

Taux de germination

Nb de graines en conservation

Génétique

Pédologique

Phyto sociologique

Dynamique végétation

2008

35% (GC)

9 729

M

Non

Oui

Non

Commentaires

+ quelques pieds en orientation NE au niveau de la crête au-dessus du Bois d'Arrouges

7 Montagne de Pan

64

Laruns

7.1 Cirque de Pan

Menaces

900 à 1 300 m Pâturages denses en C. Gerbet/PNP Plusieurs milliers de Pas de menaces identifiées
30 à 40° pied de falaise (1997) pieds
E, ESE

7.2 Hourat

Menaces

590 à 650 m Fougeraie C. Gerbet/PNP ~50 à 100 9-abandon de systèmes pastoraux
45° 7-envahissement d'une espèce
ESE 14-entretien de sentiers
0-cueillette et ramassage

Données foncières

Propriété de la commune de Laruns

Cartographie et zonages de protection

Zone d'adhésion du Parc national des Pyrénées

Pré-Site Natura 2000 :

FR7200744 MASSIF DE SESQUES ET DE L'OSSAU

Opérateur : ONF



Conservation ex situ

Etudes

	Année(s) de récolte	Taux de germination	Nb de graines en conservation	en	Génétique	Pédologique	Phytosocio-logique	Dynamique végétation
7.1	2000	45%	2 140		M	C	Oui	Oui
7.2					M	Oui	Oui	Oui

Commentaires

Station d'altitude probablement stable avec population ancienne en pied de falaise (7.1) ; implantation secondaire en partie basse (7.2)

8 Pic de Bergon

64

Accous

Versant ouest

Menaces

1 340 à 1 590 m Eboulis et versant F. Cassou/PNP 100 à 1 000 Pas de menaces identifiées
 20 à 40° herbeux pierreux en (2000) pieds
 W pied de falaise calcaire

Données foncières

Propriété de la commune d'Accous

Cartographie et zonages de protection

Zone d'adhésion du Parc national des Pyrénées

Pré-Site Natura 2000 :

FR7200744 MASSIF DE SESQUES ET DE L'OSSAU

Opérateur : ONF



Conservation ex situ

Etudes

Année(s) de récolte	Taux de germination	Nb de graines en conservation	en		Génétique	Pédologique	Phytosociologique	Dynamique végétation
2000	48%	320	M	C	Oui	Oui	Non	

Commentaires

9 Orgues de Camplong – Pic Oueillarisse

64

Lescun

9.1 Au sud-est du refuge de Laberouat

Menaces

1400 à 1450 m
40 à 45°
W, SW

M. Gush
(1999)

10 – 100
pieds

5 ou 8 - Fermeture du milieu

9.2 A l'ouest du refuge de Laberouat

Menaces

1 510 à 1650 m
45 à 60°
WSW

F. Cassou/PNP
(1999)

Plus de 100
pieds

5 ou 8 - Fermeture du milieu

Données foncières

Propriété de la commune de Lescun

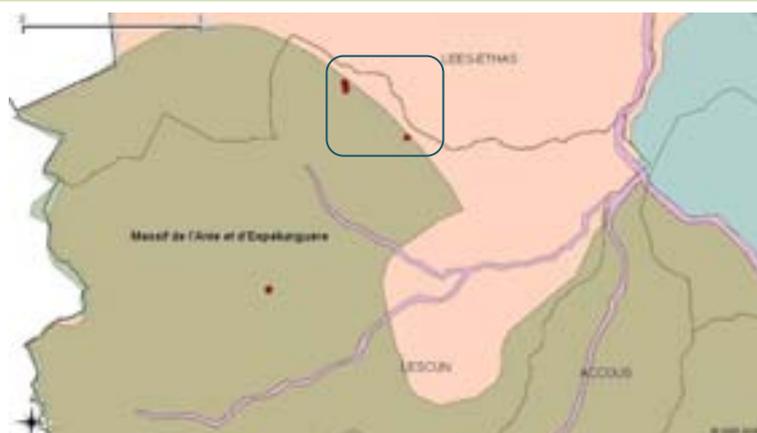
Cartographie et zonages de protection

Zone d'adhésion du Parc national des Pyrénées

Pré-Site Natura 2000 :

FR7200746 MASSIF DE L'ANIE ET D'ESPELUNGUERE

Opérateur : ONF



Conservation ex situ

Etudes

	Année(s) de récolte	Taux de germination	Nb de graines de conservation	en	Génétique	Pédologique	Phytosocio- logique	Dynamique végétation
9.1	2000	25%	127		M C	Non	Oui	Non
9.2	2000	28%	710		M C	Oui	Oui	
	2001	-	1 254					

Commentaires

Stations probablement secondaires, les populations étant issues de replats plus élevés. La station 9.2 est située à proximité du GR10

10 Le Billare

64

Lescun

10.1 Chemin du lac de Lhurs

Menaces/facteurs de disparition

1 400 m E	Replats herbeux en pied de falaise calcaire	JM. Aparicio <i>et al.</i> (1993)	Pieds revus	non	Semblent avoir été détruits par des travaux d'entretien du chemin
--------------	---	-----------------------------------	-------------	-----	---

10.2 Piquet de Lhurs

Menaces

1 450 m 45 à 70° E	Combe et replats herbeux au-dessus du Piquet de Lhurs	J.P. Besson (PNP), G. Largier, J. Vivant, M. Saule, P. Montserrat, C. Girard	~30 pieds		Pas de menaces identifiées
--------------------------	---	--	-----------	--	----------------------------

Données foncières

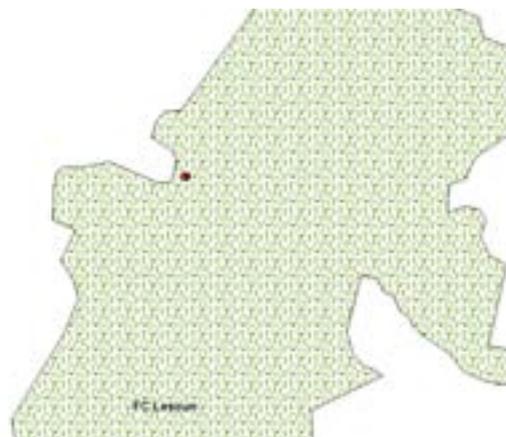
Propriété de la commune de Lescun ; forêt communale gérée par l'ONF

Cartographie et zonages de protection

Zone d'adhésion du Parc national des Pyrénées

Pré-Site Natura 2000 :

FR7200746 MASSIF DE L'ANIE ET D'ESPELUNGUERE
Opérateur : ONF



Conservation ex situ

Etudes

Année(s) de récolte	Taux de germination	Nb de graines en conservation	Génétique		Pédologique	Phyto sociologique	Dynamique végétation
2000	47%	1 293	M	C	Non	Oui	Non

Commentaires

II Besoins et enjeux de conservation - stratégie

1- Récapitulatif des connaissances

Le programme d'étude mené de 2001 à 2006 et les analyses moléculaires complémentaires conduites par le Laboratoire Evolution et Diversité Biologique de l'Université de Toulouse ont permis d'améliorer significativement les connaissances sur l'Aster des Pyrénées. Ces connaissances contribuent à comprendre les besoins optimaux de l'espèce, même s'il reste de nombreux points d'interrogation, notamment sur le fonctionnement démographique des populations.

Non caractéristique d'une association végétale définie, l'Aster des Pyrénées apparaît comme une plante compagne dans diverses communautés herbacées. Les analyses phytotopographiques et phytosociologiques montrent que des types de station différents peuvent être caractérisés :

- des stations en replat herbeux, dans des combes, ou en pied de falaises calcaires, sur de fortes pentes exposées généralement E, S et SW, où la dynamique de végétation n'est pas ou peu modifiée par l'activité humaine, seul le pâturage des troupeaux pouvant avoir une incidence ;
- des stations en pâturages denses, coudraies, fougeraies, occasionnellement en bord de route ou de chemin, fortement soumises aux incidences d'activités humaines ou animales qui peuvent être favorables ou non à l'Aster des Pyrénées ;

L'Aster pousse dans des sols de composition hétérogène, généralement carbonatés avec un pH proche de la neutralité.

Il apparaît donc que l'Aster des Pyrénées dispose d'une amplitude écologique relativement élevée, ce qui peut être paradoxal avec la rareté de la plante et la faible extension d'un grand nombre de ses populations.

Les études moléculaires montrent que la diversité génétique de l'espèce est assez élevée et réside principalement au sein des populations. Ces populations sont relativement bien différenciées, sans qu'apparaisse de corrélation entre les distances génétiques et géographiques entre populations. Des différences caryologiques entre les populations étudiées ont également été mises en évidence, soulignant d'une part l'indigénat des populations étudiées, d'autre part l'individualité de ces stations, possédant chacune son histoire.

L'analyse moléculaire conduit à émettre l'hypothèse d'une espèce paléoendémique répandue à moyenne altitude durant les glaciations du Pléistocène, avec des populations vastes et soumises à des flux de gènes qu'aucune barrière géologique ne contrariait. L'Aster des Pyrénées aurait colonisé des milieux ouverts d'altitude plus élevée suite au retrait des glaciers.

Si des cueillettes abusives par des collectionneurs de plantes rares ont pu autrefois porter atteintes à certaines populations, les principales menaces qui pèsent maintenant sur l'Aster des Pyrénées sont les modifications qui peuvent affecter son habitat. La fermeture du milieu s'avère être une cause de régression. Le pâturage, essentiel au maintien du milieu ouvert en montagne, ne semble être une menace pour l'Aster que lorsque la population est par ailleurs fragilisée (effectif très bas).

Les effectifs des populations sont très variables, allant d'un seul individu à plusieurs milliers.

Aucune des populations étudiées ne semble présenter de valeur inquiétante de variabilité génétique à l'heure actuelle. Il faut cependant envisager que les processus génétiques liés au déclin démographique (baisse d'hétérozygotie, fixation d'allèles) ne sont peut être pas encore exprimés du fait que l'espèce est pérenne, et les populations à faible effectif devront être particulièrement surveillées.

2- Stratégie de conservation

L'enjeu principal du plan national d'action est le maintien de l'Aster des Pyrénées sur son aire de répartition actuelle, en populations démographiquement fonctionnelles et dans des habitats ouverts et stables où les activités humaines et pressions animales sont compatibles avec la conservation à long terme des populations.

Ces populations constituent des sources de diaspores pouvant s'implanter à distance pour donner naissance à de nouvelles populations (populations « puits »).

La hiérarchisation des stations sur lesquelles des actions de suivi, de gestion et/ou de renforcement devront être engagées sera l'étape initiale de la mise en œuvre du plan d'action. Cette hiérarchisation, dont la méthodologie sera discutée en groupe de travail, devra prendre en compte les données biologiques des populations (effectifs et structure), les caractéristiques écologiques des stations, les menaces, ainsi que les possibilités d'intervention liées aux usages pastoraux ou autres et à l'accessibilité des sites.

Dans les deux premières années de la mise en œuvre du plan d'action, une démarche de réduction ou de suppression des menaces avérées devra être initiée.

Des cas de destruction partielle ou totale de populations par des travaux ont été identifiés par le passé. Des prélèvements de pieds d'Aster des Pyrénées ont aussi été observés de façon occasionnelle.

Des actions de communication spécifiques seront mises en œuvre afin de favoriser la prise en compte des populations d'Aster des Pyrénées par les acteurs techniques, les administrations et les collectivités et un appui technique sera apporté au cas par cas. Une sensibilisation des usagers, des botanistes amateurs et du grand public est à conduire dans un deuxième temps.

La fermeture des milieux, souvent liée à l'abandon ou à la régression de l'activité pastorale, mais pouvant aussi résulter de programmes de plantation est un facteur avéré de régression de l'Aster des Pyrénées sur certaines stations (partie basse de la station de Tramadits, versant du Pégùère). Des itinéraires de gestion définis en partenariat avec les gestionnaires devront contenir cette menace.

Afin de préciser les menaces potentielles, des études de terrain, des suivis de population et de dynamique de végétation, et des recherches appliquées devront être engagées.

Un appui à la définition et à la mise en œuvre d'itinéraire de gestion permettant de maintenir ou de restaurer des habitats favorables à l'Aster des Pyrénées sera apporté dans le cadre du plan national d'actions. Une réflexion sera menée et validée par le comité de pilotage pour hiérarchiser les stations où des actions de gestion ou de renforcement suivi d'une gestion adaptée, voire de protection, devront être proposées.

Pour cette espèce allogame, les populations à faible ou très faible effectif peuvent être considérées comme menacées d'extinction à moyen terme en fonction de l'âge des individus adultes. Les flux de gènes entre populations sont improbables et le recrutement des plantules apparaît difficile.

L'objectif à long terme est de restaurer des populations démographiquement viables, dans des habitats stables, en s'appuyant au besoin sur des opérations de renforcement de populations. Le cas échéant, ces opérations seront hiérarchisées, les protocoles adaptés à chaque situation seront définis puis validés par le comité de pilotage.

Les stations d'Aster des Pyrénées sont localisées dans des espaces pastoraux ou en régime forestier, dont la gestion est assurée par les acteurs locaux ; en Hautes-Pyrénées elles sont incluses dans des sites Natura 2000, bénéficiant d'une animation.

La consultation des acteurs de la gestion sera un axe essentiel de la préparation des actions du plan national, l'objectif étant de mettre en place une démarche participative pour la gestion des habitats de l'Aster des Pyrénées.

III Mise en œuvre

1- Actions à mettre en œuvre

Pour répondre aux enjeux identifiés - maintien de l'Aster des Pyrénées en populations démographiquement viables sur son aire de répartition actuelle et adhésion des acteurs locaux pour une démarche de gestion concertée - la stratégie de conservation se décline en 3 objectifs :

Objectif 1 : Disposer des connaissances et des outils pour évaluer l'état de conservation de l'Aster des Pyrénées et de ses stations et populations

Certaines connaissances sont encore insuffisantes pour apprécier correctement les menaces d'ordre démographique (seuil de viabilité d'une population, fécondité, dispersion des graines...), écologique (amplitude écologique de l'espèce, capacité à se maintenir dans un contexte de dynamique de végétation, incidences de l'évolution des populations d'ongulés sauvages) et anthropique liées aux modifications de pratiques pastorales. Un recueil d'informations de terrain par enquêtes et par suivis de populations, ainsi que des compléments de recherches permettront de mieux cerner les dynamiques passées, actuelles et futures des populations d'Aster, en relation avec les menaces.

Une approche historique de la dynamique de l'Aster des Pyrénées en relation avec les modifications du climat permettra en outre de mieux apprécier les impacts d'un éventuel changement climatique sur la répartition de l'espèce.

L'objectif 1 se décline en trois objectifs opérationnels :

- améliorer les connaissances sur la biologie et la répartition de l'espèce,
- préciser les menaces et facteurs potentiels de régression des populations,
- élaborer des outils en vue du suivi de l'état de conservation des populations et des stations d'Aster des Pyrénées.

Objectif 2 : Améliorer l'état de conservation de l'Aster des Pyrénées

La réduction ou la suppression des menaces avérées passe par un appui technique aux gestionnaires, mais aussi aux administrations et aux collectivités, pour que l'Aster des Pyrénées soit mieux pris en compte dans toutes les actions d'aménagement ou de gestion des localités où il est présent. Des renforcements de populations pourront également s'avérer nécessaires pour des populations à effectif faible voire très faible et soumises ainsi à des risques accrus de disparition sous l'effet de facteurs aléatoires externes ou de facteurs démographiques.

Par ailleurs, le réseau de protection des sites à Aster des Pyrénées pourrait être conforté dans le cadre de la stratégie de création d'aires protégées (SCAP), chantier prioritaire du Grenelle de l'environnement, qui sera mise en œuvre prochainement.

Enfin une sensibilisation des habitants des vallées concernées, des botanistes amateurs, du grand public devrait permettre une meilleure appropriation par tous de l'aspect patrimonial de cette plante emblématique et des objectifs de conservation.

L'objectif 2 propose deux objectifs opérationnels :

1.1: Favoriser ou mettre en place des mesures de protection ou de gestion.

1.2 : Améliorer la prise en compte de l'Aster des Pyrénées dans les politiques publiques et sensibiliser les usagers et le grand public à sa conservation.

Objectif 3 : Coordonner les actions et développer des collaborations pour la connaissance et la conservation de l'Aster des Pyrénées.

Endémique pyrénéo-cantabrique, l'Aster des Pyrénées fait l'objet en Asturies de programmes de recherche et de conservation pour les trois populations découvertes dans le Parc national des Picos de Europa. Les collaborations franco-espagnoles pour la connaissance et la conservation de l'Aster des Pyrénées, initiées dès 2001, sont à consolider.

Conçu pour être mis en œuvre sur 5 ans, le plan national d'actions rassemble un partenariat diversifié et propose la réalisation de multiples actions. Sa mise en œuvre, son financement et son bon déroulement nécessite la désignation d'un opérateur qui coordonne ce travail.

18 actions relevant de trois domaines, étude, protection ou communication, sont proposées pour atteindre ces objectifs. Chaque action fait l'objet d'une fiche descriptive, présentant également le niveau de priorité attribué à l'action, le calendrier de mise en œuvre, les pilote(s) et partenaires, le coût prévisionnel et les indicateurs de suivi et de résultat (voir fiche explicative p. 103).

Le tableau 17 donne le récapitulatif des objectifs et des actions.

OBJECTIFS ET ACTIONS		2012	2013	2014	2015	2016	PRIORITE	
OBJECTIF 1		DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
ETUDE	Objectif opérationnel 1.1	Améliorer les connaissances sur la biologie et la répartition de l'espèce						
	Action 1			X	X	X	2	
	Action 2		X	X	X		2	
	Action 3		X	X	X	X	2	
	Action 4			X	X	X	3	
	Objectif opérationnel 1.2	Préciser les menaces et facteurs potentiels de régression des populations						
	Action 5		X	X	X		1	
	Action 6	X	X				1	
	Objectif opérationnel 1.3	Élaborer des outils en vue du suivi de l'état de conservation des populations et des stations d'Aster des Pyrénées						
	Action 7	X	X			X	1	
Action 8		X	X		X	1		
OBJECTIF 2		AMELIORER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES						
PROTECTION	Objectif opérationnel 2.1	Favoriser ou mettre en place des mesures de protection ou de gestion						
	Action 9	X					1	
	Action 10	X	X	X	X		1	
	Action 11	X	X	X	X	X	1	
	Action 12			X	X		2	
	Action 13	X	X				2	
COMMUNICATION	Objectif opérationnel 2.2	Améliorer la prise en compte de l'Aster des Pyrénées dans les politiques publiques et sensibiliser les usagers et le grand public à sa conservation						
	Action 14	X	X	X	X	X	1	
	Action 15		X	X	X		2	
	Action 16		X	X	X		3	
	OBJECTIF 3	COORDONNER LES ACTIONS ET DEVELOPPER DES COLLABORATIONS POUR LA CONNAISSANCE ET LA CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES						
	Action 17	A voir avec collègues espagnols					2	
Action 18	X	X	X	X	X	1		

Tableau 17 : Récapitulatif des objectifs et actions

FICHE EXPLICATIVE

ACTION N°	Intitulé de l'action	Priorité			
		De priorité 1 (la plus forte) à 3 (la plus faible)			
DOMAINE	ETUDE, PROTECTION OU COMMUNICATION				
Objectif	NUMERO ET INTITULE DE L'OBJECTIF DANS LEQUEL S'INSCRIT L'ACTION PARMIS LES TROIS OBJECTIFS PRECITES				
Objectif opérationnel	Numéro et intitulé de l'objectif opérationnel (d'après tableau 10)				
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016
Contexte	Rappel du contexte qui amène à proposer cette action				
Description	Contenu de l'action				
Action(s) associée(s) du PNA	Numéro des autres actions du plan national en relation avec cette action				
Indicateurs d'action et de résultats	Rapports annuels d'activité de l'animateur et tous rapports de réunion				
Pilote(s) de l'action	Organisme(s) pressenti(s) pour la mise en œuvre				
Partenaires potentiels	Organismes pouvant être associés à la mise en œuvre (non exhaustif)				
Evaluation financière	Estimation des coûts de mise en œuvre pouvant varier en fonction des intervenants, si possible origine du financement envisagé				
Relation avec autres actions/PNA/stratégies	Liens avec d'autres plans nationaux, programmes, ou stratégie nationale				

ACTION 1	Amélioration de la connaissance des habitats de l'Aster des Pyrénées				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE	PROTECTION	COMMUNICATION				
OBJECTIF	1- DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES E ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
Objectif opérationnel	Améliorer les connaissances sur la biologie et la répartition de l'espèce						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>Les premières études phytosociologiques révèlent que l'Aster des Pyrénées ne paraît pas inféodé à une association précise, mais se comporte plutôt en espèce compagne de différentes communautés herbacées denses. Les études phytotopographiques suggèrent que des habitats écologiquement stables se situent au niveau de combes suspendues, versants et replats herbeux en falaises calcaires, l'Aster ayant la capacité à s'implanter secondairement dans des stations d'écologie assez variable.</p> <p>Seules 5 stations ont fait l'objet d'études des conditions édaphiques.</p> <p>Il s'agira de disposer d'un jeu de données complet sur les facteurs abiotiques des stations et sur les communautés végétales accueillant l'Aster des Pyrénées.</p>						
Description	<p>Compléter les études phytotopographiques et phytosociologiques sur l'ensemble des stations d'Aster, pour identifier les caractéristiques des stations et les populations pouvant constituer des sources de diaspores pour alimenter des implantations secondaires.</p> <p>Compléter les études édaphiques</p>						
Action(s) associée(s) du PNA	Action 5 : Bilan des pratiques pastorales et autres usages, et analyse de leurs effets sur les populations d'Aster des Pyrénées et sur les dynamiques de végétation associées						
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Nombre de stations étudiées</p> <p>Nombre de relevés phytosociologiques</p>						
Pilote de l'action	CBNPMP, Institut pyrénéen d'écologie						
Partenaires potentiels	Parc national des Pyrénées, opérateurs et animateurs Natura 2000, Université de Toulouse						
Evaluation financière	8 000 € (20 jours) + frais de laboratoire pour l'analyse des échantillons de sol						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 2	Identification de secteurs favorables à l'Aster des Pyrénées, veille et prospections				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE	PROTECTION	COMMUNICATION				
Objectif	1- DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
Objectif opérationnel	Améliorer les connaissances sur la biologie et la répartition de l'espèce						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>Les prospections effectuées durant la phase de recueil des connaissances ont été guidées par des informations anciennes recueillies dans la bibliographie ou dans les herbiers lors de l'enquête menée par le Conservatoire botanique, et par des informations orales plus récentes (annexe 1). Les secteurs susceptibles d'accueillir des populations d'Aster des Pyrénées sont extrêmement vastes, souvent situées dans des zones escarpées et très difficiles d'accès. Les découvertes récentes (notamment en val d'Azun, où la plante n'avait jamais été citée) montre que de nouvelles stations peuvent encore être découvertes.</p> <p>Sur les secteurs où la plante était anciennement connue et n'a pas été retrouvée récemment, secteurs vastes et d'accès difficile, il est toujours délicat de conclure à une disparition.</p>						
Description	<p>Identifier sur cartes IGN et/ou photographies aériennes des zones potentiellement favorables et les hiérarchiser en s'appuyant sur les connaissances écologiques actuelles et les avis d'experts.</p> <p>Synthétiser et compléter les cartographies de prospections négatives</p> <p>Prospecter les secteurs favorables</p> <p>Maintenir une veille sur les secteurs où l'Aster des Pyrénées était anciennement connu et n'a pas été retrouvé.</p>						
Action(s) associée(s) du PNA							
Indicateurs d'action et de résultats	Surfaces potentiellement favorables identifiées Nombre de stations découvertes						
Pilotes de l'action	CBNPMP, Parc national des Pyrénées						
Partenaires potentiels	ONF, associations naturalistes, Instituto pirenaico de ecologia (IPE), fédérations de chasseurs, ONCFS, opérateurs et animateurs de sites Natura 2000						
Evaluation financière	Groupe de travail pour la hiérarchisation : 3 000 € Actions de prospection incluses dans les programmes de prospection des structures						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 3	Amélioration des connaissances sur les paramètres démographiques				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE		PROTECTION		COMMUNICATION		
Objectif	1- DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
Objectif opérationnel	Améliorer les connaissances sur la biologie et la répartition de l'espèce						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>La capacité d'une population à assurer sa reproduction sexuée est essentielle à son maintien à long terme. Les difficultés à recruter de nouveaux individus dans certaines populations sont-elles liées à des paramètres démographiques? Ces paramètres sont-ils en relation avec les conditions écologiques de la station ?</p> <p>Les études antérieures ont montré que l'Aster des Pyrénées est une espèce préférentiellement allogame, pollinisée par des insectes. Une brève étude préliminaire menée sur des capitules prélevés sur la station du pic Bergon montre que les taux de fécondité sont très variables (de 3 à 85%) et ne paraissent pas corrélés dans ce cas avec la distance avec le pied le plus proche.</p> <p>La viabilité des graines après conservation est variable, de même que les taux de germination.</p> <p>La dispersion des graines se fait probablement sur de faibles distances étant donné la morphologie du pappus. L'étude moléculaire menée à Laberouat montre cependant que le recrutement des plantules semble se faire à des distances aléatoires du pied mère ce qui peut résulter de l'adaptation des graines à l'anémochorie ou à leur entraînement par l'eau, la fonte des neiges, les mouvements de sol sur ces stations de fortes pentes.</p>						
Description	<p>Etudes de fécondité (nombre de graines viables produites par capitule) et de viabilité des graines, en relation avec les paramètres biologiques et écologiques : effectif de population, densité (distance au pied le plus proche), saturations polliniques distances entre populations, altitude, habitat ?...</p> <p>Etudes des facteurs de dispersion des graines (méthodologie à définir)</p> <p>Etudes de facteurs écologiques et anthropiques pouvant influencer la germination des graines in situ et la survie des plantules (méthodologie à définir)</p> <p>Suivis démographiques complémentaires</p>						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 9 : Hiérarchisation multicritères des stations à gérer ou renforcer</p> <p>Action 10 : Renforcement de populations à faible effectif</p>						
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Nombre de publications et de communication scientifiques</p> <p>Nombre de populations étudiées</p>						
Pilotes de l'action	CBNPMP, Parc national des Pyrénées						
Partenaires potentiels	ONF, Université Paul Sabatier, autres ?						
Evaluation financière	3 000 €/an (stages)						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 4	Analyse de la dynamique historique de l'espèce en lien avec les changements climatiques globaux				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE	PROTECTION	COMMUNICATION				
Objectif	1- DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
Objectif opérationnel	Améliorer les connaissances sur la biologie et la répartition de l'espèce						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>Les études moléculaires menées à l'aide de marqueurs ISSR mettent en évidence un niveau de diversité élevé dans les populations, même lorsque celles-ci sont d'effectif restreint. Les populations sont relativement différenciées entre elles, mais l'analyse ne montre pas de corrélation significative entre les distances géographiques et génétiques entre les populations.</p> <p>Les résultats suggèrent une fragmentation relativement ancienne de la distribution de l'Aster des Pyrénées, qui pouvait être établi en populations larges et peut-être continues à altitude inférieure à 1 000 m durant les glaciations du Pléistocène. Après le retrait des glaciers, l'espèce aurait colonisé des milieux d'altitude plus élevée, tandis qu'elle régressait à basse altitude, dynamique conduisant à une répartition en populations isolées où la dérive génétique et l'adaptation locale se traduisent aujourd'hui par une différenciation élevée entre les populations.</p> <p>Les études caryologiques préliminaires apportent des éléments compatibles avec cette théorie puisqu'elles montrent des différences de caryotypes entre populations. Réalisées sur un petit nombre de populations, elles mériteraient d'être approfondies car elles peuvent apporter des éléments pour retracer l'histoire évolutive de l'Aster et ainsi mieux comprendre ses capacités dynamiques.</p>						
Description	<p>Déterminer les études à compléter (caryologiques et/ou moléculaires, utilisation possible d'échantillons d'herbiers ?)</p> <p>Mettre en œuvre les études</p> <p>Etablir des rapprochements avec les connaissances sur l'histoire des glaciations pyrénéennes</p>						
Action(s) associée(s) du PNA							
Indicateurs d'action et de résultats	Nombre de publications et communications scientifiques						
Pilote de l'action	CBNPMP ?						
Partenaires potentiels	Université de Toulouse, Université de Provence, autres ?						
Evaluation financière	3 000 €/an (stages)						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 5	Bilan des pratiques pastorales / usages et analyse de leurs effets sur les populations d'Aster et sur les dynamiques de végétation associées				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE	PROTECTION		COMMUNICATION			
Objectif	1- DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
Objectif opérationnel	Préciser les menaces et facteurs potentiels de régression des populations						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>Sur les localités de la montagne de Pan, du Péguère, de la montagne de Tramadits et de Galié, les pratiques pastorales et autres usages des sites susceptibles d'avoir un impact sur les populations ou sur les dynamiques de végétation des localités ont été enquêtés. Différents supports d'études ont été utilisés : rencontres avec les acteurs, analyses de photos aériennes, recherches dans les cadastres. Les données recueillies permettent de mieux comprendre les modes de gestion ainsi que les menaces passées, actuelles et futures, potentielles ou avérées. Cette connaissance est nécessaire pour élaborer des projets d'intervention et de gestion.</p> <p>Certaines menaces restent à préciser, par exemple la compétition végétale (capacité de l'Aster des Pyrénées à se maintenir en fougeraie ?).</p>						
Description	<p>Compléter les études et enquêtes pour les localités de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gabizos (3) en Hautes-Pyrénées ; - Litor (4), pic d'Auzu (5), Pla Troubat (6), Pic Bergon (8), Laberouat (9), Billare (10) en Pyrénées-Atlantiques. 						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 8 : Définition et mise en œuvre des protocoles de suivi des dynamiques de végétation sur les stations d'Aster des Pyrénées</p> <p>Action 11 : Appui technique aux gestionnaires, opérateurs et animateurs de sites Natura 2000 pour la définition d'itinéraires de gestion favorables à l'espèce</p>						
Indicateurs d'action et de résultats	Nombre de stations enquêtées						
Pilotes de l'action	CBNPMP, Parc national des Pyrénées						
Partenaires potentiels	ONF, opérateurs/animateurs de sites Natura 2000, association des chambres d'agriculture des Pyrénées, DDT 64, groupements pastoraux, cellule départementale d'animation pastorale (64), CRPGE						
Evaluation financière	8 000 €						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 6	Identification des pressions potentielles exercées par la faune sauvage sur les populations d'Aster des Pyrénées				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE	PROTECTION	COMMUNICATION				
Objectif	1- DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
Objectif opérationnel	Préciser les dynamiques, menaces et facteurs potentiels de régression des populations						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>L'augmentation des populations d'ongulés sauvages en altitude est un phénomène observé.</p> <p>Les grands herbivores sauvages contribuent à maintenir le milieu ouvert, ce qui est favorable à l'Aster des Pyrénées. Cependant, une densité élevée d'animaux par rapport à la capacité d'accueil du milieu et en l'absence de régulation peut affecter des populations démographiquement fragilisées. Dans ce cas, le piétinement des pieds, l'abrutissement des tiges florifères peut accentuer les difficultés de reproduction des plantes.</p>						
Description	<p>Mettre en place un suivi photographique avec détecteur de mouvements sur la station de Tramadits (1) pour évaluer la pression exercée par la faune sauvage</p> <p>Rassembler les informations sur les populations de faune sauvage pour les localités incluant les stations d'Aster des Pyrénées</p> <p>Évaluer l'impact global de la faune sauvage sur la dynamique des populations d'Aster des Pyrénées</p>						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 5 : Bilan des pratiques pastorales et autres usages, et analyse de leurs effets sur les populations d'Aster des Pyrénées et sur les dynamiques de végétation associées</p> <p>Action 10 : Renforcement de populations à faible effectif</p>						
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Suivi photographique mis en place</p> <p>Nombre d'images exploitables</p> <p>Nombre de stations enquêtées</p>						
Pilotes de l'action	ONCFS, Parc national des Pyrénées, CBNPMP, Fédérations de chasseurs						
Partenaires potentiels	Experts faune sauvage, INRA (institut des grands mammifères)						
Evaluation financière	2 000 €						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 7	Définition et mise en œuvre des protocoles de description, de cartographie et de suivi des populations d'Aster des Pyrénées				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE	PROTECTION	COMMUNICATION				
Objectif	1- DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
Objectif opérationnel	Elaborer des outils en vue du suivi de l'état de conservation des populations						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>La description de chaque population et la cartographie précise des contours de la population permet de disposer des éléments nécessaires au suivi de son évolution. Ils peuvent également permettre de mieux comprendre son fonctionnement.</p> <p>Certains critères de description avaient été retenus lors du programme de recueil de connaissances (2002-2006) : effectif (exact ou estimé), structure de la population (illustrée par la répartition des pieds en classes de nombres de tiges végétatives et florifères par pied), nombre de capitules produits. A Laberouat, un suivi démographique avec cartographie individuelle des pieds et une étude moléculaire par marqueurs AFLP a permis de qualifier et de quantifier l'accroissement de la population sur 5 ans.</p> <p>La variabilité des paramètres de description est telle entre les populations qu'il est probablement nécessaire d'envisager différents protocoles adaptés aux différents cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effectifs variant de moins de 10 individus à plusieurs milliers ; - Individus réparties sur des surfaces allant de quelques dizaines de m² à plusieurs hectares ; - Densités très variables des individus au sein de la population ; - Accessibilité problématique de certains sites. 						
Description	<p>Identification des populations pour lesquelles des compléments ou une actualisation de la description sont nécessaires ;</p> <p>Révision et validation des critères de description retenus ;</p> <p>Définition d'une méthodologie de cartographie des populations ;</p> <p>Définition des objectifs de suivi des populations, de la fréquence des relevés et du calendrier de mise en œuvre ;</p> <p>Elaboration de protocoles de suivi adaptés aux différentes situations stationnelles et populationnelles et aux objectifs fixés ; ils devront en particulier prendre en compte la faisabilité des relevés en situation escarpée.</p> <p>Mise en œuvre en collaboration étroite entre le CBNPMP et les animateurs opérateurs des sites Natura 2000.</p>						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 10 : Renforcement de populations à faible effectif</p> <p>Action 8 : Définition et mise en œuvre des protocoles de suivi des dynamiques de végétation sur les stations d'Aster des Pyrénées</p> <p>Action 11 : Appui technique aux gestionnaires, opérateurs et animateurs de sites Natura 2000 pour la définition d'itinéraires de gestion favorables à l'espèce</p>						
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Nombre de protocoles définis</p> <p>Nombre de stations suivies</p>						
Pilote(s) de l'action	CBNPMP et opérateurs/animateurs des sites Natura 2000						
Partenaires potentiels	CEFE Montpellier, PNP, DDTM 64						
Evaluation financière	16 000 € (40j)						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 8	Définition et mise en œuvre des protocoles de suivi des dynamiques de végétation sur les stations d'Aster des Pyrénées				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE	PROTECTION	COMMUNICATION				
Objectif	1- DISPOSER DES CONNAISSANCES ET DES OUTILS POUR EVALUER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES ET DE SES STATIONS/POPULATIONS						
Objectif opérationnel	Elaborer des outils en vue du suivi de l'état de conservation des populations						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	Les stations d'Aster des Pyrénées sont localisées dans des secteurs où les pratiques pastorales et forestières participent à la dynamique des écosystèmes. Ces pratiques évoluent, parfois dans le cadre d'une animation active de la gestion, et cette évolution s'accompagne de modifications à moyen et à long terme des végétations, pouvant avoir des impacts positifs ou négatifs sur les stations d'Aster des Pyrénées.						
Description	<p>Identification des outils disponibles pour évaluer la dynamique de la végétation</p> <p>Définition des objectifs de suivi pour chaque cas considéré, de la fréquence des relevés et du calendrier de mise en œuvre</p> <p>Définition d'une méthodologie de cartographie de la végétation permettant de mettre en évidence les impacts sur les populations d'Aster ; la méthodologie devra prendre en compte la faisabilité des études en situation escarpée</p> <p>Elaboration de protocoles de suivi adaptés aux différentes situations et aux objectifs fixés</p> <p>Mise en œuvre en collaboration étroite entre le CBNPMP et les animateurs opérateurs des sites Natura 2000</p>						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 5 : Bilan des pratiques pastorales et autres usages, et analyse de leurs effets sur les populations d'Aster des Pyrénées et sur les dynamiques de végétation associées</p> <p>Action 7 : Définition et mise en œuvre des protocoles de description, de cartographie et de suivi des populations</p> <p>Action 11 : Appui technique aux gestionnaires, opérateurs et animateurs de sites Natura 2000 pour la définition d'itinéraires de gestion favorables à l'espèce</p>						
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Nombre de protocoles définis</p> <p>Nombre de localités suivies</p>						
Pilotes de l'action	CBNPMP et opérateurs/animateurs des sites Natura 2000						
Partenaires potentiels	PNP, ONF, Université de Toulouse, groupements pastoraux, ACA des Pyrénées, cellule départementale d'animation pastorale, CRPGE						
Evaluation financière	16 000 € (40j) + coût du matériel						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 9	Hiérarchisation multicritères des stations à gérer ou à renforcer				Priorité		
				1	2	3	
DOMAINE	ÉTUDE		PROTECTION		COMMUNICATION		
Objectif	2- AMELIORER L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES						
Objectif opérationnel	Favoriser ou mettre en place des mesures de protection ou de gestion						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>Les premières études mettent en évidence une grande hétérogénéité des stations en termes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'écologie, - d'effectifs et de structures démographiques et génétiques des populations, - de menaces potentielles, - de dynamique de végétation - d'usages et de gestion des sites. <p>Ces études, bien que non exhaustives, permettent de dresser un premier profil caractéristique pour chaque station.</p> <p>Ainsi, certaines populations à très faible effectif apparaissent comme prioritaires à préserver, le maintien des individus adultes étant essentiel, étant donné les difficultés avérées à recruter de nouveaux individus. Les actions de gestion ou de renforcement à mener sur les stations sont cependant à définir en fonction de l'ensemble des caractéristiques de chaque site et de chaque population, des facteurs potentiels de régression des populations, et des possibilités de gestion à long terme des stations.</p> <p>La nécessité de renforcer la station de Tramadits (4 pieds adultes restants ; régression avérée) est néanmoins validée d'ores et déjà par le comité de suivi.</p>						
Description	<p>Identifier les facteurs démographiques, écologiques, dynamiques, anthropiques à prendre en compte comme critères et les modalités de renseignement de ces différents critères pour hiérarchiser les stations où une intervention est nécessaire et définir les types d'actions de gestion à promouvoir.</p> <p>Valider le résultat de la hiérarchisation par le comité de pilotage du PNA</p>						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 1 : Amélioration de la connaissance des habitats de l'Aster des Pyrénées</p> <p>Action 3 : Amélioration des connaissances sur les paramètres démographiques</p> <p>Action 4 : Analyse de la dynamique historique de l'espèce, en lien avec les changements climatiques globaux</p> <p>Action 5 : Bilan des pratiques pastorales et autres usages, et analyse de leurs effets sur les populations d'Aster des Pyrénées et sur les dynamiques de végétation associées</p>						
Indicateurs d'action et de résultats	Hiérarchisation validée des stations						
Pilote de l'action	CBNPMP						
Partenaires potentiels	Parc national des Pyrénées, CEFE Montpellier, ONF, autres gestionnaires et opérateurs et animateurs Natura 2000, IPE						
Évaluation financière	2 000 € (5j)						

ACTION 10	Renforcement des populations à faible effectif				Priorité		
				1	2	3	
DOMAINE	ÉTUDE	PROTECTION	COMMUNICATION				
Objectif	2- AMELIORER L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES						
Objectif opérationnel	Favoriser ou mettre en place des mesures de protection ou de gestion						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>Trois stations comportent actuellement un effectif de population inférieur à 10 pieds. Dans deux cas, un seul pied est présent. Le maintien à long terme des stations n'est pas assuré dans ces conditions.</p> <p>Montagne de Tramadits : 4 pieds</p> <p>La Glacière de Cauterets (Péguère) : 1 pied</p> <p>Binc (Pic d'Auzu) : 1 pied.</p> <p>D'autres stations, telles que celles du Péguère et celle de Gabizos sont évaluées à une vingtaine ou une trentaine de pieds.</p> <p>La hiérarchisation des actions de gestion déterminera qu'elles sont les populations, outre celle de Tramadits, pour lesquelles un projet de renforcement doit être élaboré.</p>						
Description	<ul style="list-style-type: none"> ○ définir un protocole de renforcement et de suivi pour chaque cas : <ul style="list-style-type: none"> ○ S'assurer de la disponibilité de matériel végétal (récolte de graines, germination, culture de jeunes plantes ; ou récolte de pollen, pollinisation manuelle...); ○ Choisir les sites exacts d'implantation ; ○ Mettre en place des conditions favorables à la reprise des plants (entretien, protection ?) en relation avec les acteurs locaux. ○ Effectuer l'implantation ○ Assurer le suivi et la gestion 						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 9 : Hiérarchisation multicritères des stations à gérer ou renforcer</p> <p>Action 11 : Appui technique aux gestionnaires, opérateurs et animateurs de sites Natura 2000 pour la définition et la mise en œuvre d'itinéraires de gestion</p> <p>Action 13 : Gestion des collections conservatoires <i>ex situ</i></p>						
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Nombre de protocoles de renforcement validés</p> <p>Nombre d'actions de renforcement menées</p>						
Pilote de l'action	CBNPMP						
Partenaires potentiels	PNP, ONF, autres gestionnaires et opérateurs et animateurs de sites Natura 2000, scientifiques						
Évaluation financière	20 000 €						

ACTION 11	Appui technique aux gestionnaires, opérateurs et animateurs de sites Natura 2000 pour la définition d'itinéraires de gestion favorables à l'espèce					Priorité		
						1	2	3
DOMAINE	ETUDE	PROTECTION			COMMUNICATION			
Objectif	2- AMELIORER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES							
Objectif opérationnel	Favoriser ou mettre en place des mesures de protection ou de gestion							
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016			
Contexte	<p>En Hautes-Pyrénées, les stations d'Aster des Pyrénées sont dans des sites Natura 2000, dont les documents d'objectif (DOCOB) ont été validés et sont en cours d'animation. La plante a été prise en compte lors de la rédaction des DOCOB et des fiches actions proposent des mesures de gestion et/ou de suivi des populations.</p> <p>Les localités d'Aster des Pyrénées en Pyrénées-Atlantiques sont situées dans des pré-sites Natura 2000, ne faisant pas encore l'objet de projets de gestion.</p> <p>La localité du Pégùère est en forêt domaniale et celle de Lhurs en forêt communale gérée par l'ONF.</p> <p>Les connaissances acquises sur l'écologie de la plante, la dynamique de la végétation sur la localité, l'histoire des pratiques et l'identification des menaces potentielles ou avérées doivent permettre d'apporter un appui technique aux gestionnaires pour la mise en place d'itinéraires de gestion adaptés.</p>							
Description	<p>Mettre en place un appui technique spécifique pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ L'élaboration / la révision des fiches action ciblées sur l'Aster des Pyrénées ; ○ La recherche d'itinéraires de gestion favorables à l'Aster des Pyrénées et compatibles avec l'activité sur les lieux ; ○ Le montage de dossier et la préparation de contrats pour mettre en place les itinéraires de gestion (ex : MAET sur l'estive de Tramadits) ou les protocoles de suivi. 							
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 7 : définition et mise en œuvre des protocoles de description, de cartographie et de suivi des populations</p> <p>Action 8 : définition et mise en œuvre de protocoles de suivi des dynamiques de la végétation associée</p> <p>Action 9 : hiérarchisation multicritères des stations à gérer ou renforcer</p>							
Indicateurs d'action et de résultats	Nombre d'actions de gestion mises en œuvre au sein de sites Natura 2000							
Pilote de l'action	CBNPMP, DREAL Midi-Pyrénées							
Partenaires potentiels	DDT, DREAL Aquitaine, animateurs/opérateurs des sites Natura 2000 concernés							
Evaluation financière	4 000 €/an (10j/an)							
Relation avec autres actions/PNA/stratégies	Réseau Natura 2000							

ACTION 12	Consolidation du réseau de sites gérés ou protégés					Priorité		
				1	2	3		
DOMAINE	ETUDE		PROTECTION		COMMUNICATION			
Objectif	2- AMELIORER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES							
Objectif opérationnel	Favoriser ou mettre en place des mesures de gestion ou de protection							
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016			
Contexte	<p>9 des 10 localités d'Aster des Pyrénées sont situées dans le Parc national des Pyrénées, dont 1 dans la zone cœur (Péguère de Cauterets).</p> <p>Les 3 localités des Hautes-Pyrénées sont en sites Natura 2000. La présence de l'Aster des Pyrénées a été prise en compte lors de l'élaboration des Documents d'objectifs, et des actions de prospection, gestion et/ou suivi ont été intégrées.</p> <p>En Pyrénées-Atlantiques, des pré-sites ont été désignés et les états des lieux sont en cours. 6 des 7 localités d'Aster des Pyrénées dans le département sont concernées et l'opérateur (ONF) a bien identifié la présence de cette espèce comme enjeu majeur. Seule la localité du Cirque du Litor est actuellement en-dehors des contours de pré-sites.</p> <p>Les possibilités de mise en place de conventions de gestion ou de contrats Natura 2000, en fonction des contextes et des nécessités de gestion, seront explorées.</p> <p>Le réseau de protection des sites à Aster des Pyrénées pourrait être conforté dans le cadre de la stratégie de création d'aires protégées (SCAP), l'Aster des Pyrénées faisant partie des espèces devant être prises en compte de manière prioritaire dans le réseau des aires protégées.</p>							
Description	<p>Hiérarchisation des stations devant bénéficier d'une gestion contractuelle ou d'une protection renforcée. Réflexion sur les outils les plus appropriés et concertation avec les acteurs concernés</p> <p>Proposition de modification des contours des pré-sites Natura 2000 pour inclure les populations du Litor.</p>							
Action(s) associée(s) du PNA	Action 11 : Appui technique aux gestionnaires, opérateurs et animateurs de sites Natura 2000 pour la définition d'itinéraires de gestion favorables à l'espèce							
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Nombre de stations gérées ou protégées</p> <p>Nombre de sites protégés ou gérés consolidés</p>							
Pilote de l'action	CBNPMP et DREAL Midi-Pyrénées							
Partenaires potentiels	Communes, Parc national des Pyrénées, DREAL Aquitaine, Conseils régionaux, DDT, Conseils généraux, animateurs/opérateurs de site Natura 2000, Conservatoires régionaux des espaces naturels, ONF (RTM)							
Evaluation financière	2 000 € (5j)							
Relation avec autres actions/PNA/stratégies	Stratégie de création d'aires protégées (SCAP)							

ACTION 13	Gestion des collections conservatoires ex situ					Priorité			
				1	2	3			
DOMAINE	ÉTUDE		PROTECTION		COMMUNICATION				
Objectif	2- AMELIORER L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES								
Objectif opérationnel	Favoriser ou mettre en place des mesures de protection ou de gestion								
Calendrier	2012		2013		2014		2015		2016
Contexte	<p>Les premières récoltes de graines ont été faites en 2000. Depuis cette date, des graines ont été récoltées dans 9 des 10 localités d'Aster connues actuellement sur le versant nord-pyrénéen. Le protocole de récolte a pour objectif d'échantillonner la diversité génétique de la population. Les graines ont été triées, séchées et mises en conservation selon les protocoles en application au CBNPMP. Elles sont conservées au congélateur (-20°C) ou en chambre froide (5°C).</p>								
Description	<p>Vérifier la viabilité des graines en conservation depuis 10 ans</p> <p>Renouveler les collections, si nécessaire</p> <p>Compléter les récoltes pour les populations non encore en conservation</p> <p>Dupliquer la collection dans une autre banque de graine ; cette action pourrait être menée en collaboration avec le Jardin botanico atlantico, qui conserve des graines des populations cantabres d'Aster des Pyrénées.</p>								
Action(s) associée(s) du PNA	Action 16 : Développement d'un programme franco-espagnol de connaissance et de conservation de l'Aster des Pyrénées								
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Nombre de populations d'Aster des Pyrénées en conservation ex-situ</p> <p>Nombre de lots dont la viabilité après conservation est vérifiée</p> <p>Nombre de populations d'Aster des Pyrénées conservées en lots de graines viables</p> <p>Nombre de populations dupliquées pour conservation au JBA</p>								
Pilote de l'action	CBNPMP								
Partenaires potentiels	Jardin botanico atlantico, PNP								
Evaluation financière	16 000 € (40j)								
Relation avec autres actions/PNA/stratégies									

ACTION 14	Aide à la prise en compte de l'espèce par les acteurs techniques, les administrations et les collectivités				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ETUDE	PROTECTION	COMMUNICATION				
Objectif	AMELIORER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES						
Objectif opérationnel	Améliorer la prise en compte de l'Aster des Pyrénées dans les politiques publiques et sensibiliser les usagers et le grand public à sa conservation						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>Plusieurs stations peuvent être menacées par une méconnaissance de l'espèce et de son statut de protection de la part d'acteurs techniques tels que les aménageurs ou les associations de randonneur (pieds en bord de route ou de chemin en particulier).</p> <p>Les administrations ayant à donner un avis sur des projets et les collectivités concernées doivent également être mieux informés des localisations précises de manière à mieux les prendre en compte.</p>						
Description	<p>Identifier les acteurs techniques, les administrations et les collectivités devant disposer d'une information précise</p> <p>Définir les modalités de mise à disposition de l'information et validation par le comité de pilotage</p> <p>Élaborer un « guide méthodologique » pour une meilleure prise en compte de l'espèce par les acteurs de l'aménagement du territoire et les collectivités validé par la comité de pilotage avant sa diffusion.</p> <p>Apporter un appui technique au cas par cas.</p>						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 7 : Définition et mise en œuvre des protocoles de description, de cartographie et de suivi des populations</p> <p>Action 11 : Appui technique aux gestionnaires, opérateurs et animateurs de sites Natura 2000 pour la définition d'itinéraires de gestion favorables à l'espèce</p> <p>Action 12 : Consolidation du réseau de sites protégés ou gérés</p>						
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Guide méthodologique réalisé et validé</p> <p>Nombre d'acteurs techniques informés,</p> <p>Nombre de projets prenant en compte la présence de l'espèce</p>						
Pilote de l'action	CBNPMP et DREAL Midi-Pyrénées						
Partenaires potentiels	Administrations, collectivités, gestionnaires, opérateurs et animateurs Natura 2000, PNP, ONF (RTM), ONCFS						
Evaluation financière	10 000 € (25j); 2 000 € pour édition du guide méthodologique.						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies							

ACTION 15	Sensibilisation des habitants des vallées				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ÉTUDE		PROTECTION		COMMUNICATION		
Objectif	2- AMELIORER L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES						
Objectif opérationnel	Améliorer la prise en compte de l'Aster des Pyrénées dans les politiques publiques et sensibiliser les usagers et le grand public à sa conservation						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	<p>L'Aster des Pyrénées est resté longtemps méconnu des botanistes en raison des conditions excessivement difficiles d'accès aux localités où il se développe. Les usagers locaux, familiers de la montagne, sont susceptibles d'enrichir la connaissance sur la répartition de la plante et l'utilisation ancienne et actuelle des localités.</p> <p>Cette plante fait partie intégrante du patrimoine pyrénéen et cette valeur patrimoniale doit être portée à la connaissance des habitants des vallées de façon à faciliter son appropriation.</p>						
Description	<p>Organiser des évènements grand public et mettre en place des parcours éducatifs dans les vallées concernées en collaboration avec le PNP, les municipalités et les associations locales :</p> <p>Faire connaître la plante et sa valeur patrimoniale</p> <p>Solliciter des retours d'information sur la présence de la plante, la gestion des localités, la dynamique de végétation, etc...</p>						
Action(s) associée(s) du PNA	<p>Action 2 : Identification de secteurs favorables à l'Aster des Pyrénées et prospections</p> <p>Action 14 : Aide à la prise en compte de l'espèce par les acteurs techniques, les administrations et les collectivités</p> <p>Action 16 : Sensibilisation des botanistes amateurs et du grand public</p>						
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Nombre de conférences effectuées</p> <p>Nombre de participants</p> <p>Nombre de retours d'informations</p>						
Pilote de l'action	Réseau Education Pyrénées Vivantes, PNP						
Partenaires potentiels	Collectivités locales, associations, animateurs Natura 2000, CBNPMP						
Evaluation financière	1 300€ par projet ; 5 000 € à 20 000€ pour réalisation d'outils ou de documents de communication.						

ACTION 16	Sensibilisation des botanistes amateurs et du grand public				Priorité		
					1	2	3
DOMAINE	ETUDE		PROTECTION		COMMUNICATION		
Objectif	2- AMELIORER L'ETAT DE CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES						
Objectif opérationnel	Améliorer la prise en compte de l'Aster des Pyrénées dans les politiques publiques et sensibiliser les usagers et le grand public à sa conservation						
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016		
Contexte	L'Aster des Pyrénées continue à éveiller la curiosité et l'intérêt des botanistes amateurs qui cherchent à connaître des stations et à observer la plante. Même si la photographie a remplacé la collecte pour la grande majorité des botanistes, des prélèvements peuvent encore avoir lieu. Des cas d'arrachage de pieds ont même été constatés ces dernières années.						
Description	<ul style="list-style-type: none"> ○ Élaborer une démarche et des outils de sensibilisation ○ Animer la démarche auprès des fédérations de randonneurs et des naturalistes ○ Déterminer s'il est opportun d'orienter les amateurs vers une station d'observation et si oui, laquelle. ○ Le cas échéant, organiser la communication sur ce site 						
Action(s) associée(s) du PNA	Action 15 : Sensibilisation des habitants des vallées						
Indicateurs d'action et de résultats	Nombre d'actions de communication effectuées Nombre d'acteurs sensibilisés						
Pilote de l'action	Réseau Education Pyrénées Vivantes, PNP						
Partenaires potentiels	Collectivités locales (notamment en matière de tourisme), associations de randonneurs, professionnels du tourisme, associations naturalistes, CBNPMP						
Evaluation financière	8 000 € (20j) ; 5 000 € pour réalisation d'outils ou de documents de communication.						
Relation avec autres actions/PNA/stratégies	Stratégie pyrénéenne de valorisation de la biodiversité						

ACTION 17	Développement d'un programme franco-espagnol de connaissance et de conservation					Priorité			
			1	2	3				
DOMAINE	ETUDE		PROTECTION		COMMUNICATION				
Objectif	3- COORDONNER LES ACTIONS ET DEVELOPPER DES COLLABORATIONS POUR LA CONNAISSANCE ET LA CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES								
Objectif opérationnel									
Calendrier	2012		2013		2014		2015		2016
Contexte	<p>Nos collègues du jardin botanique atlantique (Gijon) et de l'Université d'Oviedo mènent depuis 10 ans un programme d'étude des populations d'Aster des Pyrénées des monts cantabriques. Des collaborations et échanges ont été établis pour que les populations cantabriques soient prises en compte lors des études menées en France (études phytosociologiques et génétiques en particulier).</p> <p>Les échanges doivent se poursuivre pour améliorer la connaissance et développer des actions de suivi et de conservation cohérentes sur l'aire de répartition de l'espèce.</p>								
Description	<p>Établir un programme d'action partenarial avec mise en commun des objectifs et protocoles</p> <p>Rechercher des moyens communs de mise en oeuvre</p>								
Action(s) associée(s) du PNA	Toutes les actions « Etude »								
Indicateurs d'action et de résultats	<p>Mise en oeuvre d'un programme d'action validé</p> <p>Nombre d'actions du PNA bénéficiant d'une collaboration franco-espagnole</p>								
Pilote de l'action	CBNPMP								
Partenaires potentiels	Jardin botanique atlantique de Gijon, Université d'Oviedo, Organismes de recherche, programme « Pyrénées Vivantes »								
Evaluation financière	3 000 €								
Relation avec autres actions/PNA/stratégies	Stratégie pyrénéenne de valorisation de la biodiversité								

ACTION 18	Animation du plan national d'action					Priorité		
						1	2	3
DOMAINE	ETUDE	PROTECTION			COMMUNICATION			
Objectif	3- COORDONNER LES ACTIONS ET DEVELOPPER DES COLLABORATIONS POUR LA CONNAISSANCE ET LA CONSERVATION DE L'ASTER DES PYRENEES							
Objectif opérationnel								
Calendrier	2012	2013	2014	2015	2016			
Contexte	Conçu pour être mis en œuvre sur 5 ans, le plan national d'actions rassemble un partenariat diversifié et propose la réalisation de multiples actions. Sa mise en œuvre, son financement et son bon déroulement nécessite la désignation d'un opérateur qui coordonne ce travail.							
Description	<p>En tant qu'opérateur du plan national d'action, le CBNPMP :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordonne les actions de connaissance, conservation, communication ; - Valorise les résultats des études et des actions ; - Recherche le financement nécessaire à la mise en œuvre des actions ; - assure un soutien technique et scientifique aux différents partenaires du PNA ; - réalise le suivi annuel de la mise en œuvre du PNA (rédaction d'un rapport annuel d'activité) ; - organise les réunions du comité de pilotage (co-animation avec la DREAL Midi-Pyrénées et rédaction des compte-rendus) ; <p>L'ensemble des missions assurées par l'opérateur du PNA sont réalisées en concertation avec la DREAL Midi-Pyrénées, coordinatrice du plan.</p>							
Action(s) associée(s) du PNA								
Indicateurs d'action et de résultats	Rapports annuels d'activité de l'animateur et tous rapports de réunion							
Pilote de l'action	DREAL Midi-Pyrénées et CBNPMP							
Partenaires potentiels	Toutes structures concernées par le plan							
Evaluation financière	0.2 ETP							
Relation avec autres actions/PNA/stratégies	Stratégie pyrénéenne de valorisation de la biodiversité							

2- Modalités organisationnelles

2.1- Rôle des différents partenaires

Les rôles des partenaires dans la mise en œuvre du plan national d'actions sont définis à l'annexe E de la circulaire ministérielle n° 09-04 du 8 septembre 2009.

La DREAL Midi-Pyrénées, coordinatrice du plan national, est le pilote du plan national, délégué par la Direction de l'eau et de la biodiversité du ministère en charge de l'écologie. Elle a pour mission notamment :

- d'assurer la coordination technique du plan national, en lien avec le comité de pilotage ;
- de réunir et de présider le comité de pilotage ;
- de valider le programme annuel avec ses partenaires financiers et le diffuser ;
- de veiller à l'établissement du bilan annuel des actions par l'opérateur et de la diffuser ;
- de coordonner avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- de faire le lien avec les autres politiques du MEEDTL notamment la Stratégie de Valorisation de la Biodiversité Pyrénéenne.

Elle dispose d'un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne.

L'opérateur :

- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse ;
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'action annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEB ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public...

Il doit présenter une connaissance fine de la problématique de conservation de l'Aster des Pyrénées.

Le comité de pilotage national du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Les membres du comité de pilotage sont les suivants :

DREAL Midi-Pyrénées, opérateur du PNA, DATAR Pyrénées, DREAL Aquitaine, DDT 64 et DDT 65, ONCFS, ONF, Parc national des Pyrénées, deux représentants des collectivités locales (un pour Midi-Pyrénées, un pour Aquitaine), un représentant du comité technique Natura 2000, deux associations de protection de la nature, des experts scientifiques.

Le comité de pilotage se réunit une fois par an et a pour mission :

- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre ;
- la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur.

En fonction des résultats des actions engagées, le comité de pilotage peut proposer une réorientation ou une adaptation des actions.

Un comité technique Natura 2000 regroupe les opérateurs et animateurs de sites Natura 2000 concernés par la présence de l'Aster des Pyrénées et les DDT. Il désigne pour chaque département son représentant au comité de pilotage. Il relaye les préoccupations des acteurs de terrain qui participent à la gestion des sites Natura 2000.

Les représentants scientifiques au comité de pilotage sont choisis conjointement par le ministère en charge de l'écologie et la DREAL coordinatrice, après avis de l'opérateur. Dans la mesure du possible, ils sont différents de l'opérateur et indépendants de tous les partenaires. Ils conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation des espèces.

La DREAL Aquitaine, associée au plan national :

- diffuse le plan auprès des partenaires locaux ;
- anime, avec les partenaires du plan dans sa région, la mise en œuvre du plan et contribue financièrement à son application sur son territoire, au minimum dans le cadre des budgets alloués par le ministère en charge de l'écologie ;
- informe la DREAL coordinatrice des éléments relatifs au plan national d'actions, et notamment transmet la synthèse de données sur son territoire.

Le Commissariat de Massif est garant de la politique d'aménagement à l'échelle du massif et veille aux synergies avec les actions de conservations mises en œuvre dans le cadre du plan national d'actions.

Les autres services déconcentrés veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions.

Autres partenaires :

- Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale : ils interviennent en tant que propriétaires fonciers, gestionnaires et/ou financeurs potentiels ; ils ont également un rôle important à jouer dans les actions de communication visant une appropriation collective de la préservation de l'Aster des Pyrénées dans les vallées.
- Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques ont un rôle en matière de suivi et d'autorité administrative (ex : police de l'environnement), de gestion, d'expertise scientifique, de connaissance naturaliste, d'animation et de sensibilisation d'acteurs.
- Les socio-professionnels et leurs organisations ont un rôle en matière d'application et de pérennisation d'actions de gestion visant à maintenir l'ouverture du milieu, telles que le pâturage ou l'écobuage. Les chambres d'agriculture et les fédérations de chasseurs ont en particulier un rôle d'animation locale et de transfert de connaissances auprès des agriculteurs et des chasseurs.

2.2- Durée suivi et évaluation du plan national d'actions

La durée du plan national est fixée à 5 ans (2012-2017).

Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement, (indicateurs d'action et de résultats) ;
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions ;
- un bilan technique des réalisations par action ;
- les compte-rendus des réunions techniques ;
- une synthèse des actions et outils de communication produits ;
- un bilan financier, précisant le coût des actions et l'origine des financements ;
- le projet de programmation des actions pour l'année suivante.

Une évaluation sera conduite à la fin du plan, afin d'apprécier l'efficacité des actions mises en œuvre et de disposer d'un nouveau bilan de l'état de conservation de l'Aster des Pyrénées.

2.3- Financement

Chaque action du plan fait l'objet d'une estimation financière. Cependant le coût ne peut être évalué avec précision car il est tributaire des coûts journaliers de personnels calculés par chaque intervenant.

Le Ministère en charge de l'écologie participe financièrement à la réalisation des actions définies dans le plan. D'autres sources de financement sont à rechercher auprès d'autres acteurs concernés au niveau national ou auprès d'acteurs régionaux ou locaux concernés par les déclinaisons du plan en régions.

Bibliographie

- APARICIO J.M., PATINO S., PERZ DACOSTA T., URIBE-ECHEBARRIA P.M. & al., 1993. Notas corológicas sobre la flora vascular del País Vasco y Aledanos (VII). *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*, **8** : 85-99.
- AREMIP, 2001 - Recensement des populations naturelles et cultivées d'Aster des Pyrénées en Haute-Garonne : prospection de terrain –Rapport d'étude. Travaux réalisés dans le cadre de l'étude du plan de restauration national de l'Aster des Pyrénées, 6 p.
- AREMIP, 2002 - Dynamique des écosystèmes et usages pastoraux dans le secteur de Galié (Haute - Garonne), rapport final ; Travaux réalisés dans le cadre de l'étude du plan de restauration national de l'Aster des Pyrénées, 9 p.
- AYMONIN G., 1991. Daniel Rabel, cent fleurs et insectes. Ed. Anthèse, Arcueil, 239 p.
- BAÑARES A. & al., 2003. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Ed. Dir. Gen. Conservación Naturaleza, Soc. Esp. Biología de la Conservación de Plantas, Madrid, 1072 p.
- BERNARD C., CAVAZZI E., 1993. Espèces végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation : annexe II de la Directive Communautaire "Habitats, Faune, Flore". Catalogue
- BRONGNIARD A., CUVIER G., DUMERIL C. & al., 1804. Dictionnaire des sciences naturelles, tome 3. Ed. Levrault, Schoel et Cie, Paris, 492 p.
- BROSSE G. DE LA, 1636. Description du jardin royal des plantes médicinales ébably par le roi Louis le Juste à Paris, contenant le catalogue des plantes qui y sont de présent cultivées, ensemble le plan du jardin. In **8°**, 107 p.
- BRUNYER A., 1655. Hortus regius Blesensis. Ed. Typographia Antonii Vitry, Paris, 106 p.
- CAMBECEDES J., LARGIER G., 2003. Projet de plan de restauration de l'Aster des Pyrénées (*Aster pyrenaicus* DC.). *Acta Bot. Barcinonensia*, **49** : 109-117.
- CAMBECEDES J., LARGIER G., 2006. Plan de restauration national de l'Aster des Pyrénées (*Aster pyrenaicus* DC.) : recueil des connaissances, rapport final. Rapport confidentiel, 73 pages + annexes.
- CAMBECEDES J., 2004. Le Conservatoire botanique national de Midi-Pyrénées recherche des plants cultivés d'Aster des Pyrénées. *Plantes montagne & rocaille*, **208** : 634-635.
- CAMBECEDES J., LARGIER G., 2003. Connaître et conserver l'Aster des Pyrénées. *Courrier de la Nature*, **207** : 18-25.
- CAMBECEDES J., LARGIER G., 2009. De l'analyse des causes de régression de populations d'Aster des Pyrénées (*Aster pyrenaicus* DC), au projet de renforcement : l'apport des connaissances scientifiques. in : *Botánica pirenaico-cantábrica en el siglo XXI : Actas del VIII Coloquio Internacional de Botánica Pirenaico-Cantábrica, León (Leon), 4-6 de julio de 2007*, 345-359.
- CAMBECEDES J., MALAVAL S., 2005. Des espèces rares à la flore ordinaire, quelques exemples d'actions de conservation. *Pyrénées : bulletin pyrénéen*, **223 (3)** : 317-328.
- CARLON RUIZ L., MAYOR M., LASTRA MENENDEZ J.-J., 2002. Atlas Corológico de la Flora Asturiana, II. *Boletín de Ciencias de la Naturaleza*, **48** : 77-110.
- CLOS D., 1857. Révision comparative de l'herbier et de l'histoire abrégée des Pyrénées de Lapeyrouse. *Mém. Acad. sci. inscr. b.lett. Toulouse*, **1** : 221-307.
- COMISION DE FLORA / COMITE ESPAÑOL UICN, 2000. Lista roja de la flora vascular Española. *Bol. Comision Flora Comité Español de la UMCN*, 39 p.
- COMMISSION EUROPEENNE, 1995. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. Annexe I de la Directive 92/43/CEE du Conseil concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, 121 p.
- CONSEIL DE L'EUROPE, 1979. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Berne, 19.IX.1979., **104** : 1-12.
- COSTE H., 1922. Catalogue des plantes des Pyrénées. daté d'après Gaussen & Le Brun en 1961, parfois daté de 1910, manuscrit conservé à la Bibliothèque de la Société des Lettres, sciences et arts de l'Aveyron à Rodez ou Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Toulouse ?, 455 p.

- DELAUNAY P., 1935. La vie médicale au XVIe, XVIIe et XVIIIe siècles. (Sur la vie d'Abel Brunyer), Ed. Editions Hippocrate, Paris, 556 p.
- DELAY J., 1969. Endémisme pyrénéennes (composées). *Inf. ann. caryosyst. et cytogénét.*, **3** : 24.
- DENISE L., 1903. Bibliographie historique et iconographique du Jardin des Plantes, jardin royal des plantes médicinales et Museum d'histoire naturelle. Ed. H. Daragon, 268 p.
- DODART D., 1676. *Aster pyrenaicus* : aster précoce des pyrénées à fleur bleue. *in* : *Mémoires pour servir à l'histoire des plantes*, 65-66.
- DUSSAUSOIS G., 1980. La botanique aux Eaux-Bonnes dans l'entourage de Gaston Sacaze. *in* : *Notice et itinéraires des excursions de la 111e session extraordinaire de la Société botanique de France (Pyrénées Atlantiques d'Ossau et Pyrénées Aragonaises d'Huesca)*, 34-36.
- ESCARAVAGE N., CAMBECEDES J., LARGIER G., PORNON A., 2011. Conservation genetics of the rare Pyreneo-Cantabrian endemic *Aster pyrenaicus* (Asteraceae). *AoB PLANTS*, 13 p.
- ESCARAVAGE N., PORNON A., CHASSANG E., 2005. Variabilité génétique des populations d'*Aster* des Pyrénées (*Aster pyrenaicus* DC.) ; rapport final. Travaux réalisés dans le cadre de l'étude du plan de restauration nationale de l'*Aster* des Pyrénées, Université Paul Sabatier - CNRS, 20 p.
- EUROPEAN COMMISSION, 2000. Managing natura 2000 sites : the provisions of article 6 of the "habitats" Directive 92/43/EEC. Ed. European Communities, Luxembourg, 69 p.
- FAUQUET C., COLAS B., 2001. Etude de la variabilité génétique des populations d'*Aster* des Pyrénées (*Aster pyrenaicus* DC.) à l'aide de marqueurs enzymatiques : rapport final. Travaux réalisés dans le cadre de l'étude du plan de restauration nationale de l'*Aster* des Pyrénées, non paginé.
- FAVARGER C., 1967. Cytologie et distribution des plantes. *Biol. Rev.*, **42** : 163-206.
- GANDOGER M., 1892. Note sur l'*Erigeron frigidus* Boiss.. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **39** : 315-321.
- GAUQUELIN T., SAMHAT P., CANO L., CASSAGNE N., LAMBRIGOT D., 2001. Approche édaphologique de l'*Aster* des Pyrénées : caractéristiques pédologiques des stations. Travaux réalisés dans le cadre de l'étude du plan de restauration de l'*Aster* des Pyrénées, non paginé.
- GAUSSEN H., 1933. Note sur les endémismes pyrénéo-cantabriques dans la région orientale des Pyrénées. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **80** : 849-855.
- GAUSSEN H., LEREDDE C., 1949. Les endémismes pyrénéo-cantabriques dans la région centrale des Pyrénées. 76e session extraordinaire, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **96 (10)** : 57-83.
- GIRE L., 2002. Etude de la viabilité et de la germination de graines d'*Aster* des Pyrénées (*Aster pyrenaicus* DC.). Travaux réalisés dans le cadre du projet du plan de restauration de l'*Aster* des Pyrénées, Mémoire de Maîtrise, UPS, Toulouse, Conservatoire botanique pyrénéen, cofinancé par Union européenne, 34 p.
- GRENIER C., 1838. Observations botaniques. Séance publique du 24 août 1838, *Séances publiques - Académie des sciences, belles-lettres et arts de Besançon*, **5** : 117-150.
- GRENIER C., GODRON D.A., 1852. Flore de France ou description des plantes qui croissent naturellement en France et en Corse. Tome deuxième. Ed. F. Savy, Paris *in* : *Flore de France ou description des plantes qui croissent naturellement en France et en Corse*, 760 p.
- GUILLAUD J., 1886. Un botaniste ignoré : Jean Prévost (1600-1660). *Revue scientifique*, **21** : 658-661.
- GUZMAN D., LARGIER G., VILLAR L., VALADON A., 2000. Estudio de la estructura y dinamica de las poblaciones de *Aster pyrenaicus* Desf. ex DC. en los valles de Aspe y Ossau (Francia), 46 p.
- GUZMAN D., LARGIER G., VILLAR L., VALADON A., 2003. Caractérisation écologique et étude préliminaire d'une population d'*Aster* des Pyrénées (*Aster pyrenaicus* DC.) en vallée d'Ossau (Pyrénées, France). *Acta Bot. Barcinonensia*, **49** : 95-107.
- HOOKE W.-J., 1833. Botanical miscellany, Volume 3, Containing Figures and Descriptions of Such Plants as Recommended Themselves, 426 p.
- LAMARCK DE J.B., POIRET J., 1783. Encyclopédie méthodique : Botanique, tome premier. Ed. Panckoucke, Paris, 344 p.
- LAMARCK DE J.B., CANDOLLE DE A.P., 1815. Flore française ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France : Tome 5ème. Ed. Desray, Paris, 662 p.

- LARGIER G., 1999. Aster des Pyrénées : état des connaissances et actions en cours pour la sauvegarde d'une espèce en danger. Actes du "Colloque sur les plantes menacées de France (DOM-TOM inclus)" Brest, Octobre 1997, in : *Les plantes menacées de France, Actes du colloque de Brest 15-17 octobre 1997*. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, Numéro spécial **19** : 295-302.
- LE BRUN P., 1932. Une enquête sur la flore française (suite). *Monde des plantes*, **197** : 35-36.
- LESOUËF J.Y., 1986. Les plantes endémiques et subendémiques les plus menacées de France (partie non méditerranéenne), 258 p.
- LIEGEARD S., 1874. Vingt journées d'un touriste au pays de Luchon : sixième et septième journée. Ed. C. Lacour, Paris, 163-232.
- LINNE VON C., 1774. Systema vegetabilium : secundum classes ordines genera species cum characteribus et differentiis. Ed. Gottingae, 844 p.
- LORET H., 1883. Notice sur l'herbier et la Flore des Pyrénées de Philippe. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **30** : 50-57.
- LOZE E., 1896. Le Péguaire de Cauterets : la situation en 1884. *Rev. Eaux & Forêts*, **35** : 289-300.
- LUMARET R., 1981. Structure génétique du complexe polyploïde : *Dactylis glomerata* L. (Graminées). Thèse de l'université de Montpellier.
- MAGNOL P., 1697. Hortus regius Monspelienis, sive catalogus plantarum, quæ in horto regio Monspeliensi demonstrantur.
- MÉDAIL F., VERLAQUE R., 1997. Ecological characteristics and rarity of endemic plants from southeast France and Corsica : implications for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, **80** : 269-281.
- MICHAUD J.-F., MICHAUD L.-G., 1824. Biographie universelle ancienne et moderne, ou histoire, par ordre alphabétique, de la vie publique et privée de tous les hommes qui se sont fait remarquer par leurs écrits, leurs actions, leurs talents, leurs vertus ou leurs crimes, Tome **XXXVIII** : 260-261.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1996. La diversité biologique en France. Programme d'action pour la faune et la flore sauvages. Ed. Ministère de l'Environnement, Paris, 318 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE / MINISTÈRE DE LA SANTÉ / MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1982. Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national. titre modifié par Arrêté du 31 août 1995, art.1er., *Journal Officiel*, du 13 mai 1982.
- MOLINA J., 2005. Etude de la présence de l'Aster des Pyrénées dans les Pyrénées orientales. Travaux réalisés dans le cadre de l'étude du plan de restauration nationale de l'Aster des Pyrénées, document confidentiel, 12 pages + annexes.
- MONTSERRAT P., 1984. Aster pyrenaicus y Ephedra nebrodensis en los Picos de Europa. *Anales Jardin Botánico Madrid*, **41-2** : 463.
- NABIAS B. DE, 1885. Jean Prévost, médecin de la ville de Pau et son catalogue des plantes du Béarn, de la Navarre, du Bigorre et des côtes de la mer depuis Bayonne jusqu'à Saint-Sébastien (1600-1660). in 4°, Ed. Faculté de Médecine et de Pharmacie, Bordeaux, 144 p.
- NEES VON ESENBECK T.-F.-L., 1833. Genera Plantarum Florae Germanicae, iconibus et descriptionibus illustrata. Ed. Bonna.
- NEGRE R., 1978. Annexe au procès-verbal de la séance du 18 novembre 1977 [sur *Aster pyrenaicus*]. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **125** : (1-2) 122-123.
- NEYRAUT E.J., 1907. Rapport sur les herborisations faites aux environs de Cauterets. Session extraordinaire, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **54** : 102-125.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., 1995. Livre rouge de la flore menacée de France - Tome 1 : espèces prioritaires. Ed. Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité, Paris, 486 p.
- PEE-LABY E., 1895. Les botanistes pyrénéens. *Bull. Soc. Ramond*, **1-2** : 77-117.
- PICOT DE LAPEYROUSE P.I., 1813. Histoire abrégée des plantes des Pyrénées, et itinéraire des botanistes dans ces montagnes, suivi du Supplément à l'histoire abrégée des plantes des Pyrénées. Supplément (159 p.) et Planche dépliant "Vue des Pyrénées prise de l'Observatoire de Toulouse", l'ensemble est publié en 1818, Ed. Bellegarrigue, Toulouse, 700 p.

- PREVOST J., 1655. Catalogue des plantes qui croissent en Béarn, Navarre et Begorre et ès costes de la mer des Basques depuis Bayonne jusques à Fontarrabie et Saint-Sébastien en Espagne. In 8°, par la veuve de Pierre Desbaratz marchand libraire et imprimeur du Collège Royal, Pau [Paris B.N.], Ed. Desbaratz, Pau, 60 p.
- QUER J., 1762. Flora española ó Historia de las plantas, que se crian en España, tome III. Ed. Joachin Ibarra, Madrid, 147 p.
- RABEL D., 1624. Recueil de cent fleurs et insectes. Fleurs et fruits peints sur vélin, conservé au Cabinet des estampes de la BNF, Ed. Anthèse (1991).
- RICHARDS A.J., 2003. Apomixis in flowering plants : an overview. *Phil. Trans. Royal Society London*, **358** : 1085-1093.
- ROSS D., 1863. Account of botanical rambles in the Pyrenees in August 1862. Ed. Neill & Cie, Edinburgh
- ROUMEGUERE C., 1876. Nouveaux documents l'histoire des plantes (...) des Pyrénées. Correspondances scientifiques inédites échangées par Picot de Lapeyrouse, Pyrame de Candolle, Léon Dufour, C. Montagne, Auguste de St-Hilaire et Endress avec P. de Barrera, Coder & Xatart. Extrait du XXII^e Bulletin de la Société Agricole, Scientifique et Littéraire du département des Pyrénées, Ed. J.B. Baillière et Fils, Paris, 164 p.
- ROUY G., CAMUS E.G., 1903. Flore de France ou description des plantes qui croissent en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. Tomes VIII. in : *Flore de France ou description de toutes les espèces qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine*, 406.
- SAULE M., 1991. La grande Flore illustrée des Pyrénées. Ed. Editions Milan - Randonnées Pyrénéennes, Toulouse, 765 p.
- SERRES, 1886. Monographie de Bourg d'Oueil. Demandée à tous les instituteurs du département de la Haute-Garonne par le préfet, retrouvée dans les archives départementale de Toulouse par Robert CASTEBRUNET,
- STEBBINS G.-L., 1971. Chromosomal evolution in higher plants. Ed. E. Arnolt Ltd, London
- TOURNEFORT P. DE, 1700. Institutiones rei herbariae.
- TUTIN T.G. & al. ED., 1976. Flora europaea, volume 4 (Plantaginaceae to Compositae, Rubiaceae). Ed. Cambridge University Press, Cambridge (Royaume-Uni), 505 p.
- VAILLANT S., 1720. Suite des corymbifères ou de la seconde classe des plantes à fleurs composées. *Mémoire de l'académie des sciences de Paris*
- VALLOT J., 1886. Guide du botaniste et du géologue dans la région de Caunterets. Ed. G. Cazaux, libraire-éditeur, Pau, 340 p.
- VERLAQUE R., 1999. L'endémisme végétal méditerranéen : caractéristiques et menaces. *Biosystema*, **17** : 45-52.
- VERLAQUE R., 2004. Etude caryologique d'Aster pyrenaeus DC.. Travaux réalisés dans le cadre de l'étude du plan de restauration national de l'Aster des Pyrénées, 11 p.
- VERLOT B., 1879. Le guide du botaniste herborisant : conseils sur la récolte des plantes, la préparation des herbiers, l'exploration des stations de plantes phanérogames et cryptogames et les herborisations. Ed. J.-B. Baillière et Fils, Paris, 740 p.
- VILLAR L., 2005. Etude phytotopographique et phytosociologique des stations d'Aster des Pyrénées (Aster Pyrenaeus DC.). Travaux réalisés dans le cadre de l'étude du plan de restauration national de l'Aster des Pyrénées, 45 p.
- VILLAR L., LAZARE J.J., 1991. Avance del atlas ICAFF (Inventario y cartografía automática de la flora de los Pireneos). con la colaboracion de P. Monserrat, *Itinera Geobotanica*, **5** : 481-504.
- VIVANT J., 1967. Sur quelques plantes singulières des Pyrénées occidentales. *Monde des plantes*, **357** : 7-10.
- WENCEWIEZ L., 2002. Analyse de la dynamique de la végétation sur les stations d'Aster des Pyrénées (Aster pyrenaeus DC.) en relation avec les usages. Mémoire de D.E.S.S. Environnement en milieu rural, I.N.P., E.N.S.A. Toulouse, 55 p.

Annexes

Annexe 1 : L'Aster des Pyrénées dans les collections d'Herbiers

Annexe 2 : L'Aster des Pyrénées dans les Jardins botaniques et les jardins privés

Annexe 3 : Principaux facteurs de menaces anciennes et/ou actuelles identifiés sur les stations d'Aster des Pyrénées

Annexe 1

L'Aster des Pyrénées dans les collections d'Herbiers

Collection	Organisme	Ville	Pays	Nombre de planches
Herbarium de l'Université Martin Luther	Martin-Luther-Universität	Halle	Allemagne	2
Herbarium Hochstetter	Eberhard-Karls-Universität Tübingen	Tübingen	Allemagne	1
Herbarium Senckenbergianum	Forschungsinstitut Senckenberg	Frankfurt/Main	Allemagne	6
Herbier du Museum de Bremen	Übersee-Museum	Bremen	Allemagne	4
Herbier général	Bundesamt für Naturschutz	Bonn	Allemagne	1
Herbiers du Ministère de la Protection de la Nature	Bundesamt für Naturschutz	Bonn	Allemagne	1
Herbiers de l'Institut de Botanique	Technischen Universität Dresden	Dresden	Allemagne	1
Herbier de l'Institut de recherche végétale de Gatersleben	Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research	Gatersleben	Allemagne	2
Herbiers de Munich	Botanische Staatssammlung München	Münich	Allemagne	8
Herbarium de Melbourne	Royal Botanic Gardens		Australie	3
Herbarium de l'Institut d'Ecologie Forestière	Forstliche Bundesversuchsanstalt	Vienne	Autriche	1
Herbiers de l'Université de Graz	Karl-Franzens-Universität Graz	Graz	Autriche	2
Herbier du Jardin botanique national de Belgique	Jardin Botanique National de Belgique	Meise	Belgique	2
Herbier Jean Callé	Jardin Botanique National de Belgique	Meise	Belgique	3
Herbiers de l'Institut universitaire de botanique de Zagreb	University of Zagreb	Zagreb	Croatie	1
Herbiers de l'Université de Copenhague	University of Copenhagen	Copenhague	Danemark	12
Herbier de l'Institut de botanique et écologie de Tartu	University of Tartu	Tartu	Estonie	1
Bailey Hortorium Herbarium	Cornell University	Ithaca	Etats-Unis	3
Herbarium Ada Hayden	Iowa State University	Ames	Etats-Unis	1
Herbarium Marion Ownbey	Washington State University	Pullman	Etats-Unis	1
Herbarium W.S. Turrell	Miami University	Oxford	Etats-Unis	1
Herbier de l'Université de Massachussetts	University of Massachusetts	Amherst	Etats-Unis	1
Herbier Gray	Harvard University	Cambridge	Etats-Unis	4
Herbier Pringle	University of Vermont	Burlington	Etats-Unis	1

Herbiers de l'Académie des Sciences Naturelles	Academy of Natural Sciences	Philadelphie	Etats-Unis	1
Herbiers de l'Université du Minnesota	University of Minnesota		Etats-Unis	1
Herbiers du Jardin botanique de New-York	New York Botanical Garden	New-York	Etats-Unis	7
Herbiers du Jardin botanique du Missouri	Missouri Botanical Garden	Saint-Louis	Etats-Unis	2
Herbiers de l'Université d'Abo	Åbo Akademi University	Abo	Finlande	2
Herbiers du Museum d'Helsinki	University of Helsinki	Helsinki	Finlande	2
Herbier Bonaparte	Université Claude Bernard	Villeurbane	France	8
Herbier Boreau	Herbiers de la Ville d'Angers	Angers	France	1
Herbier Bosc	Société Ramond/Conservatoire botanique pyrénéen	Bagnères Bigorre	de France	2
Herbier Charles d'Alleizette		Samoëns	France	1
Herbier Charles Duffour	Université Paul Sabatier	Toulouse	France	3
Herbier Corbière	Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg	Cherbourg	France	2
Herbier Coste	École Nationale Supérieure Agronomique	Montpellier	France	4
Herbier de France	Muséum National d'Histoire Naturelle	Paris	France	53
Herbier de la Flore de France	Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy	Villers-lès-Nancy	France	3
Herbier de l'Université catholique d'Angers	Université Catholiques de l'Ouest	Angers	France	2
Herbier des Conservatoire et Jardins botaniques de Nancy	Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy	Villers-lès-Nancy	France	13
Herbier Desmoulins	Jardin Botanique de la Ville de Bordeaux	Bordeaux	France	1
Herbier du CRP/CBN de Bailleul	Conservatoire botanique national de Bailleul - Centre régional de phytosociologie	Bailleul	France	2
Herbier du Jardin des Plantes d'Angers		Angers	France	4
Herbier du Musée Lecoq	Musée Lecoq - Muséum d'Histoire Naturelle	Clermont-Ferrand	France	4
Herbier Général de l'Université de Toulouse	Université Paul Sabatier	Toulouse	France	4
Herbier J. Rodier	École Nationale Supérieure Agronomique	Montpellier	France	1
Herbier Jahandiez	Université d'Aix-Marseille III	Marseille	France	1

Herbier Le Jolis	Société Nationale des Sciences Naturelles Cherbourg et Mathématiques de Cherbourg	Cherbourg	France	1
Herbier Léon Dufour	Jardin Botanique de la Ville de Bordeaux	Bordeaux	France	1
Herbier Lespinasse	Jardin Botanique de la Ville de Bordeaux	Bordeaux	France	1
Herbier Lloyd	Herbiers de la Ville d'Angers	Angers	France	3
Herbier Loiseleur-Deslongchamp	Muséum Requier	Avignon	France	1
Herbier Michel Gruber	Université d'Aix-Marseille III	Marseille	France	1
Herbier Montelay	Jardin Botanique de la Ville de Bordeaux	Bordeaux	France	5
Herbier P. Cousturier	Université d'Aix-Marseille III	Marseille	France	2
Herbier P. Saubadie	Académie Julien Sacaze - Musée du Pays de Luchon	Luchon	France	4
Herbier Picot de Lapeyrouse	Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse	Toulouse	France	3
Herbier Régional de Toulouse	Université Paul Sabatier	Toulouse	France	7
Herbier Requier	Muséum Requier	Avignon	France	8
Herbier Rouy	Université Claude Bernard	Villeurbanne	France	6
Herbier Timbal-Lagrave	Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse	Toulouse	France	2
Herbier Tournefort	Muséum National d'Histoire Naturelle	Paris	France	1
Herbiers de la Société Linnéenne de Lyon	Société Linnéenne de Lyon	Lyon	France	1
Herbiers de l'Institut de Botanique de Strasbourg	Institut de Botanique	Strasbourg	France	2
Herbiers de Montpellier	École Nationale Supérieure Agronomique	Montpellier	France	15
Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand	Université Blaise Pascal	Clermont-Ferrand	France	14
Herbarium de l'école de botanique	Trinity College	Dublin	Irlande	1
Erbario Guadagno	Università di Pisa	Pise	Italie	1
Herbarium Horti Botanici Pisani	Università di Pisa	Pise	Italie	2
Herbarium Neapolitanum	Università Degli Studi di Napoli Federico II	Naples	Italie	1
Herbarium Patavinum	Università degli Studi di Padova	Padova	Italie	3
Herbier de l'Université de Rome	Università degli Studi di Roma Sapienza	La Rome	Italie	2
Herbiers de l'Université de Florence	Università di Firenze	Florence	Italie	1

Herbiers du musée botanique de Florence	Museo di Storia Naturale dell'Università	Florence	Italie	14
Herbiers de l'Académie des Sciences polonaise	Polish Academy of Sciences	Krakow	Pologne	1
Herbier du Jardin botanique Alexandru Borza	Alexandru Borza Botanical garden	Cluj-Napoca	Roumanie	7
Herbarium Benthamianum	Royal Botanic Gardens	Richmond	Royaume-Uni	2
Herbarium Churchillianum Proprium Bequeathed, 1906	Royal Botanic Gardens	Richmond	Royaume-Uni	5
Herbier Hanbury	The Royal Horticultural Society Garden Wisley	Woking	Royaume-Uni	1
Herbarium Hookerianum	Royal Botanic Gardens	Richmond	Royaume-Uni	3
Herbiers des Jardins Botaniques de Kew	Royal Botanic Gardens	Richmond	Royaume-Uni	3
Herbiers du Jardin botanique d'Edinburgh	Royal Botanic Garden	Edinburgh	Royaume-Uni	4
Sherardian Herbarium	Fielding-Druce Herbarium, University of Oxford		Royaume-Uni	1
Herbier A. - Morath	Universität Basel	Basel	Suisse	1
Herbier de l'Institut de Botanique	Université de Neuchâtel	Neuchâtel	Suisse	10
Herbier Delessert	Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève	Genève	Suisse	9
Herbier du département Botanique	Natur-Museum Luzern	Lucerne	Suisse	1
Herbier Ed. Berger	Universität Basel	Basel	Suisse	2
Herbier H. Reese	Universität Basel	Basel	Suisse	2
Herbier M. Nydegger	Universität Basel	Basel	Suisse	1
Herbier Rodolphe Barbezat	Université de Neuchâtel	Neuchâtel	Suisse	6
Herbiers de la ville de Genève	Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève	Genève	Suisse	4
Herbiers des Jardins botaniques de Lausanne	Musée et Jardins Botanique Cantonaux	Lausanne	Suisse	6
Herbiers du Jardin botanique de l'Université de Zurich	Universität Zürich	Zürich	Suisse	15

Annexe 2

L'Aster des Pyrénées dans les Jardins botaniques et les jardins privés

Tableau 1 : Echantillons d'Herbier prélevés dans des Jardins botaniques

Jardins botaniques	dates	Localisation actuelle de l'échantillon
JB de Montpellier	1820	Herbier du Jardin botanique Alexandru Borza, Roumanie
	Non daté	Herbier Requier, Avignon
JB d'Avignon	1825	Herbier Requier, Avignon
JB de Nancy	1824, 1887	Herbier des Conservatoire et Jardin botaniques de Nancy
JB de Toulouse	1845, 1847	Herbier général de l'Université de Toulouse
Jardin de Valeyres	1864, 1869	Herbier de l'Institut de Botanique, Université de Neuchâtel, Suisse
JB de Rouen	Non daté	Herbier Requier, Avignon
JB de Saverne	1941	Herbiers de l'Institut de Botanique de Strasbourg
JB de Kew (Angleterre)	1901	Herbiers du Jardin botanique de New-York, USA
	1923, 1925	Bailey Hortorium Herbarium, Cornell University, USA
Arboretum de l'Institut Royal Forestier de Vallombrosa (Italie)	1903	Herbiers de l'Université de Florence, Italie
JB de New York (USA)	1936	Bailey Hortorium Herbarium, Cornell University, USA
JB de Francfort	Non daté	Herbarium de Melbourne, Australie

Tableau 2 : Echantillons d'Herbiers prélevés dans des jardins privés

Jardins privés	dates	Localisation actuelle de l'échantillon
Jardin de M. Lafont à Bagnères de Luchon	1831	Herbier Gray, Université de Harvard, USA
Jardin de Loiseleur	1833	Herbier Requier, Avignon
	non daté	Herbier Loiseleur-Deslongchamp, Muséum Requier, Avignon
horto D. Haldimann	1835	Herbier Ed. Berger, Université de Bâsel, Suisse
Jardin de l'Abbé Pourret	1847	Herbier de France, MNHN, Paris
Jardin Audegare	1850	Herbiers des Jardins botaniques de Lausanne, Suisse
Jardin de M. Boileau à Bagnères de Luchon	1854	Herbier de l'École Nationale Supérieure Agronomique, Montpellier
jardin de P. Gaston-Sacaze à Bagès (plusieurs échantillons)	1884	Herbiers de l'Université du Minnesota, USA Herbiers du musée botanique de Florence, Italie Herbier Général de l'Université de Toulouse Herbier de l'Université catholique d'Angers
Jardin de P. Saubadie, Bagnères de Luchon	1935	Herbier de l'Académie Julien Sacaze, Musée du Pays de Luchon
Jardin de M. Marchant à Saint Bât	non daté	Herbier des Conservatoire et Jardins botaniques de Nancy

Tableau 3 : Présence passée ou actuelle de l’Aster des Pyrénées dans les Jardins botaniques ; origine des plantes cultivées. Ces informations ont parfois été obtenues de manière indirecte, le Jardin lui-même n’ayant pas répondu à notre interrogation et sont incomplètes. Dans certains cas, le Jardin a répondu, mais il ne dispose pas dans ses archives de l’information demandée.

Propriétaire/gestionnaire - Lieu	Origine des plantes cultivées	Date d'introduction au jardin	présence	
			passée	actuelle
JB de Bielefeld, Allemagne	Non communiquée	-	Y	?
Arcto-alpine Garden, Chemnitz, Allemagne	Non communiquée		Y	?
Jardin botanique de l’Université de Dresden, Allemagne	JB de Bordeaux			Y
Jardin botanique de l’Université de Halle, Allemagne	Non communiquée	-	Y	?
Jardin botanique de Munich	Non communiquée	-	Y	?
Jardin de l’Université de Zagreb, Croatie	JB de Bielefeld, Allemagne	1989		Y
Jardin botanique de Bordeaux	Inconnue		Y	non
Conservatoire botanique de Brest	Cauterets par JB de Wageningen		Y	non
Parc National des Pyrénées – Centre d’Ecologie Montagnarde à Gabas (64)	Non communiquée		Y	non
Syndicat de la vallée de Barèges (ancien jardin botanique créé par le PNP) – Gavarnie (65)	Cauterets par MNHN, mis en culture par Emile Mornet		Y	
Jardin des Plantes, Paris	Cauterets	1955		Y
Jardin botanique de la ville de Lyon	JB de Munich	1993		Y
Jardin Botanique Floralpina, Arras	Ariège (station à rechercher)			Y
Jardin botanique du Tourmalet, Barèges	Cauterets			Y
Conservatoire et Jardins botaniques de Nancy	JB Paradisia, Cogne-Valnontey, Italie		Y	non
Conservatoire et Jardins botaniques de Nancy	Ariège (station à rechercher)		Y	non
Station INRA-GEVES de La Minière à Versailles	Cauterets (graines fournies par J. Vivant à M. Kerguelen)		Y	non
Université de Lille	Cauterets (d’après Lacoste, graines fournies par J. Vivant)		Y	non
Jardin botanique alpin "Paradisia", Italie	En recherche		Y	
Jardin botanique de Reykjavik, Islande	JB de Basel	1992		Y
Arboretum Trompenburg, Rotterdam, Pays-Bas	Pépinière hollandaise : cv ‘Lutétia’			Y
Jardin botanique de Wageningen, Pays-Bas	Non communiquée	-	Y	?
Institut de botanique, Krakow, Pologne	Inconnue	?		Y
Jardin botanique de Varsovie, Pologne	Inconnue			Y
Jardin botanique de Kew, Royaume Uni	inconnue			Y

Jardin botanique d'Uppsala, Suède	JB de Varsovie	1985		Y
Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève	Jardin botanique de Dresden	1989		Y
	Cauterets par Jardin des Plantes, Paris	1996		Y
Jardin botanique alpin de Champex-Lac, Suisse	En recherche		Y	
Jardin botanique de Basel, Suisse	JB Wageningen avec mention "récolté dans la nature" (1988)	1988		Y

Tableau 4 : Présence passée ou actuelle de l'Aster des Pyrénées dans des Jardins privés ; origine des plantes cultivées.

Jardins privés (pyrénéens et hors Pyrénées)	Origine des plantes cultivées	Date d'entrée au jardin	présence	
			passée	actuelle
Jardin de M. Tacheron, villa Marachka Baïta, Ciboure 64	Troumouse	1925/35	Y	?
Jardin de Jean Vivant, Orthez 64	Glacière de Cauterets		Y	non
Jardin de Marcel Saule, Salies de Béarn 64	Vallée du Louron (1400-1500 m)		Y	non
Jardin d'Albert Pierre, Salies de Béarn 64	Vallée du Louron (1400-1500 m)		Y	non
Jardin de Georges Chourré, Gèdre, 65				Y
Jardin de Pierre Laraillet, Gèdre, 65	1 pied venant du MNHN, et 1 pied donné par M. Parriaud			Y
Jardin de M. Parriaud, Gèdre, 65				Y
Ancienne propriété Saubadie, Bagnères de Luchon 31	graines envoyées par M. Correvon (Genève)	1935	Y	non
Jardin de G. Dupias, Bagnères de Luchon 31	Galié (donné par Belgaric)	> 1971	Y	non
Jardin du docteur Belgaric, Saint-Gaudens 31	Galié	1971/72	Y	non
Jardin d'A. Baudière, La Cabanasse, 66	Glacière de Cauterets	1971/72		Y
Jardin de J. Delaigue, Bourg Argental, 42	Inconnue, via la SAJA			Y
Jardin de M. Prudhomme, Neuville sur Soâne, 62	inconnue			Y
Jardin d'Yves Bernard, Asnières, 92	Don de M. Rabaron ou Semis de graines du JB d Champex (CH) ou Semis naturel du jardin (hybride ?)	1980 1979		Y

Annexe 3

Principaux facteurs de menaces anciennes et/ou actuelles identifiés sur les stations d'Aster des Pyrénées

menaces	Catégories synthétiques
habitat humain, zones urbanisées	1- Urbanisation et développement d'infrastructures de transport
zones industrielles ou commerciales	
Route et bord de route (busage, trottoir...)	
autoroute	
voie ferrée, TGV	
aéroport, aérodrome, hélicoptère	
Réseaux de transport d'énergie ou d'eau	
infrastructures et équipements agricoles	
extraction de matériaux	2- Extraction et dépôts de matériaux
dépôt de matériaux, décharges	
rejets de substances polluantes dans les eaux	3- Pollutions et nuisances
rejets de substances polluantes dans les sols	
rejets de substances polluantes dans l'atmosphère	
nuisances sonores	
vandalisme	
érosion	4- Processus naturels abiotiques
envasements, assèchements	
submersions	
mouvements de terrain	
incendies	
catastrophes naturelles	
atterrissement	5- Processus naturels biologiques
eutrophisation	
acidification	
envahissement d'une espèce autochtone	
impact d'herbivores	
antagonisme / sp. introduite	6- Perturbations liées aux espèces exotiques
mise en culture, travaux du sol	7- Changement d'usage agricole
débroussaillage, suppression des haies et des bosquets, remembrement et travaux connexes	
jachères, abandon provisoire	8- Pratiques de gestion agricoles et pastorales
traitements de fertilisation et pesticides	
abrutissement sélectif	
surpâturage	
écobuage	
étrépage	
fauchage	
Plantation d'arbres, de haies et de bosquets	

fermeture du milieu	9- Déprise agricole et pastorale
abandon de systèmes culturaux et pastoraux, apparition de friches	
coupes, abattages,	10- Pratiques de gestion forestière
taille, élagage	
plantation, semis et travaux connexes	
entretiens liés à la sylviculture, nettoyage, épandage	
arrachages et déboisements	11- Travaux et aménagements forestiers ou pastoraux
création ou entretien de pistes	
autre aménagement	
comblement, assèchement, drainage, poldérisation des zones humides	12- Aménagements et travaux liés à l'eau et aux milieux humides
mise en eau, submersion, création de plan d'eau	
modification des fonds, des courants	
création ou modification des berges et des digues, îles et îlots artificiels, remblais et déblais, fossés	
aménagements liés à la pisciculture ou à l'aquaculture	
entretien des rivières, canaux, fossés, plans d'eau	13- Pratiques de gestion des eaux et des milieux humides
modification du fonctionnement hydraulique	
actions sur la végétation immergée, flottante ou amphibie, y compris faucardage et démottage	
équipements sportifs et de loisirs	14- Aménagements liés aux sports et loisirs de plein air
Aménagements pour l'accueil et l'information du public	
élargissement des sentiers	
sentiers secondaires, nouveaux sentiers	
nuisances liées à la surfréquentation, au piétinement, à la circulation (motos, quad...)	15- Pratiques de sports et loisirs de plein-air
Bivouac, feux	
chasse	
pêche	

Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, 2011, d'après Elissalde-Videment & al, 2004

DICOM-DGALN/COUV/13041

Mai 2013

Auteurs : Jocelyne Cambèdes/CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, assistée de Lionel Gire, Aurélie Birlinger et Gérard Largier

Coordination : DREAL Midi-Pyrénées

Conception couverture : Aïna collin/METL-MEDDE

Photo de couverture : Lionel Gire/CBNPMP



**Ministère de l'Écologie,
du Développement durable
et de l'Énergie**

Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature

92055 La Défense cedex

Tél. 01 40 81 21 22

