

***CIRSIO RUFESCENTIS-ACONITETUM PYRENAICAE*
(*ADENOSTYLION*), NOUVELLE ASSOCIATION DU
PARC NATIONAL DES PYRENEES (FRANCE)**

Luis VILLAR¹ & José Luis BENITO ALONSO²

ABSTRACT

Cirsio rufescentis-Aconitetum pyrenaicae (*Adenostylion alliariae*), a new community from the Pyrenees National Park (France)

A new association of megaforbic vegetation (*Adenostylion*) from the Western Pyrenees is described here under the name of *Cirsio rufescentis-Aconitetum pyrenaicae*. It is characterized by two endemic plants of the area, *Cirsium carniolicum* subsp. *rufescens* and *Aconitum variegatum* subsp. *pyrenaicum*. Some comments on the phytocoenology and ecology -mainly microclimate- are also given in this note.

Key words: Megaforbic vegetation, Phytocoenology, Microclimate, *Adenostylion alliariae*, *Mulgedio-Aconitetea*, Pyrenees National Park, France

RESUME

Une nouvelle association des mégaphorbiaies (alliance *Adenostylion*) pyrénéennes occidentales (vallées d'Aspe, Ossau et Arrens) est ici décrite sous le nom de *Cirsio rufescentis-Aconitetum pyrenaicae*. Deux espèces quasi-endémiques des Pyrénées Occidentales en sont caractéristiques, *Cirsium carniolicum* subsp. *rufescens* et *Aconitum variegatum* subsp. *pyrenaicum*. Quelques commentaires phytosociologiques et écologiques -notamment microclimatiques- sont également présentés dans cette note.

Mots clés: Mégaphorbiaies, Phytocoenologie, Microclimatologie, *Adenostylion alliariae*, *Mulgedio-Aconitetea*, Parc National des Pyrénées, France

1. Introduction

Les chaînons calcaires des vallées occidentales du Parc National des Pyrénées (PNP) –notamment Aspe et Ossau– reçoivent l'humidité atlantique se déplaçant du NW au SE et ils constituent sans doute une barrière de condensation. Elle a été

¹ Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Apdo. 64. E-22700 Jaca (Huesca). E-mail: lvillar@ipe.csic.es

² E-mail: jlbenito@ipe.csic.es

appelée «front humide pyrénéen» par IZARD (1985) et permet le développement des forêts humides de l'étage montagnard et de bien d'autres communautés hygrophiles parmi lesquelles il convient de citer les mégaphorbiaies.

En tant qu'habitat communautaire (Directive 92/43/CEE), la mégaphorbiaie (alliance *Adenostylien*) fait l'objet, ces dernières années, d'études prioritaires de la part du Parc National des Pyrénées, d'autant que certaines plantes endémiques pyrénéennes centro-occidentales comme le Cirse roux –*Cirsium carniolicum* Scop. subsp. *rufescens* (Ramond ex DC.) P. Fourn. (*Compositae*)– et l'Aconit panaché –*Aconitum variegatum* L. subsp. *pyrenaicum* Vivant & Delay (*Ranunculaceae*)– en font partie (VALADON 2001; FALLOUR & VALADON 2001).

L'objet de ce travail est précisément de décrire une nouvelle association phytosociologique, le *Cirsio rufescentis-Aconitetum pyrenaicae* dont l'intérêt avait été avancé par SAULE *et al.* (1983), à rattacher à l'*Adenostylien alliariae*. Un tableau de 27 relevés sera présenté et les données floristiques et écologiques correspondantes seront discutées, en particulier les données topoclimatiques. La comparaison, à l'aide d'un tableau synthétique, avec les autres associations apparentées du domaine pyrénéo-cantabrique nous permettra de compléter cette approche.

2. Méthodologie

En complément de l'analyse bibliographique portant sur les espèces endémiques, notamment *Cirsium rufescens*, l'information chorologique recueillie par le Parc (FELLMANN 1999)– nous a permis de repérer les populations concernées. Les travaux de terrain nous ont alors amené à visiter une grande partie des localités connues et à dresser les relevés phytosociologiques correspondants selon la méthode de Zurich-Montpellier. Les effectifs du Cirse roux et de l'Aconit panaché se révèlent heureusement plus importants que l'on avait pensé et nous avons étudié 16 sites connus pour notre association (voir tableau 5) dont 11 en Aspe, 5 en Ossau et 1 en vallée d'Arrens. Quelques uns –Espelunguère, Maspétres et Pas d'Aspe (secteur Aspe), plus Bioux (secteur Ossau)– sont situés en zone centrale du PNP, tandis que les autres sont localisés en zone périphérique du Parc. Pour 15 de ces 16 sites, un relevé au moins a été dressé; en outre, au Pic Bergon (Accous, Aspe), station découverte hors saison, une simple liste de présence nous donne une idée de l'association.

Pour chaque site, nous avons bien entendu choisi la population la plus représentative et la plus homogène. Les données phytotopographiques ont également été esquissées et dans certains cas des échantillons du sol ont été prélevés pour en mesurer le pH. Enfin, un tableau phytosociologique a été élaboré à l'aide de logiciel «XTRINAU» (FONT 1990).

Pour la caractérisation du microclimat, nous avons installé deux appareils enregistreurs automatiques «HoboPro 64K T-H» dans des localités climatiquement représentatives de notre communauté –l'un en Aspe, l'autre en Ossau– dont les

capteurs ont noté la température et l'humidité (T-H) toutes les demi-heures au long des périodes comprises entre août et novembre 2000 et avril-octobre 2001.

- 1) Pas d'Aspe, 1580 m, replat de la falaise calcaire exposée au N, vallée d'Aspe.
- 2) Plateau de Ley, 1210 m, pied de falaise calcaire exposée au NW, vallée d'Ossau.

3. Données microclimatiques

Les appareils enregistreurs automatiques ont fonctionné 300 jours en totalité, toutes les 30 minutes, soit 14.400 enregistrements pour chacune des localités. Les données thermiques et hygrométriques générales sont rapportées dans notre tableau 1. Comme attendu, le Plateau de Ley apparaît moins froid (10,5 °C en moyenne) que le Pas d'Aspe (9,3 °C), car il est situé à plus basse altitude. Cependant, le degré d'humidité est très élevé dans les deux sites et assez similaire (90,7 et 84,6 %) ; les fronts humides arrivent peut-être plus directement en Ossau (basse vallée) qu'en Aspe où ils doivent passer certains obstacles avant de s'accrocher en haute vallée.

Ces observations confirment le développement de la mégaphorbiaie dans une ambiance très humide : en effet, pour plus des 4/5 des données acquises, l'humidité relative (HR, voir tableau 2) dépasse 70 % en Aspe et 90 % en Ossau. De plus, 92,8 % des données de HR d'Aspe et 97,2 des données du Ley sont toujours supérieures au seuil de 50 %.

En outre, il est curieux de constater un certain retard de 5-6 heures en Ossau par rapport en Aspe (17-19 heures et 11-12 heures respectivement) pour atteindre les minima hydriques et maxima thermiques ; le rayonnement solaire est sans doute un peu plus fort en Aspe qu'en Ossau, ce dernier site étant plus ombragé.

Les moyennes mensuelles de température sont indiquées aux tableaux 3 et 4. Même si le mois d'août est le plus chaud, la valeur maximale de T a été enregistrée en juin dans les deux stations ; on constate que dans notre période d'observation il ne gèle pas beaucoup – juin est entièrement hors gel –, mais les T les plus basses correspondent à novembre 2000 et avril 2001, c'est à dire les mois voisins de l'hiver. Comme nous l'avons signalé, l'humidité est très élevée, même en été, plusieurs mois se rapprochant ou dépassant les 90 % HR; cela signifie sans aucune doute l'existence de longues périodes sous une atmosphère à saturation, que ce soit en juillet ou en août.

4. Caractérisation phytocénologique

Le Cirse roux (*Cirsium carniolicum* subsp. *rufescens*^{*}) et l'Aconit panaché (*Aconitum variegatum* subsp. *pyrenaicum*) étant des espèces endémiques de la mégaphorbiaie pyrénéenne occidentale, nous avons essayé de rattacher notre communauté aux associations connues au sein de l'alliance *Adenostylion*, mais leur originalité floristique et écologique nous permet de proposer une nouvelle association phytosociologique.

Tableau 1. Résumé des principales données d'HR et T au Pas d'Aspe et au Plateau de Ley.

	Pas d'Aspe (1580 m)		Plateau de Ley (1210 m)	
	HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)
Moyenne	84,58	9,39	90,75	10,50
Déviation standard	18,54	6,37	14,67	5,37
Moyenne déviation	15,06	5,13	11,15	4,16
Interval confiance	4,14	2,54	4,07	2,55
Médiane	91,1	9,42	97,4	10,6
Mode	102	-0,16	100,4	12,16
Minimum	16,7	-5,81	19,1	-3,37
Maximum	102,6	34,01	103,8	33,59

Tableau 2. Fréquences d'humidité relative (HR) au Pas d'Aspe et au Plateau de Ley.

Rangs HR (%)	Pas d'Aspe (1580 m)			Plateau de Ley (1210 m)		
	Fréquence	Journées	%	Fréquence	Journées	%
0-10	0	0,00	0	0	0,0	0
11-20	7	0,15	0,05	1	0,02	0
20-30	115	2,40	0,80	28	0,58	0,19
31-40	334	6,96	2,32	89	1,85	0,62
41-50	584	12,17	4,06	286	5,96	1,99
51-60	807	16,81	5,60	489	10,19	3,40
61-70	1096	22,83	7,61	625	13,02	4,34
71-80	1721	35,85	11,95	1097	22,85	7,62
81-90	2273	47,35	15,78	2056	42,83	14,28
91-100	3872	80,67	26,89	4657	97,02	32,34
101-110	3591	74,81	24,94	5072	105,67	35,22
TOTALES	14400	300,00	100,00	14400	300,00	100,00
HR >70 %	11457	238,69	79,56	12882	268,38	89,46
HR >50 %	13360	278,33	92,78	13996	291,58	97,19

4.1. *Cirsio rufescentis*-*Aconitetum pyrenaicae* ass. nova (*Adenostylion alliariae*)

Holotypus: tableau 5, relevé n.° 7.

Diagnose - Mégaphorbiaie caractérisée par deux grandes plantes endémiques des Pyrénées occidentales françaises mais atteignant en une ou deux localités les Pyrénées centrales, *Cirsium carniolicum* Scop. subsp. *rufescens* (Ramond ex DC.) P. Fourn. et *Aconitum variegatum* L. subsp. *pyrenaicum* Vivant & Delay – cette dernière avec une seule population disjointe à la Sierra de Aralar, au Pays Basque espagnol.

Tableau 3. Résumé des données mensuelles de T et HR au Pas d'Aspe.

Pas d'Aspe (1580 m)		Température (°C)			Humidité Relative (%)		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
2000	Août	15,1	27,1	5,8	72,7	101,4	20,4
	Septembre	10,8	18,3	1,6	80,3	101,4	31,4
	Octobre	5,5	13,3	-1,5	91,8	101,7	44,5
	Novembre	0,3	7,4	-3,9	99,1	102,6	57,9
2001	Avril	2,2	14,5	-5,8	86,7	101,7	20,9
	Mai	8,6	30,3	-0,6	82,2	102,0	16,7
	Juin	13,5	34,0	-0,6	72,9	101,7	18,7
	Juillet	13,8	31,5	3,3	86,7	102,0	26,2
	Août	14,5	27,5	5,0	80,7	102,0	31,9
	Septembre	8,0	16,8	-0,6	88,6	102,0	28,6
	Octobre	9,2	19,8	1,6	85,6	102,0	41,9

Tableau 4. Résumé des données mensuelles de T et HR au Plateau de Ley.

Plateau de Ley (1580 m)		Température (°C)			Humidité Relative (%)		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
2000	Août	15,5	33,6	7,4	85,1	101,4	19,1
	Septembre	11,9	22,9	2,5	89,0	101,7	37,7
	Octobre	7,2	14,1	0,3	94,3	102,3	42,7
	Novembre	4,0	15,2	-1,5	88,2	102,6	21,6
2001	Avril	4,0	17,5	-3,4	90,6	102,3	44,8
	Mai	8,9	31,5	-1,1	88,7	103,2	23,8
	Juin	12,8	33,6	1,2	89,3	103,8	38,2
	Juillet	13,2	27,9	5,8	98,8	103,8	52,5
	Août	15,0	25,6	6,2	90,4	101,1	36,2
	Septembre	9,6	17,1	2,5	93,6	101,1	45,8
	Octobre	10,8	19,8	4,6	87,4	101,1	42,7

Parmi les plantes appartenant aux unités phytosociologique supérieures (ordre *Adenostyletalia* et classe *Mulgedio-Aconitetea*), on observe *Scrophularia alpestris*, *Aconitum vulparia* subsp. *neapolitanum*, *Adenostyles alliariae* et *Geranium sylvaticum* subsp. *sylvaticum*. De plus nous avons noté quelques caractéristiques de l'alliance (*Adenostylion*), par exemple *Valeriana pyrenaica*, *Polygonatum verticillatum*, *Veratrum album* ou *Cicerbita plumieri*. La présence du *Lathyrus occidentalis*, orophyte alpine arrivant aux Pyrénées et la Cordillère Cantabrique, vient nous indiquer la proximité des forêts humides voisines.

Enfin, parmi les compagnes les plus fréquentes que l'on peut rencontrer en prairies de fauche et dans d'autres communautés en lisière de la forêt atlantique

montagnarde, notons *Dactylis glomerata*, *Pimpinella major*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Astrantia major* subsp. *major*, *Heracleum sphondylium*, *Myrrhis odorata* ou *Knautia arvernensis*.

La communauté recouvre presque toujours 100 % de la surface du sol et l'on peut distinguer deux strates herbacées, l'une supérieure –avec un taux de recouvrement variant de 50 à 90 % –, de 80 à 200 cm de hauteur et formée par des espèces tendres et à grandes feuilles dont le *Cirsium*, l'autre inférieure et arrivant à tapisser le terrain.

D'un point de vue phytotopographique (figure 1), notre association se développe sur sites escarpés (pente de 30-45°) des falaises calcaires en ombrée, à leur pied ou dans les couloirs d'avalanches, ravins humides et sols souvent pierreux. Le pH des sols reste voisin de la neutralité (7,2) ou peut être basique (8,2). Ce sont en grande partie de terrains exposés au N et NW, près de ou en lisière des forêts humides de hêtre et de noisetier, parfois avec des sapins. Toujours placée en versant nord des vallées centro-occidentales, cette association recherche l'ombre des falaises souvent couvertes par les brouillards et sous ce microclimat très humide, elle peut très bien coloniser les éboulis décimétriques ou pluridécimétriques, mi-fixés ou instables, même soumis à des perturbations périodiques.

4.2. Phytogéographie

Le *Cirsio rufescentis-Aconitetum pyrenaicae* reste limité à l'étage montagnard, entre 1.090 m et 1.750 m d'altitude sur sol calcaire des vallées d'Aspe et Ossau (Pyrénées-Atlantiques), avec une localité isolée en vallée d'Arrens (Hautes-Pyrénées). Il ne débord pas les zones centrale et périphérique du Parc National des Pyrénées. Au Pas d'Aspe –près du «Bosque de las Hayas», à côté de Candanchú- et près de l'Ibón de Estanés (Huesca), la communauté touche même la frontière franco-espagnole.

4.3. Syntaxonomie

En comparant notre association avec les plus proches qui avaient été déjà décrites – dans l'*Adenostylion* – pour l'axe pyrénéo-cantabrique (voir tableau 6), nous arrivons à la distinguer par l'abondance voire l'exclusivité des deux endémiques précités, Cirse et Aconit. Elle présente une certaine affinité avec le *Myrrhido-Valerianetum pyrenaicae*, association développée elle aussi aux étages montagnard et subalpine humide –préférentiellement sur calcaire, de la chaîne pyrénéenne–, mais les espèces caractéristiques *Chaerophyllum hirsutum* et *Angelica razulii* (RIVAS MARTÍNEZ & AL. 1984) y sont absentes et *Valeriana pyrenaica* devient rare.

Une autre association similaire de l'étage montagnard en versant nord des Pyrénées serait le *Spiraeo arunci-Scrophularietum alpestris*, mais elle renferme *Aconitum napellus* subsp. *vulgare*, *Aruncus dioicus*, *Angelica razulii*, *Ranunculus platanifolius* et *Rumex amplexicaulis* (NÈGRE, 1972), espèces toutes absentes dans le *Cirsio-Aconitetum*.

On peut également signaler dans l'ensemble des Pyrénées le *Peucedano ostruthii-Luzuletum desvauxii*, mais de par ses exigences écologiques il se cantonne à l'étage

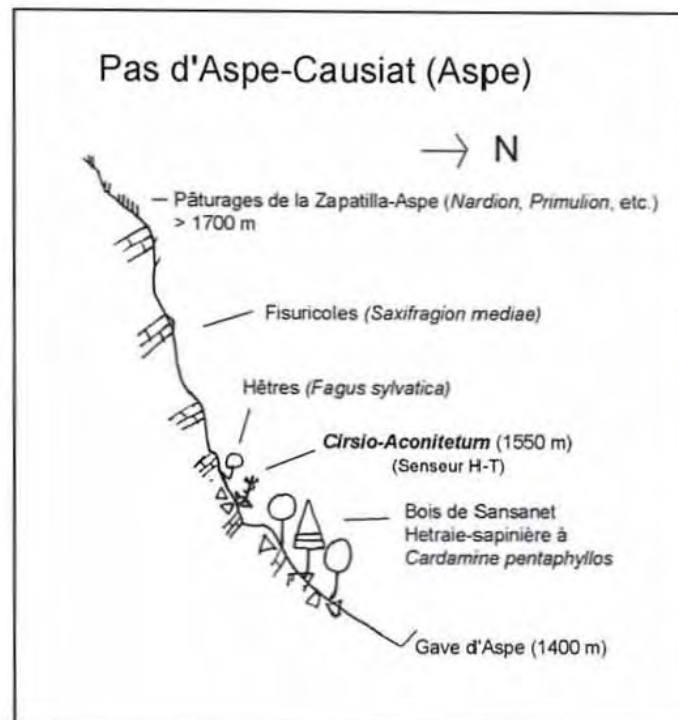


Figure 1. Transection phytotopographique du Pas d'Aspe.

subalpin du secteur centro-oriental et sur silice. En effet, parmi ses espèces caractéristiques, on note *Peucedanum ostruthium* et *Rumex amplexicaulis* (BRAUN-BLANQUET 1948), toujours absentes du *Cirsio-Aconitetum*.

5. Protection

Il convient de rappeler que la totalité des localités connues pour notre association sont situées en zones centrale et périphérique du Parc National des Pyrénées, dont le Programme d'Aménagement en cours comporte par ailleurs un plan d'action Flore en vue de la conservation de la biodiversité, avec le Cirse roux et l'Aconit panaché parmi les espèces prioritaires retenues. De plus, aussi bien *Cirsium carniolicum* subsp. *rufescens* que *Aconitum variegatum* subsp. *pyrenaicum* ont été qualifiées de taxons «vulnérables» dans le «Libre Rouge de la flore menacée de France (espèces prioritaires)» (LAZARE in OLIVIER & al. 1995: 4 et 137) et cela vient souligner son intérêt à l'échelle nationale. L'Aconit est également considérée comme «vulnérable» dans la «Lista roja de la flora vascular española» (AUCT. PL. 2000).

Enfin, à l'échelle européenne, l'alliance *Adenostylion* correspond bien à un type d'habitat naturel d'intérêt communautaire justifiant la mise en place de «zones spéciales de conservation» suivant la Directive 92/43/CEE. Cet habitat est intitulé «6430. Mégaphorbiaies hygrophiles eutrophes en bordure de forêts, de la plaine et des étages montagnard à alpin», et correspond selon le code CORINE-biotopes au «37.83. Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques».

Tableau 5. *Cirsio rufescentis-Aconitetum pyrenaicae* Villar & Benito ass. nova.

N.º d'ordre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Résumé	
Altitude (dm)	160	162	165	163	158	120	147	147	130	121	115	136	158	120	137	141	142	118	117	140	173	120	116	155	161	119	109		
Exposition	N	N	N	NW	N	NNW	NNE	NNE	ENE	NW	NW	N	N	NE	NE	E	N	W	W	N	N	NNW	NW	NNW	N	NW	NW		
Pente (°)	40	50	35	40	45	45	40	40	35	45	15	40	30	40	40	45	30	45	45	45	40	40	40	45	40	40	45		
Surface (m²)	30	25	30	40	30	30	20	30	40	50	40	40	100	40	40	50	40	60	40	30	20	40	50	25	20	35	25		
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	100	100		
Caractéristiques de l'association																													
<i>Cirsium carniolicum</i>																													
subsp. <i>rufescens</i>	3.2	1.1	4.3	+2	+	+	2.2	3.3	3.3	4.4	+	1.1	3.2	1.1	5.4	4.3	5.5	4.4	5.5	3.2	3.2	.	.	3.2	4.3	.	3.3	V	
<i>Aconitum variegatum</i>																													
subsp. <i>pyrenaicum</i>	3.3	2.3	2.2	3.3	3.3	1.1	2.3	1.2	+2	2.2	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	+	+	.	.	+	4.4	IV
Caractéristiques de l'alliance, de l'ordre et de la classe																													
<i>Scrophularia alpestris</i>	1.1	+	1.1	1.1	+	1.2	1.2	+2	.	1.1	+	.	+	2.2	1.2	+	1.1	+	+	.	1.2	+	+	+	1.2	(+)	V		
<i>Lathyrus occidentalis</i>	+	+	1.1	+	+	2.2	+2	1.2	+2	+	+	+	1.1	+2	+	+	+	1.1	+	+	.	+	1.1	.	.	.	.	IV
<i>Aconitum vulparia</i>																													
subsp. <i>neapolitanum</i>	1.2	+	+	+2	+	1.2	.	3.3	.	3.3	1.1	+	2.2	+	.	+	.	+	.	.	3.3	+	3.2	2.1	4.3	.	IV		
<i>Adenostyles alliariae</i>	+	.	.	1.1	+	+2	+2	+2	1.1	+	1.1	.	1.2	.	3.3	.	.	.	.	+	+	1.2	+2	3.3	2.2	2.2	.	IV
<i>Geranium sylvaticum</i>																													
subsp. <i>sylvaticum</i>	.	+	+	+	.	+	3.2	1.2	.	1.1	.	+	1.1	.	1.1	.	+2	+	(+)	+	+	.	.	2.2	+2	.	.	IV	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	1.1	.	2.1	.	.	+	1.1	1.2	.	+	(+)	.	1.2	.	1.1	+	.	.	.	.	.	+	+	+	2.2	.	.	III
<i>Astrantia major</i>	.	1.1	+	1.1	1.1	1.2	.	+	1.2	.	+	.	+2	3.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	+	.	.	III
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	+	.	.	.	4.3	.	.	.	+	.	(+)	.	.	(+)	+	.	+	+	+	.	5.4	5.5	.	.	5.4	.	III	
<i>Myrrhis odorata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	3.3	3.3	.	3.3	.	2.2	4.3	2.2	3.3	+2	(+)	.	.	.	2.2	.	.	.	.	III
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	1.1	.	2.2	.	+	.	.	+	.	+	+	1.1	.	+2	.	1.2	+2	.	III
<i>Crepis pyrenaica</i>	+	+	+	+3	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+cf.	+	+	.	III
<i>Valeriana pyrenaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	3.3	(+)	.	.	(+)	.	.	4.4	.	2.1	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	+3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	II
<i>Veratrum album</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cicerbita plumieri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Compagnes																													
<i>Dactylis glomerata</i>	2.2	2.1	2.2	2.2	3.2	3.4	2.3	1.2	+2	+	+	+	4.3	2.3	+	+	+	.	+	.	1.1	3.3	1.2	1.2	1.1	2.2	.	V	
<i>Pimpinella major</i>	+	+	+	1.1	+	1.2	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	1.1	1.2	.	+	+	III

<i>Silene vulgaris</i>	+	.	+	.	+	+	1.1	+	.	.	.	1.2	.	.	+	.	+	+	+	+	1.1	.	+	.	III	
<i>Lamiumstrum galeobdolon</i>	.	.	+	.	.	1.1	.	+2	.	1.1	1.1	+	.	.	.	.	1.1	+	2.2	+2	1.2	.	+	+	III
<i>Arabis alpina</i>	.	.	+	+	+	.	.	1.2	+	1.1	+	.	+	.	2.2	.	+	.	.	.	.	.	+	.	III
<i>Polystichum aculeatum</i>	+	+	+	+	.	.	+2	+2	.	.	+	.	+	.	1.1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Saxifraga umbrosa</i>	+3	1.2	1.2	.	+	+2	1.2	.	.	3.4	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Meconopsis cambrica</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	(+)	.	+	+	.	+	.	(+)	.	.	.	.	1.2	.	II
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	+	.	1.3	+2	.	.	1.2	1.2	.	.	+2	3.3	.	+	.	+	.	.	1.2	.	II
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	2.2	1.1	.	1.1	.	2.2	4.3	+	.	2.2	.	.	.	.	.	II
<i>Polystichum lonchitis</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	II
<i>Carduus argemone</i>	+	.	+	+	+	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	II
<i>Laserpitium nestleri</i> subsp. <i>nestleri</i>	+	.	+	1.1	.	+	.	.	.	3.3	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	+	.	.	+	.	.	+2	.	.	1.1	.	.	+	.	1.1	3.3	.	+	+	.	.	.	.	+	II
<i>Carduus carlinifolius</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	1.1	.	.	.	+	+	2.2	.	.	.	+	II
<i>Mercurialis perennis</i>	+	.	2.3	1.2	1.2	.	+	+	+2	.	.	1.2	+	2.3	II
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	(+)	+	+	.	.	+	.	+	.	.	1.2	+	.	.	II
<i>Stachys alopecuroides</i>	.	+	.	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	II
<i>Carex sempervirens</i>	.	.	+	.	.	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	II
<i>Erucastrum nasturtiumfolium</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	+	.	+	.	II
<i>Euphorbia hyberna</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.	2.3	.	.	.	+2	2.2	+	1.1	1.1	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Pulsatilla alpina</i> subsp. <i>cantabrica</i>	+3	1.2	2.2	+	+	.	.	.	.	.	.	2.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Veronica pinnatifida</i>	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1.1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Helleborus viridis</i> subsp. <i>occidentalis</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Daphne laureola</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1.2	+2	.	.	.	II
<i>Centaurea gr. nigra</i>	1.2	+	.	.	.	+	.	.	1.2	.	.	+	1.1	II
<i>Phyteuma spicatum</i> subsp. <i>pyrenaicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	II
<i>Lilium pyrenaicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	(+)	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	II
<i>Crepis lappacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	+	+	II
<i>Hesperis matronalis</i>	3.2	1.1	2.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	.	.	+	.	.	+2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	II
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>tenuifolia</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Valeriana montana</i>	.	+	.	.	.	.	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	.	.	.	.	II
<i>Sisymbrium austriacum</i> subsp. <i>chrysanthum</i>	.	.	.	.	.	.	+2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	+	II
<i>Euphorbia flavicoma</i> subsp. <i>occidentalis</i>	+	.	+	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I

Tableau 5. (Cont.)

Autres compagnes avec présence inférieure à 4:

Acer opalus 15 (+); *Actaea spicata* 25 (+.2), 26 (1.2); *Achnatherum calamagrostis* 19 (+.2); *Ajuga reptans* 3 (1.1), 12 (+), 19 (+); *Alchemilla* cf. *xanthochlora* 14 (+); *Alchemilla* gr. *alpina* 15 (+); *Alchemilla* gr. *plicatula* 13 (+.2), 25 (+); *Alchemilla plicatula* 18 (+); *Alchemilla xanthochlora* 19 (+); *Allium ursinum* 12 (+); *Anemone narcissiflora* 13 (+), 14 (+); *Anthoxanthum odoratum* 12 (+); *Anthyllis vulneraria* 2 (+), 3 (+); *Aquilegia pyrenaica* 18 (+), 24 (+); *Arabis ciliata* 3 (+); *Arabis turrita* 13 (+), 25 (+), 27 (1.1); *Aruncus dioicus* 22 (+), 23 (+.2), 24 (3.2); *Asplenium trichomanes* 12 (+), 26 (+.2); *Asplenium viride* 26 (+.2); *Athyrium filix-femina* 23 (+), 24 (1.1); *Brachypodium pinnatum* 27 (4.3); *Briza media* 13 ((+)); *Bupleurum angulosum* 25 (+); *Calamagrostis arundinacea* 24 (+); *Campanula* gr. *rotundifolia* 8 (+), 25 (+); *Cardamine hirsuta* 17 (+), 19 (+), 20 (+); *Cardamine raphanifolia* subsp. *raphanifolia* 19 (+); *Carduus* sp. 27 (+); *Cirsium palustre* 27 [(+)]; *Cirsium palustre* x *rivulare* 27 [(+)]; *Cirsium rivulare* 27 [(+)]; *Convallaria majalis* 18 (+), 25 (2.2), 26 (+.2); *Corylus avellana* 15 (+), 27 (+); *Cystopteris fragilis* 19 (+); *Chrysosplenium oppositifolium* 19 (1.2); *Daphne mezereum* 3 (+), 4 (+); *Dethawia tenuifolia* subsp. *tenuifolia* 13 (+); *Dianthus beneamensis* 25 (+.2); *Epilobium alpestre* 1 (1.1), 2 (+), 3 (+); *Epilobium angustifolium* 21 ((+)), 24 (+); *Epilobium* cf. *alpestre* 12 (+), 14 (1.1); *Epilobium montanum* 19 (+), 22 (+); *Erigeron alpinus* 12 (+); *Erinus alpinus* subsp. *alpinus* 13 (+.2), 15 (+), 26 (+); *Fagus sylvatica* 10 (+), 15 (2.1); *Festuca scoparia* subsp. *gautieri* 8 (2.2), 9 (+.3); 13 (1.2); *Festuca* sp. 27 (2.2); *Filipendula ulmaria* 23 (4.4); *Fragaria vesca* 21 (+), 23 (+); *Fraxinus excelsior* 15 (+); *Galium* cf. *lucidum* 7 (+), 12 (+.2); *Galium* cf. *sylvaticum* 14 (+), 17 (3.3); *Galium* gr. *sylvaticum* 6 (+.2), 8 (+.2), 9 (+.2); *Galium lucidum* 8 (+), 9 (+.2); *Galium* sp. 27 (+); *Galium verum* 2 (+), 5 (+.2); *Geranium* cf. *molle* 22 (+); *Geranium phaeum* 14 (+.2), 19 (1.1); *Geum* cf. *pyrenaicum* 12 (1.1); *Geum sylvaticum* 10 (+); *Geum urbanum* 17 (+); *Globularia nudicaulis* 13 (+), 15 (+); *Helianthemum nummularium* 15 (+.2), 26 (+.2); *Hutera cheiranthos* 6 (+), 8 (+); *Hypericum* cf. *montanum* 12 (+); *Hypericum montanum* 18 (+), 21 (+); *Hypericum nummularium* 18 (+), 26 (+.2); *Hypericum richeri* 6 (+), 14 (+), 15 (+); *Lactuca muralis* 5 (+); *Laserpitium* cf. *nestleri* subsp. *nestleri* 12 (1.2); *Laserpitium siler* 13 (+); *Lathyrus vivanti* 13 (2.2), 15 (1.1), 25 (+); *Leontodon hispidus* 15 (+); *Leucanthemum maximum* 12 (+); *Leuzea centauroides* 17 (1.1); *Lilium martagon* 4 (+), 5 (+); *Lotus corniculatus* 12 (+), 13 (+.2); *Luzula nutans* 3 (+); *Lysimachia nemorum* 19 (+), 23 (+); *Melica uniflora* 15 (+), 23 (+); cf. 24 (+); *Milium effusum* 24 (+); *Myosotis* cf. *sylvatica* 14 (1.1); *Myosotis lamottiana* 10 (3.2); *Origanum vulgare* 27 (+); *Oxalis acetosella* 10 (1.2), 19 (+), 24 (2.2); *Paris quadrifolia* 26 (+.2); *Phyllitis scolopendrium* 16 (+.2), 17 (+), 27 [(+)]; *Picris* cf. *hieracioides* 20 (+), 21 (1.1); *Picris hieracioides* 22 (+); *Poa nemoralis* 13 (1.2), 17 (+); *Polygonatum odoratum* 13 (+.2); *Polystichum setiferum* 12 (+); *Potentilla sterilis* 19 (+); *Primula veris* 23 (+); *Prunella grandiflora* 12 (1.1); *Pulmonaria affinis* 20 (+), 23 (+); *Ranunculus acontifolius* 12 (cf. +), 24 (+); *Ranunculus* cf. *aconitifolius* 12 (+); *Rhamnus alpina* subsp. *alpina* 13 (+.2), 15 (+), 27 [(+)]; *Rhinanthus mediterraneus* 11 (+), 12 (+); *Rosa* cf. *pimpinellifolia* 15 (+); *Rosa pendulina* 25 (+), 26 (+); *Rubus saxatilis* 25 (+), 26 (+.2); *Rumex acetosa* 23 (+); *Rumex acetosella* 24 (2.1); *Rumex scutatus* 14 (+), 19 (+); *Salix caprea* 23 ((+)); *Salix purpurea* 17 (+); *Sambucus racemosa* 9 (+), 22 ((+)); *Sanguisorba minor* 27 [(+)]; *Saxifraga hirsuta* 12 (+), 18 (+.2), 26 (+.2); *Scabiosa* gr. *columbaria* 14 (+), 15 (+); *Scilla lilio-hyacinthus* 26 (+); *Sesleria coerulea* 7 (+.2), 19 (+.2); *Solanum* cf. *dulcamara* 20 (+); *Sorbus aria* subsp. *aria* 15 (+); *Sorbus mougeotii* 2 (+); *Stachys alpina* 5 (+); *Stachys officinalis* 6 (+.2), 9 (+); *Stellaria holostea* 17 (+); *Tanacetum corymbosum* subsp. *corymbosum* 13 (+), 27 [(+)]; *Thesium pyrenaicum* 26 (+.2); *Trollius europaeus* subsp. *europaeus* 12 (+), 14 (+); *Veronica* cf. *ponae* 12 (1.1); *Viola* sp. 26 (+).

Localités du tableau

- 1: (PI1000) Aspe: Urdos, Espelunguère vers l'ibón d'Estanés (France-64), 1600 m, 30TXN9742, 6-X-1995.
- 2: (PI1001) Aspe: Urdos, Espelunguère vers l'ibón d'Estanés (France-64), 1620 m, 30TXN9742, 6-X-1995.
- 3: (PI1002) Aspe: Urdos, Espelunguère vers l'ibón d'Estanés (France-64), 1650 m, 30TXN9742, 6-X-1995.
- 4: (PI1003) Aspe: Urdos, Espelunguère vers l'ibón d'Estanés (France-64), 1630 m, 30TXN9742, 6-X-1995.
- 5: (PI1004) Aspe: Urdos, Espelunguère vers l'ibón d'Estanés (France-64), 1580 m, 30TXN9742, 6-X-1995.
- 6: (PI1005) Aspe: Escot, cirque de Mailh Cassoula (France-64), 1200 m, 30TXN9970, 10-VIII-1999. pH 7,3.
- 7: (PI1009) Aspe: Urdos, en dessous de Maspêtres (France-64), 1470 m, 30TXN9842, 10-VIII-1999. pH 8,0. **Typus.**
- 8: (PI1010) Aspe: Urdos, en dessous de Maspêtres (France-64), 1470 m, 30TXN9842, 10-VIII-1999. pH 8,0.
- 9: (LI1012) Aspe: Lescun, vallon d'Ansabère, pic Pouré de Lamary (France-64), 1300 m, 30TXN8852, 20-VI-2000.
- 10: (LI1018) Ossau: Eaux-Bonnes, Gourette, plateau de Ley (France-65), 1210 m, 30TYN1760, 10-VIII-2000.
- 11: (LI1021) Ossau: Gabas, entre Gabas et Bioux-Artigues (France-65), 1150 m, 30TYN0859, 10-VIII-2000.
- 12: (LI1022) Ossau: Gabas, Fabrèges, Pont de Camps, ravin de Gabardères (France-65), 1365 m, 30TYN1348, 10-VIII-2000.
- 13: (LI1013) Aspe: Urdos, Pas d'Aspe, pr. bois de Sansanet (France-64), 1580 m, 30TXN9940, 4-VIII-2000.
- 14: (LI1014) Aspe: Lescun, plateau de Sanchèse, face NE de Billare (France-64), 1205 m, 30TXN8975, 4-VIII-2000.
- 15: (LI1015) Aspe: Lescun, Sanchèse, pic de la Breque, couloir d'Anaye (France-64), 1370 m, 30TXN8857, 4-VIII-2000.
- 16: (LI1016) Aspe: Borce, Pène d'Udapat, face N du Soum d'Allamand, 1410 m, 30TXN9752, 8-VIII-2000.
- 17: (LI1017) Aspe: Borce, Pène d'Udapat (France-64), 1420 m, 30TXN9752, 8-VIII-2000.
- 18: (LI1019) Ossau: Laruns, Gorges du Bitet (France-65), 1180 m, 30TYN0558, 10-VIII-2000.
- 19: (LI1020) Ossau: Laruns, Gorges du Bitet (France-65), 1170 m, 30TYN0658, 10-VIII-2000.
- 20: (LI1023) Aspe: Etsaut, ravin latéral de Sadum (France-64), 1400 m, 30TYN0053, 16-VIII-2000.
- 21: (LI1024) Aspe: Borce, Pène d'Udapat (France-64), 1730 m, 30TXN9652, 16-VIII-2000.
- 22: (PI1006) Aspe: Escot, cirque de Mailh Cassoula (France-64), 1200 m, 30TXN9970, 10-VIII-1999. pH 7,9.
- 23: (PI1008) Aspe: Escot, cirque de Mailh Cassoula (France-64), 1160 m, 30TXN9970, 10-VIII-1999. pH 8,2.
- 24: (PI1011) Aspe: Urdos, Pas d'Aspe (France-64), 1550 m, 30TXN9939, 9-VII-1998.
- 25: Aspe: Lescun, Dec de Lhurs (France-64), 1615 m, 30TXN8854, 25-VIII-1999. pH 7,25.
- 26: (PI1007) Aspe: Escot, cirque de Mailh Cassoula (France-64), 1190 m, 30TXN9970, 10-VIII-1999. pH 7,9.
- 27: Arrens: Arrens, Pène d'Ourey, près du Pont (France-65), 1090 m, 30TYN2658, 4-IX-2001.

Tableau 6. Comparaison floristique entre le *Cirsio-Aconitetum* et d'autres communautés pyrénéo-cantabriques de l'*Adenostylien*

Sintaxon	<i>Cirsio-Aconitetum</i>	<i>Myrrhido-Valerianetum</i>	<i>Spiraeo-Scrophularietum</i>	<i>Peucedano-Luzuletum</i>
Étages de Végétation	Montagnard	Montagnard et Subalpin	Montagnard	Subalpin
Substrat	Ca	Indif.	Indif.	Si
Répartition	Pyr. N W	Pyr.-Cant.	Pyr. N C-W	Pyr. E
N.º de relevés	26	45	6	68
<i>Cirsium carniolicum</i> subsp. <i>rufescens</i>	V	.	.	.
<i>Aconitum variegatum</i> subsp. <i>pyrenaicum</i>	IV	.	.	.
<i>Valeriana pyrenaica</i>	II	V	V	I
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	IV	IV	II
<i>Aruncus dioicus</i>	.	.	V	.
<i>Angelica razulii</i>	.	I	IV	I
<i>Cicerbita plumieri</i>	I	I	IV	I
<i>Aconitum napellus</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	.	IV	II
<i>Ranunculus platanifolius</i>	.	I	III	II
<i>Rumex amplexicaulis</i>	.	I	IV	III
<i>Peucedanum ostruthium</i>	.	I	.	V
<i>Luzula desvauxii</i>	.	.	.	III
<i>Streptopus amplexifolius</i>	.	.	.	I
<i>Cicerbita alpina</i>	.	.	.	I
<i>Scrophularia alpestris</i>	V	II	V	II
<i>Geranium sylvaticum</i>	IV	I	V	IV
<i>Adenostyles alliariae</i>	IV	III	III	IV
<i>Polygonatum verticillatum</i>	II	I	.	I
<i>Veratrum album</i>	I	I	.	III
<i>Aconitum vulparia</i> subsp. <i>neapolitanum</i>	IV	.	II	III
<i>Lathyrus occidentalis</i>	V	.	.	I
<i>Viola biflora</i>	I	.	.	I

Communautés. **Myrrhido-Valerianetum**: 1 liste dans BÁSCONES (1978); 2 rel. dans BIURRUN (1999); 1 dans CARRERAS & al. (1993); 6 dans CARRILLO & NINOT (1992); 2 dans CARRILLO & NINOT (1994); 1 liste dans CATALÁN (1987); 15 dans IZCO & AL. (1986); 4 dans LOIDI & AL. (1997); 7 dans RIVAS MARTÍNEZ & AL. (1984); et 6 dans RIVAS MARTÍNEZ & AL. (1991). **Peucedano-Luzuletum**: 1 dans ASCASO (1992); 12 dans BRAUN-BLANQUET (1948); 9 dans CARRERAS (1993); 4 dans CARRERAS & al. (1993); 16 dans CARRILLO & NINOT (1992); 14 dans GRUBER (1978); 1 dans LOSA & MONTSERRAT (1950); et 11 dans VIGO (1996). **Spiraeo-Scrophularietum**: les 6 rel. dans NÈGRE (1972).

6. Schéma syntaxonomique

- Cl. MULGEDIO-ACONITETEA Hadac & Klika in Klika 1948 (*Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1948)
Or. *Adenostyletalia* Br.-Bl. 1930
Al. *Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 1926
Subal. *Adenostylenion pyrenaicae* (Rivas Mart., T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984) Rivas Mart. & Costa 1998
Ass. *Cirsio rufescentis-Aconitetum pyrenaicae* Villar & Benito ass. nov.
Ass. *Myrrhido odoratae-Valerianetum pyrenaicae* (Rivas Mart., T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984) Carrillo & Ninot 1992 (*Chaerophyllo aurei-Valerianetum pyrenaicae* Rivas Mart., T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984; *Chaerophyllo hirsuti-Valerianetum pyrenaicae* Rivas Mart., T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984 corr. Izco & J. Guitián in Izco, Amigo & J. Guitián 1986)
Ass. *Peucedano ostruthii-Luzuletum desvauxii* Br.-Bl. 1948
Ass. *Spiraeo arunci-Scrophularietum alpestris* Nègre 1972

Remerciements

Cette note est le résultat partiel du contrat signé en 2000 entre le Parc National des Pyrénées (PNP) et le Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Instituto Pirenaico de Ecología, Espagne) pour le développement d'une «Étude de deux taxons endémiques, *Geranium cinereum* et *Cirsium carniolicum* subsp. *rufescens* dans le Parc National des Pyrénées» et nous tenons à remercier ces deux institutions pour leur aide. Alain Valadon, chef du Service Scientifique du PNP nous a toujours fait confiance et nous a accompagnés à de nombreuses reprises. Delphine Fallour, sa collègue, nous a communiqués l'existence de la station d'Arrens. Pour les travaux de terrain, nous avons bénéficié de la collaboration enthousiaste des gardes-moniteurs du Parc National des Pyrénées, tout spécialement Fernand Cassou (Aspe), Charles Gerbet (Ossau) et Christian Cayrey. Enfin, P. Montserrat et J. Molero Briones nous ont aidés pour les relevés d'Espelungère ; qu'ils en soient remerciés.

Bibliographie

- ASCASO, J. 1992 - *Estudio fitocenológico y valoración de los pastos del puerto del valle de Benasque (Pirineo oscense)*. Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- AUCT. PL. 2000 - Lista roja de la flora vascular española (valoración según categorías UICN 1994). *Conserv. Vegetal* 6(extra): 11-38.
- BÁSCONES, J.C. 1978 - *Relaciones suelo-vegetación en la Navarra húmeda del noroeste. Estudio florístico-ecológico*. Facultad de Ciencias. Universidad de Navarra. Pamplona.
- BIURRUN, I. 1999 - Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. *Guineana* 5: 1-339.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1948 - *La végétation alpine des Pyrénées Orientales*. Monografías de

- la Estación de Estudios Pirenaicos y del Instituto Español de Edafología, Ecología y Fisiología Vegetal. 306 pp. Barcelona.
- CARRERAS, J. 1993 - *Flora i vegetació de Sant Joan de l'Erm i de la vall de Santa Magdalena (Pirineus Catalans)*. Institut d'Estudis Il·lerdencs. Lèrida.
- CARRERAS, J., E. CARRILLO, J.M. NINOT, R.M. MASALLES & J. VIGO 1993 - El poblament vegetal de les valls de Barravés i de Castanesa. I-Flora i vegetació. *Acta Bot. Barc.* 42: 1-392.
- CARRILLO, E. & J.M. NINOT 1992 - Flora i vegetació de les valls d'Espot i Boí. Vol. II-Vegetació. *Arxius Secc. Cièn.* 99(2): 1-351. IEC.
- CARRILLO, E. & J.M. NINOT 1994 - Les comunitats vegetals de la mata de València d'Àneu i del Gerdar de Sorpe. *III Jornades sobre Recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici* 1: 51-71.
- CATALÁN, P. 1987 - *Geobotánica de las cuencas Bidasoa-Urumea (NO de Navarra - NE de Guipúzcoa). Estudio ecológico de los suelos y la vegetación de la cuenca de Artikutza (Navarra)*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco. Lejona, Vizcaya.
- DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* L 206: 7-50.
- FALLOUR, D. & A. VALADON 2001 - Gestion à long terme d'espèces végétales rares et menacées au sein du Parc National des Pyrénées: état des travaux en cours. *Resúmenes del VI Coloquio Internacional de Botánica Pirenaico-Cantábrica*: 34. (Voir aussi ce même volume).
- FELLMANN, M. 2000 - Inventaire, suivi et gestion des sites à *Cirsium carniolicum* Scop. subsp. *rufescens* Ram. Rapport de stage BTS-GPN Les Barres. Parc National des Pyrénées, Tarbes.
- FONT CASTELL, X. 1990 - «XTRINAU (ver. 1.0)». Un programa para la gestión de los inventarios fitosociológicos. In VILLAR, L. (ed.) *Botánica Pirenaico-cantábrica*: 531-539. Huesca & Jaca.
- GRUBER, M. 1978 - *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales*. Université d'Aix-Marseille.
- IZARD, M. 1985 - Le climat. In: DUPIAS, G. *Végétation des Pyrénées*. 210 pp. CNRS. Paris.
- IZCO, J., J. GUITIÁN & J. AMIGO 1986 - Datos sobre la vegetación herbácea del Caurel (Lugo). *Studia Bot.* 5: 71-84.
- LAZARE, J.J. 1995 - *Cirsium carniolicum* Scop. subsp. *rufescens* (Ramond ex DC.) P. Fourn. In OLIVIER, L., J.P. GALLAND & H. MAURIN. *Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I: espèces prioritaires*. Museum National d'Histoire Naturelle. 486+clxi pp. Paris.
- LOIDI, J., I. BIURRUN & M. HERRERA 1997 - La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobot.* 9: 161-618.
- LOSA, T.M. & P. MONTSERRAT 1950 - *Aportación al conocimiento de la flora de Andorra*. Instituto de Estudios Pirenaicos, CSIC. 184 pp. Zaragoza.
- NÈGRE, R. 1972 - La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales), 5^e note: les reposoirs, les groupements hygrophiles et les prairies de fauche. *Bol. Soc. Broteriana* 46: 271-343.
- NINOT, J.M. 1996 - Estudio fitocenológico del macizo del Turbón (Prepirineo central), I: comunidades forestales. *Doc. Phytosociol.* 16: 215-239.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., J.C. BÁSCONES, T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & J. LOIDI 1991 - Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobot.* 5: 5-456.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., T.E. DÍAZ, J.A. FERNÁNDEZ PRIETO, J. LOIDI & Á. PENAS 1984 - *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ediciones Leonesas. 299 pp. León.
- SAULE, M., J.J. LAZARE & C. DENDALETCHÉ 1983 - La flore du massif du Roumendarès. L'étage montagnarde des chaînons calcaires nord-pyrénéens. *Rev. Pau Béarn* 11: 79-98.
- VALADON, A. 2001 - Le plan d'action flore vasculaire du Parc National des Pyrénées: stratégie, méthodes et résultats. *Resúmenes del VI Coloquio Internacional de Botánica Pirenaico-Cantábrica*: 26. Voir ce même volume.
- VIGO, J. 1996 - *El poblament vegetal de la Vall de Ribes. Les comunitats vegetals i el paisatge*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Generalitat de Catalunya. 468 pp. Barcelona.