

Les associations du *Nardion* Br.-Bl. 1926 en Pyrénées ariégeoises et catalanes

M. Gruber

To cite this article: M. Gruber (1975) Les associations du *Nardion* Br.-Bl. 1926 en Pyrénées ariégeoises et catalanes, Bulletin de la Société Botanique de France, 122:9, 401-416, DOI: [10.1080/00378941.1975.10839339](https://doi.org/10.1080/00378941.1975.10839339)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/00378941.1975.10839339>



Published online: 10 Jul 2014.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 798



View related articles [↗](#)

Les associations du *Nardion* Br.-Bl. 1926 en Pyrénées ariégeoises et catalanes (*)

PAR M. GRUBER

Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences de St-Jérôme,
Rue Henri-Poincaré. 13397 Marseille Cedex 4.

Résumé. — L'auteur étudie les pelouses s'intégrant à l'alliance du *Nardion* Br.-Bl. 1926 des Pyrénées ariégeoises et catalanes. Le Nard domine dans deux associations : le *Selino-Nardetum* Br.-Bl. 1948 méso-hygrophile, autour des lacs de montagne, et l'*Alchemillo-Nardetum* ass. nova mésophile, des replats et des fonds de vallées humides.

La pelouse fermée à *Festuca eskia* Ram., localisée sur les versants exposés au nord, forme l'*Androsaci-Festucetum eskiae* ass. nova dont l'écologie est voisine des Nardaies et s'éloigne notablement du *Campanulo-Festucetum eskiae* Br.-Bl. 1948 des pentes orientées au midi. Le *Trifolio-Alopecuretum gerardii* Br.-Bl. 1948 est plutôt rare dans la région et ses caractères écologiques sont assez semblables à ceux des combes à neige acidophiles.

Summary. — The author studies the grasslands relating to the *Nardion* Br.-Bl. 1926 in the Ariège and the catalonian Pyrenees. The Nard predominates in two groupings : the *Selino-Nardetum* Br.-Bl. 1948 meso-hygrophilous, around the mountain lakes, and the *Alchemillo-Nardetum* ass. nova mesophilous, in the depths of the damp valleys.

The closed grassland with *Festuca eskia* Ram., localized on the slopes exposed to the North, is the *Androsaci-Festucetum eskiae* ass. nova from which the ecology is near the Nard-grasslands and differs notably to the *Campanulo-Festucetum eskiae* Br.-Bl. 1948 of the slopes setted towards the South. The *Trifolio-Alopecuretum gerardii* Br.-Bl. 1948 is rather rare in the region and its ecological characteristics are enough like that of the acidophilous snow-patches.

*
* *

Nardus stricta L. est une Graminée dont le pouvoir adaptatif et la capacité d'expansion sont considérables. Il ne manque pas dans les plaines de l'Europe moyenne et, dans les Alpes et les Pyrénées, il peut atteindre de très hautes altitudes. Cette amplitude écologique, exceptionnellement souple, permet au Nard de pénétrer dans des formations très variées. C'est pour ces diverses raisons que BARBERO (1970) considère les Nardaies dans un vaste ensemble, les *Nardetea strictae* Oberd. et Preis. 1949, au sein duquel se différencient trois ordres :

(*) Communication présentée à la séance du 7 mars 1975. Manuscrit accepté le 20 avril 1975.

- les *Nardetalia strictae* Preis. 1949 européens;
- les *Udo-Nardetalia* Quézel 1953 méditerranéens occidentaux;
- les *Trifolietalia parnassi* Quézel 1964 méditerranéens orientaux.

Les *Nardetalia strictae* se scindent en trois alliances : le *Nardo-Trifolium alpini* Preis. 1949 (ou *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 p. p.) des montagnes médioeuropéennes, le *Nardo-Galium saxatilis* Preis. 1949 de l'Europe moyenne et atlantique et le *Ranunculo-Nardion* Bonin 1972 des Apennins et des Balkans moyens.

Néanmoins, on peut maintenir l'alliance du *Nardion* dans les *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. 1926 car les Nardaies subalpines et alpines offrent de très grandes affinités floristiques et écologiques avec les groupements voisins s'intégrant à cet ordre phytosociologique.

Aux étages subalpin et alpin de notre dition, sur les sols acides, le *Nardion* prend un développement considérable. Cependant, le Nard n'est pas toujours l'élément floristique dominant au niveau de ces associations; en effet, il ne joue un grand rôle qu'au sein de deux groupements dont l'un est nettement méso-hygrophile et l'autre mésophile; *Festuca eskia* Ram. et *Alopecurus gerardii* Vill. sont les deux autres plantes dont le rôle est considérable au sein du *Nardion* des Pyrénées centrales. Les espèces caractérisant l'alliance aux Pyrénées sont : *Phleum alpinum* L., *Trifolium alpinum* L., *Ranunculus pyrenaicus* L., *Leontodon pyrenaicus* Gouan, *Geum montanum* L., *Plantago alpina* L., *Meum athamanticum* Jacq., *Ajuga pyramidalis* L., *Luzula sudetica* (Willd.) DC., *Nigritella nigra* (L.) Reichenb., *Luzula multiflora* (Retz.) Lej. et *Leucorchis albida* (L.) E. Mayer.

A l'inverse des associations du *Festucion eskiae* Br.-Bl. 1948, le *Nardion* occupe l'étage subalpin et l'horizon inférieur de l'alpin essentiellement sur les versants exposés au nord (ombrés) où la durée de l'enneigement est beaucoup plus longue; c'est une végétation fermée dont le recouvrement est toujours très fort (90 à 100 %). Nous allons nous pencher successivement sur les différentes pelouses se rattachant à cette unité phytosociologique.

I) Le TRIFOLIO-ALOPECURETUM GERARDII Br.-Bl. 1948

C'est une association de combes et de dépressions très typique aux Pyrénées. Elle se présente comme un gazon dru d'une couleur bleuâtre ce qui permet d'ailleurs de la localiser facilement. On la rencontre parfois autour des étangs de haute montagne mais le plus souvent en bordure des combes à neige du *Salicion herbaceae* Br.-Bl. 1926. Néanmoins, en Pyrénées centrales, le groupement se raréfie; c'est pourquoi nous ne possédons qu'un nombre restreint de relevés consignés dans le tableau n° 1 : 1 : versant sud du Port d'Urets (Ariège); 2 : versant sud du Port de l'Esque (Ariège); 3 : massif de l'Argullis (Aran); 4 : Port de la Ribereta (Aigues-Tortes); 5 : Pic de la Cabanette (Andorre).

BRAUN-BLANQUET (1948) remarque que cette association constitue un des traits les plus frappants des montagnes du Capcir, du Carlitt et des chaînes andorranes. Dans notre dition, elle paraît beaucoup plus sporadique et

montre un net appauvrissement du point de vue floristique; en effet, *Carex pyrenaica* Wahlenb. et *Carex macrostyla* Lapeyr. sont éliminés de cette pelouse; ainsi, *Alopecurus gerardii* Vill. et *Plantago alpina* L. caractérisent donc seuls l'association.

Les indicatrices du *Nardion* sont ici représentées par *Trifolium alpinum* L. (très fréquent), *Ranunculus pyrenaicus* L., *Leontodon pyrenaicus* Gouan, *Meum athamanticum* Jacq. et *Geum montanum* L.; le Nard n'est pas fréquent dans le groupement pyrénéen.

Numéro du relevé :	1	2	3	4	5
Altitude (m) :	2540	2350	2510	2400	2520
Recouvrement (%) :	100	100	100	100	100
Pente (%) :	20	20	10	20	15
Exposition :	S.W.	W.	S.E.	W.	N.W.
Substrat :	sil.	sil.	sil.	sil.	sil.
Caractéristiques de l'association :					
<i>Alopecurus gerardii</i> Vill.	1,1	2,2	1,2	1,1	2,3
<i>Plantago alpina</i> L.	1,1	1,1	1,1	1,2	+
Caractéristiques du Nardion :					
<i>Trifolium alpinum</i> L.	4,4	4,5	3,4	3,3	3,2
<i>Ranunculus pyrenaicus</i> L.	1,1	1,1	.	2,3	1,1
<i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan ..	.	1,1	1,2	.	.
<i>Meum athamanticum</i> Jacq.	1,2	.	.	1,1	.
<i>Geum montanum</i> L.	1,2	.	.	1,1	.
Caractéristiques des <i>Caricetalia</i> et des <i>Caricetea curvulae</i> :					
<i>Arostis rupestris</i> All. ....	+	.	.	.	.
<i>Tanacetum alpinum</i> (L.) Schulz-Big. ....	+	.	.	.	.
<i>Androsace carnea</i> L. ssp. <i>laggeri</i> (Huet) Nyman ..	+	.	.	.	.
<i>Lychnis alpina</i> L. ....	.	.	.	.	.
<i>Carex curvula</i> All. ....	.	.	.	.	1,2
Compagnes :					
<i>Gnaphalium supinum</i> L.	1,3	1,2	2,3	.	.
<i>Poa alpina</i> L.	+	.	.	.	1,1
<i>Paronychia polygonifolia</i> (Vill.) DC. ....	+	.	.	.	.
<i>Hutchinsia alpina</i> (L.) Br. Br. ....	+	.	.	.	.
<i>Sedum alpestre</i> Vill. ....	+	.	.	.	.
<i>Alchemilla fissa</i> Günther & Schumel ..	.	.	.	+	.
<i>Sibbaldia procumbens</i> L. ....	.	.	.	+	.
<i>Murbeckiella pinnatifida</i> (Lam.) Rothm. ....	.	.	.	+	+

Tableau n° 1: TRIFOLIUM-ALOPECURETUM GERARDII

GUINOCHET (1938) décrit en haute Tinée un groupement très voisin de celui des Pyrénées, le *Ranunculo-Alopecuretum gerardii*, avec comme caractéristiques d'association *Alopecurus gerardii* Vill., *Geum montanum* L., *Trifolium alpinum* L. et *Ranunculus pyrenaicus* L. au sein duquel le Nard joue un rôle considérable.

Le *Trifolio-Alopecuretum gerardii* apparaît dès l'étage subalpin et pénètre à la base de l'étage alpin. Dans la région considérée il semble affectionner de préférence l'horizon inférieur de l'étage alpin au niveau duquel il côtoie les formations à *Festuca eskia* Ram. (surtout le *Campanulo-Festucetum eskiae* Br.-Bl. 1948), *Festuca supina* Schur et les combes à neige acidophiles.

Sa répartition subalpine-alpine est conditionnée par la durée de l'enneigement qui se prolonge souvent jusqu'au début du mois de Juillet. L'affinité avec les groupements des combes à neige acidophiles est indéniabie et la localisation au niveau de dépressions ou autour de petites combes le prouve. Au versant sud du Port d'Urets (Ariège) on peut suivre le passage du *Campanulo-Festucetum eskiae* vers la pelouse fermée à *Alopecurus gerardii* Vill.; la Gispetière s'appauvrit, augmente son recouvrement (90 à 100 %) et s'enrichit en *Geum montanum* L.; ensuite le Gispet disparaît

et on aperçoit une auréole avec *Agrostis rupestris* All., *Geum montanum* L., *Trifolium alpinum* L. et quelques pieds de *Nardus stricta* L.; enfin, on passe à la pelouse à *Alopecurus gerardii* Vill. typique.

Du point de vue écologique, le facteur dominant qui conditionne l'installation et le maintien de l'association est l'enneigement. Le sol se dessèche en été bien plus que dans les associations chionophiles voisines; *Gnaphalium supinum* L., *Sedum alpestre* Vill., *Sibbaldia procumbens* L. et *Alchemilla fissa* Günther et Schummel peuvent localement arriver à se maintenir au sein du groupement. Le sol est profond et riche en matière organique; c'est un sol alpin humique silicaté qui reste longtemps imbibé d'eau et dont le pH est nettement acide. L'amplitude altitudinale de l'association va de 2200 à 2600 m et à toutes les expositions.

BRAUN-BLANQUET (1948) distingue, en outre, une sous-association *nardetosum* riche en Nard qui est un groupement banal (pacages secs à Nard) très monotone. En fait, il s'agit certainement d'une association différente, d'une très grande pauvreté floristique, correspondant à une Nardaie sèche (mésophile) que nous étudierons plus loin dans le cadre de cette note. Selon ce même auteur, la Nardaie sèche proviendrait de la dégradation de la lande subalpine à *Rhododendron ferrugineum* L. et *Juniperus nana* Willd., ou bien du comblement total de certains bas marais à *Carex fusca* All. de l'étage subalpin. De plus, la sous-association *nardetosum* paraît être nettement moins alticole que l'individu typique d'association (2000 à 2250 m); pour toutes ces raisons, nous pensons que la sous-association est une formation bien différente de celle des dépressions où domine *Alopecurus gerardii* Vill.

II) LA PELOUSE FERMÉE A *Festuca eskia* Ram. :

ANDROSACI-FESTUCETUM ESKIAE ass. nova

Le Gispert offre lui aussi une capacité d'adaptation biologique considérable qui lui permet de coloniser les soulanes (*Campanulo-Festucetum eskiae* Br.-Bl. 1948) ou les ombrées. L'*Androsaci-Festucetum eskiae* est une pelouse fermée croissant sur les versants exposés au nord et à l'ouest et occupant des surfaces considérables dans les zones où la neige demeure longtemps. Cette pelouse, dans laquelle dominent les espèces du *Nardion*, intervient à l'étage subalpin et à l'horizon inférieur de l'étage alpin où elle cède la place aux formations à *Festuca supina* Schur.

Le tableau n° 2 regroupe certains relevés effectués dans le cadre de ces pelouses : 1 : sous le refuge de Clotes (Aran); 2 : Port de l'Esque (Ariège); 3 : versant nord de l'Argulls (Aran); 4 : Argulls; 5 : Gabachos (Aigues-Tortes); 6 : Pic Ait de la Capa (Andorre); 9 : Pic de Tristaina (Andorre); 10 : Pic de la Cabanette (Andorre); 11 : au-dessus de l'Étang Fourcat (Ariège); 12 : versant nord du Port de l'Artigue (Ariège); 13 : Mont Rouch de France (Ariège).

Les espèces suivantes ne se montrent qu'une seule fois dans ces relevés : *Alchemilla xanthochlora* (1), *Anemone narcissiflora* (1), *Daphne cneorum* (1), *Ranunculus gouanii* (1), *Potentilla crantzii* (2), *Primula elatior* ssp. *intricata* (2), *Sesamoides pygmaea* (2), *Paronychia polygonifolia* (3), *Antennaria dioica* (8), *Festuca rubra* ssp. *rubra* (11), *Laserpitium latifolium* (11), *Polygala alpestris* (12), *Thymus polytrichus* (12), *Thesium pyrenaicum* (12), *Euphrasia alpina* (12), *Silene rupestris* (12), *Rhynchosinapis cheiranthos* (13) et *Luzula sudetica* (13).

NÈGRE (1969) décrit dans le bassin de l'One, en Pyrénées centrales, un *Ranunculo-Festucetum eskiae* qui est surtout une pelouse de versant nord et dont le recouvrement est très important (75 à 100 %); l'échelonnement altitudinal de son association va de 2000 à 2700 m et la position est nettement subalpine-alpine; l'auteur considère comme caractéristiques de l'association : *Festuca eskia* Ram., *Trifolium alpinum* L., *Ranunculus pyrenaicus* L. var. *augustifolius* DC. et *Jasione perennis* L. var. *humilis* Loisel.; ce groupement est d'ailleurs très hétérogène mais il s'intègre facilement à l'alliance du *Nardion*. Le *Ranunculo-Festucetum eskiae*, à sa limite supérieure, cède la place au *Gentiano-Caricetum curvulae* Nègre 1969 très typique de l'étage alpin silicicole des Pyrénées centrales, à l'ouest de la vallée de la Garonne.

BAUDIÈRE et coll. (1973) soulignent que *Festuca eskia* Ram. offre, en Pyrénées centrales et orientales, au moins deux formes tranchées du double point de vue de la taxinomie et de l'écologie : l'une spécialisée aux lieux en biostasie, l'autre aux versants soumis aux phénomènes périglaciaires. Néanmoins, de nombreux intermédiaires existent. KUPFER (1974) indique que les caractères cytologiques de la Fétuque sont constants; l'espèce est diploïde en Ariège, dans les Pyrénées orientales et centrales ainsi que dans la Cordillère cantabrique.

NÈGRE (1969) signale dans la sous-association *conopodietosum*, *Campanula lanceolata* Lapeyr., alors que les autres sous-associations montrent *Campanula pusilla* Haenke ou *Campanula scheuchzeri* Vill.; pour notre dition, la pelouse fermée à Gispét des ombrées est colonisée surtout par *Campanula recta* Dulac (*Campanula lanceolata* Lapeyr.) et très rarement par *Campanula scheuchzeri* Vill.; aussi, avons-nous considéré cette plante comme caractéristique pour l'association de l'Ariège et des Pyrénées catalanes.

Androsace carnea L. ssp. *laggeri* (Huet) Nyman, endémique des Pyrénées, paraît atteindre son optimum écologique au niveau de la pelouse fermée à Gispét et non pas dans le *Festucion supinae* Br.-Bl. 1948 comme le pense BRAUN-BLANQUET (1948) en Pyrénées orientales. Or, NÈGRE (1969) n'a pas vu l'*Androsace* dans le *Ranunculo-Festucetum eskiae*; l'*Androsaci-Festucetum eskiae* est donc très proche de certains relevés du *Ranunculo-Festucetum eskiae* et comme lui il s'intègre à l'alliance du *Nardion* où *Trifolium alpinum* L., *Ranunculus pyrenaicus* L., *Meum athamanticum* Jacq., *Geum montanum* L., *Leontodon pyrenaicus* Gouan, *Plantago alpina* L. et *Phleum alpinum* L. jouent un grand rôle.

Cependant, les espèces plus thermophiles liées, la plupart du temps, aux

soulanes à Gispet peuvent à l'occasion pénétrer dans les Gispetières du *Nardion* où elles forment des faciès plus thermophiles (surtout *Jasionne perennis* L. et var. *pygmaea* Gren. et Godr., *Carex sempervirens* Vill. var. *schkuhriana* Bonnet et Richter, *Luzula nutans* Vill. et *Veronica fruticans* Jacq.); elles constituent des espèces transgressives du *Festucion eskiae* Br.-Bl. 1948 au sein de l'association.

CLAUSTRES (1966) remarque que *Festuca eskia* Ram. existe à toutes les expositions, mais il pense que la Fétuque offre un optimum écologique dans les formations en guirlandes; il ne signale pas la pelouse fermée où cette espèce est pourtant dominante.

En Pyrénées centrales, RIVAS-MARTINEZ (1974) parle d'un *Carici-Festucetum eskiae* couvrant des surfaces considérables de la vallée d'Aspe à la Maladeta. Or, si on examine le tableau qu'il donne on s'aperçoit que l'association est hétérogène. Deux tendances peuvent être observées; l'une où les indicatrices du *Nardion* jouent un rôle considérable (*Trifolium alpinum* L., *Nardus stricta* L., *Ranunculus pyrenaicus* L., *Leontodon pyrenaicus* Gouan, *Meum athamanticum* Jacq. etc.); l'autre dans laquelle les espèces de cette même alliance se raréfient alors que les caractéristiques du *Festucion eskiae* augmentent leur représentativité (*Veronica fruticans* Jacq., *Luzula nutans* Vill., *Carex sempervirens* Vill. var. *schkuhriana* Bonnet et Richter, *Hieracium peletierianum* Mérat, etc.). Les relevés où les espèces de la Nardaie dominant doivent être rapprochés du *Ranunculo-Festucetum eskiae* centro-pyrénéen; quant aux autres, ils ont certainement beaucoup d'affinités avec le *Campanulo-Festucetum eskiae* Br.-Bl. 1948 de l'est des Pyrénées.

L'*Androsaci-Festucetum eskiae* de l'Ariège et des Pyrénées catalanes est un élément très important au niveau des étages subalpin et alpin inférieur; à sa limite inférieure le groupement voisine avec les formations des landes subalpines à *Rhododendron ferrugineum* L., *Vaccinium myrtillus* L. et *Vaccinium uliginosum* L. alors qu'à sa partie supérieure il cède progressivement la place aux pelouses du *Festucion supinae* Br.-Bl. 1948; d'où la bonne présence (cf. tableau n° 2) de *Pedicularis pyrenaica* Gay et *Gentiana alpina* Vill.

Du point de vue écologique, la pelouse fermée à *Festuca eskia* Ram. est très proche d'une Nardaie d'altitude. L'amplitude altitudinale va de 2000 à 2600 m et l'association est à cheval sur les étages subalpin et alpin inférieur; elle occupe une bonne partie des ombrées et peut coloniser les éboulis siliceux fixés au niveau de ces étages. Dans l'optimum de développement, le sol est du type alpin humique et silicaté et sa profondeur peut aller jusqu'à 50 cm mais avec des cailloux surtout aux abords de la roche-mère. Le pH du sol est nettement acide (4 à 5). En raison de l'orientation au nord et à l'ouest, l'association reste couverte de neige pendant une grande partie de l'année et ne subit pas les violents changements de température entre le jour et la nuit que supporte la Gispetière en guirlandes des soulanes (phénomènes périglaciaires); il n'est pas rare de voir ces pelouses encore protégées par une bonne couche de neige au mois de juin, certaines parties de l'association étant encore recouvertes, suivant les années, au début du mois de juillet.

III) Le SELINO-NARDETUM Br.-Bl. 1948

Cette association, dans laquelle le Nard joue un rôle important, envahit les dépressions et les replats marécageux situés autour des lacs de haute montagne où l'enneigement est assez prolongé; son origine est fort différente de celle du *Trifolio-Alopecuretum gerardii* Br.-Bl. 1948 des Pyrénées. En effet, c'est l'eau phréatique élevée qui conditionne l'existence de cette pelouse méso-hygrophile alors que pour la pelouse à *Alopecurus gerardii* Vill. c'est l'eau de fonte des neiges qui est le facteur limitant. L'association intervient à l'étage subalpin mais aussi à la base de l'étage alpin.

Le tableau n° 3 regroupe des relevés effectués au sein de ces formations : 1 : Pla Subra, sous le Pic de Montcalm (Ariège); 2 : sous le Port de Saleix (Ariège); 3 : Pla Subra (Ariège); 4 : autour de l'Estany d'Incles (Andorre); 5 : Cirque des Pessons (Andorre), 6 : sous le refuge de la Coma Pedrosa (Andorre); 7 : autour de l'Estany Llong (Aigues-Tortes); 8 : Pic du Gar (Haute-Garonne); 9 : sous le barrage de Clotes (Aran); 10 : au-dessus de l'Étang d'Isourt (Ariège); 11 : sous le Port de l'Artigue (Ariège); 12 : sous le Pic de Montabone (Ariège).

Les espèces suivantes n'apparaissent que deux fois dans ces relevés : *Deschampsia flexuosa* (1, 3), *Trifolium repens* (2, 7), *Cerastium fontanum* ssp. *pyrenaicum* (2, 8), *Agrostis tenuis* (2, 3), *Anthoxantum odoratum* (2, 9), *Thymus polytrichus* (2, 8), *Achillea millefolium* (2, 8), *Carex caryophyllea* (5, 9), *Taraxacum pyrenaicum* (5, 11), *Briza media* (5, 7), *Carex leporina* (6, 10) et *Alchemilla alpina* (10, 11).

D'autres plantes n'étaient présentes qu'une seule fois : *Campanula scheuchzeri* (1), *Vaccinium myrtillus* (1), *Hieracium pilosella* (9), *Veronica officinalis* (7), *Galium verum* (8), *Euphrasia alpina* (2), *Bellis perennis* (8), *Selaginella selaginoides* (1), *Carlina acaulis* (2), *Polygala serpyllifolia* (2), *Campanula rotundifolia* (3), *Allium schoenoprasum* (4), *Erythronium dens-canis* (9), *Bartsia alpina* (5), *Polygonum viviparum* (5), *Ranunculus ruscionensis* (5), *Parnassia palustris* (7), *Alchemilla pyrenaica* (7), *Ranunculus bulbosus* (8), *Alchemilla xanthochlora* (8), *Plantago media* (8), *Campanula preclatoria* (8), *Homogyne alpina* (9), *Ranunculus amplexicaulis* (9) et *Thesium pyrenaicum* (11).

Cette pelouse méso-hygrophile correspond à la pelouse humide à Nard ou *Udo-Nardetum* définie par CHOUARD (1935) aux Pyrénées centrales et à la Nardaie à *Potentilla erecta* (L.) Rauschel du massif d'Ossau décrite par TURMEL (1955).

BRAUN-BLANQUET (1948) distingue, aux Pyrénées orientales, la Nardaie humide (*Selino-Nardetum*) homologue des groupements phytosociologiques décrits dans les Alpes et le Massif Central de la France. Mais les caractéristiques qu'il choisit pour individualiser le groupement ne se retrouvent pas toutes dans notre dition; *Leontodon autumnalis* L. var. *minus* Gaut. et *Achillea pyrenaica* DC. sont absents; *Carex leporina* L. n'a pas son optimum écologique dans ce type de milieu. Seul, *Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan se retrouve au sein de la Nardaie humide.

BRAUN-BLANQUET (1948) remarque avec juste raison que *Gentiana pyrenaica* L. et *Pedicularis mixta* Gren. et Godr. devraient être considérées comme caractéristiques préférées pour l'association. Cependant, la Pédiculaire paraît avoir une préférence pour les Eriophoraies des étages montagnard et subalpin de notre région. Pour ces raisons et vu le degré d'appauvrissement en plantes caractéristiques de l'association, les seules espèces préférentielles de ce type de pelouse sont *Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan, *Gentiana pyrenaica* L. et *Poa supina* Schrader; on peut considérer qu'il s'agit en fait d'une variante appauvrie de l'association de l'est des Pyrénées dont l'écologie est très proche.

— *Gentiana pyrenaica* : taxon orophile de la partie orientale des Pyrénées, des Carpathes et des montagnes du sud-ouest de la Bulgarie, il semble avoir, dans notre région, une préférence pour les Nardaies humides.

— *Selinum pyrenaicum* : cette espèce orophile du centre et du sud de l'Europe, est répandue des Asturies au Massif Central et aux Vosges; elle envahit sélectivement les Nardaies humides qui s'installent dans les dépressions gorgées d'eau ou autour des lacs de montagne en voie de comblement.

— *Poa supina* : orophile eurasien, il croît volontiers dans les Nardaies humides des étages subalpin et alpin inférieur; il peut, également, vivre dans les bas marais à *Carex fusca* All. ou les Eriophoraies.

Selon nous, cette Nardaie, bien qu'appauvrie, doit se rattacher au *Selino-Nardetum* des Pyrénées orientales dont elle a l'écologie et le comportement phytosociologique. NÈGRE (1969) signale dans la vallée de l'One, un *Trifolio-Selinetum* (Nardaie humide des verrous glaciaires et des bordures de lacs) qui à notre avis est très voisin de son homologue de l'est des Pyrénées; l'auteur remarque, en outre, l'appauvrissement en espèces caractéristiques du *Selino-Nardetum*. Cependant, étant donné qu'aucune espèce nouvelle n'apparaît pour individualiser l'association, il nous semble plus juste de considérer que le *Selino-Nardetum* de l'est des Pyrénées pénètre jusque dans les Pyrénées centrales avec un certain degré de raréfaction des caractéristiques; d'ailleurs, aucune des espèces choisies pour stigmatiser le *Trifolio-Selinetum* n'est absente du groupement des Pyrénées orientales, ariégeoises et catalanes.

CLAUSTRES (1966) décrit pour la haute Ariège une Nardaie humide, aussi bien à la partie supérieure de l'étage montagnard qu'à l'étage subalpin; il la ramène au *Selino-Nardetum*; il en est de même à Aigues-Tortes, au Val d'Aran, au Pallars ainsi que dans la partie occidentale de l'Ariège (Couserans) où l'association prend un certain développement. Les indicatrices du *Nardion* sont très nombreuses et très abondantes ce qui permet de bien individualiser l'association par rapport aux formations à *Carex fusca* All. voisines dont certains représentants peuvent transgresser dans la Nardaie humide. CLAUSTRES (1966) indique, avec juste raison, que *Phleum alpinum* L. est souvent sous la forme de la variété *commutatum* Gaud. au niveau de cette Nardaie humide; c'est pourquoi il parle de la Nardaie humide à *Phleum commutatum* Gaud.

Du point de vue écologique, le *Selino-Nardetum* remonte de l'étage subalpin jusqu'à l'horizon inférieur de l'étage alpin (nos relevés s'échelonnent de 1700 à 2380 m); plus rarement, il peut atteindre la partie

supérieure de l'étage montagnard. Il occupe des dépressions ou des bordures de lacs en voie d'assèchement. Le sol, à pH nettement acide (4 à 5), est riche en humus et reste toujours plus ou moins humide; cette humidité est sans cesse renouvelée par la présence de la nappe phréatique élevée.

Le destin normal de tous les lacs d'origine glaciaire est le comblement. Il se forme des petites plaines de remblaiement horizontales où les ruisseaux traversent en de nombreux méandres ou en profondeur. L'ensemble des groupements vivant au sein de ces milieux humides forme les « pozzines » (semblables à celles de Corse); c'est CHOUARD (1935) qui, le premier, a signalé ces formations de pozzines dans les Pyrénées; selon cet auteur, le stade final serait un plan faiblement incliné de pelouse humide à Nard reposant sur un fond tourbeux et passant très lentement soit à la Nardaie sèche, soit à la lande subalpine. L'évolution peut être progressive et aboutir au comblement total des dépressions lacustres, mais elle peut aussi être régressive avec la formation de trous (pozzi) dans la pelouse tourbeuse. BRAUN-BLANQUET (1948) donne le même schéma d'évolution pour les pozzines des Pyrénées orientales. Dans notre dition l'évolution est la suivante : mares peu profondes à *Sparganium borderei* Focke → zone à *Carex rostrata* Stokes avec parfois *Juncus filiformis* L. en bordure → bas marais à *Carex fusca* All. → Nardaie humide → Nardaie sèche ou landes subalpines.

Les Nardaies humides à *Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan s'intègrent facilement aux *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. 1926 et aux *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1948 comme en témoigne la présence de *Jasione perennis* L., *Phyteuma hemisphaericum* L., *Soldanella alpina* L., *Agrostis rupestris* All., etc. (cf. tableau n° 3).

Leur extension est relativement faible dans la dition comparée à celles de l'*Androsaci-Festucetum eskiae* et des Nardaies mésophiles que nous allons envisager ultérieurement dans le cadre de cette note. Par contre, leur développement est bien plus considérable (tout au moins dans la région étudiée) que celui du *Trifolio-Alopecuretum gerardii*; en effet, on re'ouve la Nardaie méso-hygrophile le long de quelques torrents aux rives marécageuses et en bordure de tous les lacs de montagne en voie d'assèchement de l'Ariège et des Pyrénées catalanes.

IV) LA NARDAIE SÈCHE : ALCHEMILLO-NARDETUM ass. nova

La pelouse mésophile à Nard prend une grande extension sur certains « plas » et certaines vallées élevées en Ariège et en Pyrénées catalanes. Ce sont des pacages secs à *Nardus stricta* L. très monotones quant à leur composition floristique et dont l'intérêt phytosociologique est fort restreint. Cependant, en regard des surfaces considérables occupées par ces pelouses leur examen s'impose. Le tableau n° 4 contient douze relevés pris au sein de la Nardaie sèche : 1 : au-dessus d'El Serrat (Andorre); 2 : Col de la Botella (Andorre); 3 : Aigues-Tortes; 4 : Pla de Beret (Aran); 5 : au-dessus de Montgarri (Aran); 6 : Aigues-Tortes; 7 : au-dessus de l'Estany Llong

(Aigues-Tortes); 8 : vallée du Rio de Salvente (Aigues-Tortes); 9 : au-dessus de Capdella; 10 : val d'Incles (Andorre); 11 : sous le Port d'Envalira (Andorre); 12 : au-dessus du Pla de Soulcem (Ariège).

En plus des espèces figurant sur le tableau n° 4, ces relevés contiennent encore une seule ou deux fois : *Potentilla crantzii* (1), *Polygala serpyllifolia* (1), *Rumex acetosella* (1, 6), *Plantago monosperma* (2, 3), *Hypericum maculatum* (2), *Myosotis alpestris* (2, 8), *Campanula scheuchzeri* (2), *Sagina saginoides* (2, 6), *Carex pilulifera* (2), *Lotus corniculatus* (3, 9), *Alchemilla alpina* (3, 12), *Carex leporina* (4), *Polygala alpestris* (4,5), *Bellis perennis* (4), *Galium vernum* (4), *Erythronium dens-canis* (5), *Euphorbia cyparissias* (5), *Ranunculus gouanii* (5), *Trifolium spadicum* (5), *Primula farinosa* (5), *Calluna vulgaris* (6, 12), *Hieracium pilosella* (6, 12), *Polygala vulgaris* (6, 12), *Alchemilla pyrenaica* (7), *Pedicularis sylvatica* (7), *Deschampsia flexuosa* (8), *Briza media* (8, 9), *Veronica officinalis* (9), *Prunella vulgaris* (9, 12), *Carex pyrenaica* (9), *Antennaria dioica* (9), *Polygonum bistorta* (9), *Viola palustris* (9), *Polygonum viviparum* (9) et *Armeria alliacea* (10).

BRAUN-BLANQUET (1948) rattache provisoirement comme sous-association au *Trifolio-Alopecuretum gerardii* un groupement banal, dominé par le Nard (*Trifolio-Alopecuretum nardetosum*), qui pourrait, selon lui, constituer une association spéciale. Cette pelouse a une grande extension dans notre dition et individualise une association différente quant à son écologie et son comportement phytosociologique. En effet, le *Trifolio-Alopecuretum gerardii* présente un développement fort restreint et très local alors que la Nardaie sèche a une extension assez importante paraissant favorisée par l'action des troupeaux d'animaux.

L'association est caractérisée par *Alchemilla flabellata* Buser, *Dianthus deltoides* L., *Luzula sudetica* (Willd.) DC., *Veronica serpyllifolia* L. ssp. *humifusa* (Dickson) Syme et *Potentilla pyrenaica* Kam.

— *Dianthus deltoides* : taxon de répartition eurosibérienne, il semblerait avoir son optimum écologique au niveau de la Nardaie sèche. D'ailleurs, HORVAT (1949) signale dans les Balkans moyens une association mésophile à laquelle il attribue le vocable de *Deltoideo-Nardetum*.

— *Potentilla pyrenaica* : très jolie plante de répartition centre et nord-ibérique, elle paraît affectionner les Nardaies sèches au niveau des étages montagnard supérieur et subalpin.

— *Alchemilla flabellata* : espèce orophile de l'Europe moyenne et méridionale, elle a un comportement plutôt calcifuge et caractérise bien la Nardaie mésophile subalpine.

BARBERO (1970) signale aux Alpes maritimes et ligures une Nardaie sèche à *Alchemilla flabellata* Buser, *Luzula multiflora* Lej. var. *pallascens* Weigel, *Nigritella corneliana* (Beauverd) Soo et *Gnaphalium silvaticum* L. var. *alpestre* Brug.; cette pelouse mésophile dont il indique la localisation sur des replats et des pentes douces correspond assez bien à l'*Alchemillo-Nardetum* de notre dition. LACOSTE (1972) rattache le *Nigritello-Nardetum* à une sous-association *Nardetum alpigenum pedicularetosum* et dont l'aire s'étend à l'ensemble de l'étage subalpin des Alpes maritimes et ligures (surtout sur les substrats calcaires ou gréseux). Or, l'*Alchemillo-Nardetum*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Numéro du relevé :	1740	2090	1950	1850	1750	1860	2100	2100	1750	1900	2100	1780	P
Altitude (m) :	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1
Recouvrement (%) :	5	20	10	5	10	2	10	10	5	5	10	15	•
Pente (°) :	N. N.E.	S.W.	N. N.W.	N. N.E.	N. N.W.	N. N.E.	N. N.W.	N. N.E.	N. N.W.	N. N.E.	S.W.	N. N.W.	•
Exposition :	est.	est.	est.	est.	est.	est.	est.	est.	est.	est.	est.	est.	•
Substrat :													•
Caractéristiques de l'association :													
<i>Alchemilla fibellata</i> Buser													V
<i>Androsace deltoidea</i> L.	1,2	1,1	1,2	+	+	+	+	1,2	1,3	1,2	+	1,1	IV
<i>Androsace rotundifolia</i> DC.													III
<i>Veronica serpyllifolia</i> L. ssp. <i>humifusa</i> (Dickson) Syme								1,2	1,3	+			II
<i>Potentilla pyrenaica</i> Ram.													
Caractéristiques du Nardion :													
<i>Nardus stricta</i> L.	4,4	4,4	2,2	3,3	3,2	3,4	4,4	3,3	2,3	2,2	3,3	2,3	V
<i>Phleum alpinum</i> L.	1,2	+	1,1	1,1	1,1	1,2	+	+	1,2	1,1	+	1,1	IV
<i>Phleum montanum</i> L.	1,1		1,3	1,2	1,1	1,1	+	+	3,4	1,2	+	+	III
<i>Plantago alpina</i> L.	1,1		1,2	1,1	1,1	1,1	+	+	1,2	+	+	+	III
<i>Leontodon pyrenaicus</i> Woban	1,1		+	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+	III
<i>Wasm. alpinum</i> Jacq.			+	+	1,2	+	+	+	1,1	+	+	+	III
<i>Wasm. alpinum</i> Jacq.			+	+	+	+	+	+	1,2	+	+	+	III
<i>Nigella nigra</i> (L.) Heisterh.									1,2	1,2	+	+	I
<i>Nigella arvensis</i> L.									1,2	1,2	+	+	I
Caractéristiques des Carectalia et des Carectea curvulae :													
<i>Hieracium auricula</i> L. var. <i>minus</i> Griseb.		1-2				1-2				1-3	1-3		V
<i>Cerastium arvense</i> L. ssp. <i>strictum</i> (Baenke) Jamb.									1,2	+	+		IV
<i>Campanula recta</i> Dulac													III
<i>Lupulus albus</i> Jacq.			1,1							1,2	1,2		I
<i>Lupulus albus</i> Jacq.													I
<i>Aufouzia rupestris</i> All.										1,2			I
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Swartz				1,2									I
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Swartz													I
<i>Festuca eskia</i> Ram.													I
<i>Festuca ovina</i> L.													I
<i>Hypochaeris maculata</i> L.													I
<i>Shyrenia hemisphaerica</i> L.													I
<i>Shyrenia hemisphaerica</i> L.													I
<i>Gentiana acutula</i> L.													I
<i>Gentiana acutula</i> L.													I
<i>Pedicularis pyrenaica</i> Gay													I
Composées :													
<i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>rubra</i>	1,1	1,1	+	+	1,1	1,1	1,1	1,2	2,2	1,1	+	2,1	V
<i>Trifolium pratense</i> L.			1,2	1,1	+	2,3	1,1	1,2	1,1	+	1,2	1,1	V
<i>Trifolium pratense</i> L. (incl. var. <i>nitale</i> Koch)			1,1	1,1	1,1	1,1	+	+	+	+	1,1	1,1	V
<i>Lotus alpinus</i> (DC.) Schleich.			1,1	1,1	1,1	1,1	+	+	+	+	1,1	1,1	V
<i>Lotus alpinus</i> (DC.) Schleich.			1,1	1,1	1,1	1,1	+	+	+	+	1,1	1,1	V
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.			1,1	1,1	1,1	1,1	+	+	+	+	1,1	1,1	V
<i>Achillea millefolium</i> L.			1,1	1,2	1,2	1,2	+	+	+	+	1,1	1,1	V
<i>Plantago media</i> L. var. <i>subaequalis</i> West. & Koch			1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	+	+	+	1,1	1,1	IV
<i>Plantago media</i> L. var. <i>subaequalis</i> West. & Koch			1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	+	+	+	1,1	1,1	IV
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Lorent			1,1	1,2	1,1	1,1	+	+	+	+	1,2	1,1	III
<i>Potentilla acaulis</i> (L.) Hausskn.			+	+	+	1,2	+	+	+	+	1,1	1,1	III
<i>Potentilla acaulis</i> (L.) Hausskn.			+	+	+	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	III
<i>Cirsium pyrenaicum</i> Boiss.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III
<i>Cirsium pyrenaicum</i> Boiss.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III
<i>Galium marchandii</i> Remmer & Schultes			+	+	+	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	III
<i>Galium fortuneum</i> Baumg. ssp. <i>Pyrenaicum</i> H. Gartner			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.			1,1			1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	III
<i>Silene rupestris</i> L.													III
<i>Carlina acaulis</i> Sibth.													III
<i>Carlina acaulis</i> Sibth.													III
<i>Veronica chamaedrys</i> L.					1,3								III
<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.													III
<i>Lappula conorum</i> L.													III
<i>Leontodon hispidus</i> L.													III

Tableau n° 4: ALCHEMILLA-NARDION

des Pyrénées intervient surtout sur des substrats siliceux ; les affinités floristiques entre le *Nardetum alpigenum pedicularetosum* et l'*Alchemillo-Nardetum* sont indéniables mais chacun des groupements présente une individualité floristique certaine.

Dans l'*Alchemillo-Nardetum* on remarque des espèces mésophiles et quelquefois méso-xérophiles comme *Anthoxantum odoratum* L., *Festuca rubra* L. ssp. *rubra*, *Carex caryophyllea* La Tourette, *Agrostis tenuis* Sibth., etc. qui figurent dans la liste des compagnes de l'association.

Aux Pyrénées ariégeoises, CLAUSTRES (1966) souligne que la Nardaie sèche prend une grande place dans la colonisation du sol des dépressions peu inclinées et du fond des vallées relativement humides. Il remarque que les Nardaies sèches des étages montagnard et subalpin ont une composition floristique voisine.

CHOUARD (1949) signale un groupement à *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* L., *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. et *Nardus stricta* L. qu'il range dans les pelouses méso-hygrophiles ; cette formation offre quelques affinités avec notre association. NÈGRE (1969) décrit dans le bassin de l'One une Nardaie sèche (*Nardo-Polygaleum*) qui, selon lui, représente l'équivalent d'une partie des Nardaies sèches subalpines distinguées par CLAUSTRES, BRAUN-BLANQUET et CHOUARD. L'auteur pense que chacune de ces Nardaies possède des traits floristiques particuliers, bien que très voisines. Le *Nardo-Polygaleum* s'individualise surtout par la présence de certaines espèces de Lichens et de *Polygala serpyllifolia* J.A.C. Hose, *Hieracium hypaurium* M. P. et *Crocus nudiflorus* Sm. ; de plus, le *Nardo-Polygaleum* est surtout subalpin.

La Nardaie sèche de l'Ariège et des Pyrénées catalanes offre de nombreuses affinités avec certains groupements homologues qui ont été décrits dans d'autres régions de l'Europe comme les Alpes ou le Massif Central ; c'est le cas pour le *Nardo-Plantagineum alpinae* Br.-Bl. 1926 de l'Auvergne ; il en est de même pour le *Nardetum alpigenum* Br.-Bl. 1949 des Alpes.

L'*Alchemillo-Nardetum* s'intègre bien au *Nardion* dont il possède *Nardus stricta* L., *Phleum alpinum* L., *Trifolium alpinum* L., *Plantago alpina* L., *Leontodon pyrenaicus* Gouan, *Neum athamanticum* Jacq., etc. ; il doit être placé dans l'ordre des *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. 1926 dont les indicatrices apparaissent beaucoup moins abondantes que dans le *Selino-Nardetum*.

Du point de vue écologique, l'*Alchemillo-Nardetum* est une pelouse mésophile qui colonise les replats ou les fonds de vallées en pente douce (la pente de l'association est de 0 à 15 % environ). Le recouvrement est toujours total (100 %) ; c'est une pelouse fermée qui reste toujours verdoyante même au milieu de l'été et dont la position est nettement sub-alpine (plus rarement montagnarde supérieure). Le sol est assez profond, plutôt riche en humus et son pH est nettement acide ; c'est un sol humique silicaté relativement sec. L'association se développe surtout sur les substrats siliceux et, dans des conditions suffisantes de décalcification, elle peut exister sur le calcaire ; mais alors le Nard devient rare et le groupement n'est plus aussi riche (cas du Turbon, du Puig d'Alp, du Cadi etc.).

Pour BRAUN-BLANQUET (1948) le *Trifolio-Alopecuretum nardetosum* (ou Nardaie sèche) interviendrait encore dans les montagnes de Gavarnie; l'auteur pense que ce groupement doit son extension au pâturage intensif à l'altitude du subalpin; cela est exact pour les Nardaies sèches qui proviennent de la dégradation des landes subalpines. D'autres Nardaies mésophiles dérivent certainement de Nardaies humides à la suite d'un certain assèchement du sol. Néanmoins, un certain degré d'humidité doit persister car le Nard peut s'accommoder de sols très pauvres, mais il demeure toujours exigeant quant à l'humidité du sol.

V) CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'étude phytosociologique des groupements du *Nardion* revêt un grand intérêt aux Pyrénées ariégeoises et catalanes. Quatre associations qui s'intègrent à cette alliance peuvent être distinguées. Les Nardaies proprement dites constituent dans la dition au moins deux associations bien tranchées. La première est formée de pelouses méso-hygrophiles dont l'extension est limitée (du fait de leurs exigences écologiques) aux pourtours des lacs de moyenne et haute montagne en voie d'assèchement et à certaines dépressions humides; c'est le *Selino-Nardetum*. La seconde couvre des surfaces beaucoup plus vastes et paraît être favorisée par le pacage intensif des troupeaux; ses origines semblent être assez diverses et elle occupe de nombreux replats ou des fonds de vallées en pente douce à l'étage subalpin de la région considérée; cette Nardaie sèche, de caractère mésophile, forme l'*Alchemillo-Nardetum*.

Le *Trifolio-Alopecuretum gerardii* est une association plutôt rare dans la dition (elle y est appauvrie), beaucoup plus étendue dans les Pyrénées orientales. Son écologie est assez proche de celle des combes à neige acidophiles et le Nard n'y joue qu'un rôle secondaire.

L'*Androsaci-Festucetum eskiae* occupe des surfaces considérables aux ombrées des étages subalpin et alpin inférieur; *Festuca eskia* Ram. forme ici des pelouses fermées dont la composition floristique s'éloigne notablement de la pelouse écorchée des soulanes à Gispét. Le *Nardion* en Pyrénées ariégeoises et catalanes est donc un élément physionomique important de la végétation et le phytosociologue doit le considérer avec un vif intérêt.

Le rôle pastoral de ces pelouses n'est pas non plus négligeable, bien que le Nard soit un fourrage de qualité médiocre. La Nardaie sèche nous paraît être la formation la plus propice pour le pacage des troupeaux étant donné sa grande extension, son degré de recouvrement, sa localisation sur des pentes peu accusées et la présence de bonnes plantes fourragères comme *Festuca rubra* L., *Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Lotus alpinus* (DC.) Schleicher et *Poa alpina* L.

La Nardaie méso-hygrophile à *Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan est d'une qualité pastorale faible. Quant à l'*Androsaci-Festucetum eskiae*, il est surtout pâturé lorsque les touffes de Gispét sont jeunes et tendres, au début de l'été.

BIBLIOGRAPHIE

- BARBERO (M.), 1970. — Les pelouses orophiles acidophiles des Alpes maritimes et ligures, leur classification phytosociologique : *Nardetalia strictae*, *Festucetalia spadiceae* et *Caricetalia curvulae*. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, 43, 173-195.
- BAUDIÈRE (A.), GESLOT (A.), GHIGLIONE (Cl.) et NÈGRE (R.), 1973. — La pelouse à *Festuca eskia* en Pyrénées centrales et orientales : esquisse taxinomique et écologique. *Acta Bot. Acad. Sc. Hung.*, 19 (1-4), 23-35.
- BONIN (G.), 1972. — Première contribution à l'étude des pelouses mésophiles et des groupements hygrophiles du Monte Pollino (Calabre). *Phyton*, 14 (3-4), 271-280.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1948. — La végétation alpine des Pyrénées orientales. *Comm. S.I.G.M.A.*, 98, 1-306.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1949. — Uebersicht der Pflanzengesellschaften Rätians. *Vegetatio*, 2 (1), 25-35.
- CHOUARD (P.), 1935. — Les tourbières des pelouses ou pozzines dans les Pyrénées, formations homologues des pozzines de Corse. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 82, 632-642.
- CHOUARD (P.), 1949. — Coup d'œil sur les groupements végétaux des Pyrénées centrales. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 96, 145-149.
- CLAUSTRES (G.), 1966. — Les Glumales des Pyrénées ariégeoises centrales : recherches d'écologie descriptive et d'écologie causale. *Botanica Rhodonica*, A (1), 1-493.
- GRUBER (M.), 1973. — Etude phytosociologique du Massif du Pic des Trois Seigneurs (Ariège). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 109 (1-2), 83-118.
- GRUBER (M.), 1973. — A propos de *Carex sempervirens* Vill. dans les Pyrénées. *Le Monde des Plantes*, 376, 4.
- GUINOCHET (M.), 1938. — Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). Lyon, Thèse.
- GUINOCHET (M.), 1970. — Clé des Classes, Ordres et Alliances phytosociologiques de la France. *Naturalia monspeliensia*, 21, 79-119.
- HORVAT (I.), 1949. — Planinska vegetacija makedonije. Die Hochgebirgs-Vegetation Makedoniens (manuscrit).
- KÜPFER (Ph.), 1974. — Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera*, 23, 1-322.
- LACOSTE (A.), 1972. — La végétation de l'étage subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). Application de l'analyse multidimensionnelle aux données floristiques et écologiques. Paris, Thèse.
- NÈGRE (R.), 1969. — La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales). 2^e note : Les pelouses. *Port. Acta Biol.*, 10 (1-4), 1-137.
- NÈGRE (R.), 1969. — Le *Gentiano-Caricetum curvulae* dans la région luchonaise (Pyrénées centrales). *Vegetatio*, 18 (1-6), 167-202.
- PREISING (E.), 1949. — *Nardo-Callunetea*. *Mitt. Florist-soziol. Arb. gem.*, I, 82-94.
- QUÉZEL (P.), 1953. — Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Mem. Soc. Brot.*, 9, 1-77.
- QUÉZEL (M.), 1964. — Végétation des hautes montagnes de Grèce méridionale. *Vegetatio*, 12 (5-6), 289-385.
- RIVAS-MARTINEZ (S.), 1974. — Los pastizales del *Festucion supinae* y *Festucion eskiae* (*Juncetea trifidi*) en el Pirineo central. *Collect. Bot.*, 9 (1), 5-23.
- TURMEL (J. M.), 1955. — Le Pic du Midi d'Ossau : Ecologie et végétation. *Mém. Mus. nat. Hist. nat., série B*, 5; 1-208.