

## LE *CRATAEGO MONOGYNAE-ROSETUM PERVIRENTIS*, ASSOCIATION ARBUSTIVE POUR LA NAVARRE

Joachim MILBRADT<sup>1</sup>

### ABSTRACT

#### *Crataego monogynae-Rosetum pervirentis*, a hedge association from Navarra

In the central part of the western mountain chain of Navarra (Northwestern Spain), Sierra de Urbasa, on the so called plain 'Raso de Urbasa' between 840–870 m above the sea level, a shrub association could be properly distinguished. This at present endemic association is named after a wild rose: *Rosa x pervirens* Gren., an hybrid between *Rosa arvensis* and *Rosa sempervirens*.

Since the medieval age the plain has been used for grazing livestock, e.g. sheep and horses. As a result of this browsed woodland, clearing from beechwood led to open grasslands, scattered by small hedgerows and groups of bushes and shrubs, or solitary trees with light understorey of shrubs.

**Key words:** Spain, Navarra, *Rhamno-Prunetea*, Biodiversity, Traditional landscape

### RESUME

De l'analyse de 800 relevés phytosociologiques de haies provenant d'un paysage agricole traditionnel, 28 relevés furent extraits afin de montrer la variabilité d'une association arbustive du nord-ouest de la Navarre, présente dans la Sierra de Urbasa (Espagne). La zone exacte se trouve au 'Raso de Urbasa', un haut plateau réservé au bétail (vaches, moutons, chevaux et chèvres), situé à une altitude comprise entre 840 et 870 m. L'association est divisée en cinq variantes, donnant des informations sur l'usage de cette région et sur les sols. Les relevés ont été effectués en automne au cours des années 1991, 1993 et 2001. Le nom de cette association devient d'un hybride entre *Rosa sempervirens* et *Rosa arvensis*, s'appelant *Rosa x pervirens* Gren.

**Mots clés:** Espagne, Navarre, *Rhamno-Prunetea*, Biodiversité, Paysage traditionnel

### Introduction

A l'heure actuelle existe pour tous les pays industriels de l'Europe un nivellement et un appauvrissement du paysage agricole, particulièrement accentués en Europe de l'Ouest. Il y a une certaine naïveté et une ignorance concernant l'agriculture ancienne,

<sup>1</sup> Prönsdorf 17. D-92355 Velburg. E-mail: milbradtjoachim@gmx.net

c'est-à-dire envers les méthodes maintenant des écosystèmes agroculturels et des écosystèmes sylvo-pastoraux.

Néanmoins on peut trouver en régions à l'écart une diversité riche des biotopes et des structures. Ces régions sont caractérisées par une dépopulation rurale et se trouvent le plus souvent dans les régions montagnardes. Ces paysages peuvent être nommés comme paysages anciens et traditionnels.

Depuis le Moyen Age, et sûrement bien avant, s'exerce un pâturage communal entre les bois (silvo-pastoralisme). Dans le cas de Sierra de Urbasa, il s'agit de hêtraies, et les bestiaux sont composés de moutons de la race « latxa », de chevaux (jaca navarra) et de bovines (vaca pirenaica). Ça et là, des cochons sont mis à engraisser dans les forêts de hêtre. Une autre exploitation des hêtraies était la charbonnerie. Toute la sierra est proposée comme «Lieu d'Interêt Communautaire» (LIC), selon la Directive 92/43/CE.

Synécologiquement ces forêts de hêtre appartiennent au *Carici sylvaticae-Fagetum sylvaticae* (Rivas-Martínez 1965) C. Navarro 1982. En raison du pâturage, ces bois sont très ouverts et les buissons qui y survivent sont résistants aux animaux et sont peu comestibles. Les associations de manteau bordent ces bosquets, appartiennent au *Rhamno catharticae-Crataegetum laevigatae* Arnaiz et Loidi 1983, et on peut y trouver jusque onze espèces des roses sauvages autochtones (eg. tab. 32, p. 280, RIVAS-MARTINEZ *et al.* 1991).

Plusieurs relevés réalisés dans cette région au cours des années 1991, 1993 et l'année passée ont permis de mettre en évidence une association particulière présentant une espèce très propre, *Rosa x pervirens* Gren..

A l'inverse du *Rhamno catharticae-Crataegetum laevigatae*, qui recouvre des associations arbustives dans un sens très large, comme la «communauté à *Crataegus monogyna*» (LOIDI *et al.* 1997) ce taxon rhodologique permet de distinguer une association arbustive propre au 'Raso de Urbasa'.

Actuellement, on doit considérer cette association comme endémique de la Navarre et des Pyrénées. Ainsi s'ajoute un argument de plus à la prise en compte de la biodiversité et de conservation du paysage d'usage traditionnel.

## Aire d'étude

**Situation géographique** - Environ 45 km à l'ouest de Pamplune s'élève une chaîne de montagnes: la Sierra de Urbasa-Andía. Le territoire lui-même s'appelle 'Raso de Urbasa' une plaine karstique et au relief ondulé, avec dolines, polje et des vallons très longs et étroits: Le haut plateau est entouré par des chaînes montagneuses de 1000 m à 1100 m d'altitude. La partie centrale du haut plateau de la Sierra de Urbasa atteint une altitude comprise entre 840 m et 1000 m.

**Le climat** - Le climat de la station de Urbasa Yerri (1080m) présente des précipitations relativement importantes avec 1275 mm/an. En général, le climat peut être considéré comme âpre. Seuls juillet et août sont les mois ne présentant pas de froid.



**Tableau 1.** Tableau complet de l'association :

Syntaxa	1		2						3										4a				4b							
n° du relevé	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	28		
<b>Caractéristiques d'association</b>																														
<i>Rosa x pervinens</i>	1	1	1	1	+	+	1	1	a	+	+	+	+	+	+	m	l	1	1	a	a	l	+	+	1	1	1	1		
<i>Rosa arvensis</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Crataegus monogyna</i>	3	4	4	3	3	b	4	3	b	a	4	3	3	3	b	3	4	4	3	4	4	1	3	3	b	b	+	+		
<b>Differentiales de la var. avec <i>Erica vagans</i></b>																														
<i>Erica vagans</i>	3	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Frangula alnus</i>	b	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Genista anglica</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Betonica officinalis</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Pulmonaria longifolia</i>	1	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Aquilegia vulgaris</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lathyrus niger</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hypericum hirsutum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Filipendula vulgaris</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	b	1	.	.	.	1	+	.	.	.	1	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Rosa canina</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Differentiales de la var. avec <i>Rubus ulmifolius</i></b>																														
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	b	a	a	a	a	b	3	3	b	3	1	1	b	b	a	a	.	.	
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus ser. Discolores</i>	.	.	.	.	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina subsp. subdumetorum</i>	.	.	.	.	.	.	b	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina var. lutetiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Vitis vinifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Differentiales des subvars.</b>																														
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubi Corylifolii</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa subsp. procurrens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium rupestre</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cruciata laevipes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus subpyrenaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arum italicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tamus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Caractéristiques d'unités supérieures</b>																														
<i>Etionymus europaeus</i>	1	1	1	1	+	+	1	1	+	+	1	m	b	a	a	b	1	1	b	b	+	.	m	m	.	.	.	.	.	
<i>Prunus spinosa</i>	4	3	.	.	3	3	a	m	3	1	3	3	a	b	3	a	3	3	3	3	4	+	+	1	3	b	.	.	.	
<i>Hedera helix</i>	.	.	1	1	1	a	+	+	.	.	+	+	b	.	b	1	m	1	a	+	.	.	m	m	b	b	a	a	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	b	b	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	1	+	.	1	1	b	b	1	b	.	b	b	1	1	b	b	.
<i>Rhamnus cathartica</i>	1	1	b	b	.	.	.	.	1	.	.	.	.	b	b	.	a	a	a	a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	b	a	a	b	a	b	.	+	.	.	1	1	1	3	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Compagnes</b>																														
<i>Juniperus communis</i>	b	b	+	+	1	1	.	.	1	.	+	+	1	1	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus laevigata</i>	+	+	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viscum album</i>	1	1	.	.	+	r	.	.	.	.	r	r	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina var. dumalis</i>	.	.	b	1	a	3	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	b	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	1	1	.	.	.	1	1	.	.	.	+	1	1	.	.	1	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	1	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla sterilis</i>	b	a	1	1	m	m	m	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola sylvestris agg.</i>	1	1	m	1	r	1	1	.	.	.	1	m	a	1	1	1	a	a	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	a	a	+	+	+	m	1	+	+	.	1	1	+	+	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	+	b	1	1	1	1	1	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	r	m	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	m	m	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	+	+	.	.	.																									



Néanmoins, une sécheresse s'exprime ça et là pendant les mois d'été dans la Sierra de Urbasa, menaçant d'écourter la saison de végétation.

**La géologie** - Les pierres vives de la Sierra de Urbasa sont fournies des dépôts calcaires, des arenites calcaires et des marnes calcaires.

**Les sols** - D'après les informations des feuilles pédologiques de la Navarre: feuille 113 (Salvatierra), feuille 114 (Alsasua), feuille 139 (Eulate) et feuille 140 (Estella) on ne trouve pas des sols profonds à cause de la situation karstique et de l'érosion forte, provoquées par le bétail. Les sols constituent de marne. Les arenites, parfois en combinaison calcaire, peuvent fournir des sols podsoliques où on trouve des bois de hêtre. Pendant les mois d'hivers grandes parties du 'Raso de Urbasa' sont inondées à cause des précipitations fortes. L'enrichissement argileux du sous-sol est responsable d'un refoulement avec des phénomènes hydromorphes.

### Description géobotanique

D'après la version originale de ce syntaxon (MILBRADT 2000), présentée par 24 relevés, j'ai encore réalisé l'an dernier quatre relevés supplémentaires sur le 'Raso de Urbasa'. Le tableau 1 montre la composition de l'association et de ses variantes et sousvariantes. Parmi les 28 relevés, se distinguent dans le *Crataego monogynae-Rosetum pervirentis* cinq syntaxa :

- 1: *Crataego-Rosetum* var. avec *Erica vagans*
- 2: *Crataego-Rosetum* var. typicum
- 3: *Crataego-Rosetum* var. avec *Rubus ulmifolius*
- 4a: *Crataego-Rosetum* var. avec *Rubus ulmifolius* sous-var. avec *Acer campestre*
- 4b: *Crataego-Rosetum* var. avec *Rubus ulmifolius* sous-var. avec *Euonymus europaeus*

Le type nomenclaturel choisi correspond au relevé n° 7 (MILBRADT 2000 : 109). Le tableau 1 présente l'association typique (groupement 2). Ce groupement est dépourvu de *Rubus ulmifolius* et l'on n'y trouve pas d'espèces des buissons rudéraux, comme on doit le constater pour les relevés 11 à 28.

Néanmoins, on peut distinguer plusieurs variantes:

- une variante caractérisant les sols acides présentant des espèces acidophiles comme *Erica vagans*, *Frangula alnus*, *Lithospermum officinale*, *Pulmonaria longifolia*, *Genista anglica* (colonnes 1 et 2 du groupement 1).
- une variante rudérale s'exprimant avec *Rubus ulmifolius* (groupement 3), espèce peu aptente pour le bétail dans le 'Raso de Urbasa' et aussi une espèce de graminées, comme *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* (groupement 4), qui montre par exemple une forte résistance au feu. Les influences de la chaleur et des sols un peu plus secs sont manifestées par les relevés du groupement 4a, avec, par exemple, des espèces du *Pruno-Rubion ulmifolii* [dans l'Europe centrale du *Berberidion!*], comme *Acer campestre* et *Viburnum lantana*. Dans des situations de sol plus humide, se distingue le groupement 4b avec *Euonymus europaeus*, *Humulus lupulus*, *Alnus glutinosa*.

Tous les relevés sont élevés dans la Sierra de Urbasa (Navarra) sur l'entourage du 'Raso de Urbasa', entre une altitud de 840 m et 870 m, exposés sur le versant SE, ESE et SW, SSW. L'inclination du pente se comporte entre 2 et 6 % ; et la superficie de chaque relevé contient  $\pm$  5 m (longueur) x 4 m (largeur). Les lettres « m, a, b » en tableau 1 signifient toujours le chiffre 2 au sens de Braun-Blanquet, mais modifié d'après WILMANN (1998) :

- m = 2m => 50 individus au relevé, couverture < 5 % ;
- a = 2a = individus quelconques, couverture 5 – 15 % ;
- b = 2b = individus quelconques, couverture 16 – 25 %.

Cette association arbustive est composée de buissons croissant très haut comme *Crataegus monogyna*, *Crataegus laevigata*, *Corylus avellana*, *Rhamnus cathartica*, *Cornus sanguinea*, atteignant une hauteur de 5 à 7 m. On trouve parfois des arbres isolés élevés comme *Acer campestre*, *Euonymus europaeus*, *Corylus avellana*, rarement *Fraxinus excelsior* et, en situation protégée, *Hedera helix*. Plus rarement, des lianes comme *Clematis vitalba* grimpent dans les buissons ou dans des arbres. *Rosa x pervirens* s'élève en buisson peu dense jusqu'à une hauteur de 2 à 3 m et forme, comme *Rosa arvensis*, un manteau du côté ensoleillé. Les autres arbustes se rencontrant à l'intérieur de la haie sont *Lonicera xylosteum*, *Ruscus aculeatus* et *Lonicera periclymenum*.

### Hiérarchie syntaxonomique

La hiérarchie suit la syntaxonomie des travaux espagnols (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* 2001) :

*Rhamno-Prunetea* Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

- *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952
  - *Pruno-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954
    - *Tamo-Viburnenion lantanae* Géhu, De Foucault & Delelis 1983
      - ***Crataego monogynae-Rosetum pervirentis*** Milbradt 2000
      - *Rhamno catharticae-Crataegetum laevigatae* Arnaiz & Loidi 1983

### Biogéographie

D'après les résultats des phytosociologues espagnols (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* 1991) l'aire d'investigation de Navarre se divise comme suit:

- + Región Eurosiberiana
- ++ Subregión Atlántico-Medioeuropea
- Superprovincia Atlántica
  - Provincia Cántabro-Atlántica
    - Sector Cántabro-Euskaldún
      - Subsector Navarro-Alavés

## Remerciements

Je remercie cordialement:

La famille de Dra. Carmen Ursúa Sesma et Dr. Juan Carlos Báscones Carretero (Pamplona/Navarra) pour l'hospitalité généreuse et les aides apportées au cours des années de recherche sur les haies navarraises.

M. le Dr. Jean-Jacques Lazare pour la révision du texte français

M. le Dr. Roland Lindacher (Kunreuth/Ofr.) pour l'aide continue en informatique.

La Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)/Bonn pour l'aide financière et la bourse [AktENZEICHEN MI 350/1-3] nécessaires aux recherches en Espagne et en France, c'est-à-dire dans les Pyrénées.

L'Université de Bayreuth pour l'aide financière et la prestation en nature.

## Bibliographie

- ANNON. 1998 - *El Parque Natural de Urbasa y Andía*. Colección Parques Naturales de Navarra 1. Gobierno de Navarra. 218 pp. Pamplona.
- ANNON. 1989 - *Mapa de Suelos de Navarra. Eulate / Estella, Hoja 139 / Hoja 140, 1:50.000*. Departamento de Edafología, Universidad de Navarra. 74 pp. Pamplona.
- ANNON. 1990 - *Mapa de Suelos de Navarra Salvatierra / Alsasua Hoja 113 / Hoja 114, 1:50.000*. Departamento de Edafología, Universidad de Navarra. 61 pp. Pamplona.
- ANNON. 1997 - *Mapa Geológico de Navarra. Escala 1:200.000*. Gobierno de Navarra. 142 pp. Pamplona.
- LOIDI, J. & J.C. BÁSCONES 1995 - *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra*. Escala 1:200.000. Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, Gobierno de Navarra. 99 pp. Pamplona.
- LOIDI, J., I. BIURRUN & M. HERRERA 1997 - La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobotanica* 9: 161-618.
- MILBRADT, J. 1998 - Verbreitung von Wildrosenarten in den Pyrenäen. *Acta Rhodologica* 1: 61-69. Prönsdorf-Velburg.
- MILBRADT, J. 2000 - *Crataego monogynae-Rosetum pervirentis* associatio nova hoc loco. Eine neue Gebüsch-Gesellschaft für Navarra (Spanien). *Acta Rhodologica* 2 (1999): 103-124. Prönsdorf-Velburg.
- MUÑOZ GARMENDIA, F. & C. NAVARRO (eds.) 1998 (publ. 1999) - *Flora Iberica. Vol. VI Rosaceae*. CSIC, Real Jardín Botánico. XLV + 592 pp. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., J.M. GANDULLO GUTIÉRREZ, J.L. ALLUÉ ANDRADE, J.L. MONTERO DE BURGOS & J.L. GONZÁLEZ REBOLLAR 1987 - *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA, Serie Técnica. 268 pp. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., J.C. BÁSCONES, T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLES & J. LOIDI 1991 - Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica* 5: 5-456, León.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLES, J. LOIDI, M. LOUSÁ & A. PENAS 2001 - Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. *Itinera Geobotanica* 14.
- SAMANES, A.F. (ed.) 1986 - *Gran Atlas de Navarra. Tomo I: Geografía*. Caja de Ahorros de Navarra. 252 pp. Pamplona.
- WILMANN, O. 1998 - *Ökologische Pflanzensoziologie. Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas*. 6. Aufl. Wiesbaden: Quelle und Meyer, UTB. 269 pp.