COLLECTANEA BOTANICA
VOL. II. FASC. III. 1950. N.º 20

Aperçu des Groupements Végétaux des Montagnes tarragonaises

par

J. BRAUN-BLANQUET et O. de BOLÒS

(Comm. de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, nº 106)

Entre la dépression steppique de l'Ebre et la côte tarragonaise se dresse une longue barrière montagneuse, qui fait partie du système des chaînes littorales catalanes. De nombreux massifs, dont plusieurs dépassent 1000 m., donnent à l'arrière-pays de Tarragone un aspect accidenté et pittoresque.

Les montagnes tarragonaises comprennent plusieurs massifs puissants de calcaire compact : les Ports de Tortosa, les montagnes de Cardó et de Tivissa, le Montsant, etc., dont les falaises blanches et les pentes arides couvertes de maigres garrigues ou de quelque fôret clairiérée donnent au paysage un cachet méditerranéo-montagnard très particulier.

Vers l'intérieur, sur les marnes du bassin de l'Ebre, s'est sculpté un relief bien moins hardi, à croupes arrondies et à rides peu accusées.

Les terrains siliceux n'occupent que peu de place dans ces montagnes.

Dans les parties inférieures le climat de ce pays est nettement méditerranéen. Deux stations météorologiques nous fournissent des données assez complètes : Tarragone (58 m. s. m.) et, plus au sud, Tivissa, à 325 m. d'altitude.

Voici les données les plus importantes :

TARRAGONE

(D'après RAS, 1936, 30 années d'observ.)

Température (° C)

	J	F	M	A	M	J
Moyenne	8,9	9,6	11,7	13,5	16,9	20,3
Moyenne des maxima journaliers	12,6	13,3	15,5	17,6	20,6	24,1
Moyenne des minima journaliers	5,3	5,9	7,8	9,4	13,1	16,6

J	A	S	O	N	D
23,0	23,7	21,0	17,4	12,6	10,1
26,7	27,2	24,7	21,0	16,2	13,6
19,3	20,2	17,4	13,8	9,1	6,7

Moyenne annuelle	15,7
Maximum extrême	36,0
Minimum extrême	—6,0
Nombre de jours de gelée (t. min. égale ou inf. à 0° C) par an	4,5

Pluviosité (mm.)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
20,8	28,7	41,0	43,1	50,2	41,3	17,3	32,8	71,9	75,8	52,8	39,4

Eté (J., J., A.)	91,4
Année	515,1
Nombre de jours de précipitation neigeuse par an (FEBRER, 1930, 23 années d'observ.)	0,4

TIVISSA

Température (° C)

(D'après JARDÍ, 1923, 10 années d'observ.)

	J	F	M	A	M	J	J
Moyenne	7,4	8,8	10,8	12,8	17,4	20,7	23,2
Moyenne des maxima journaliers	10,7	12,5	15,2	17,5	22,1	25,8	28,2
Moyenne des minima journaliers	4,0	5,2	6,4	8,1	12,7	15,7	18,3

A	S	O	N	D
23,9	20,7	15,8	10,9	8,3
28,8	25,0	20,0	14,3	11,5
19,1	16,3	11,6	7,5	5,1

Moyenne annuelle	15,1
Maximum extrême	39,4
Minimum extrême	—6,0

Pluviosité (mm.)

(D'après FEBRER, 1930, 14 années)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
32,8	43,6	44,6	47,0	57,6	30,1	9,3	9,6	80,8	63,0	72,7	51,6

Eté (J., J., A.) 49,0
Année 542,7

Le quotient pluviothermique d'EMBERGER, calculé d'après ces données, est de 72 pour Tarragone et de 66 pour Tivissa. Les deux localités appartiennent donc au bioclimat méditerranéen tempéré (subhumide).

Nos recherches se rapportent à des altitudes comprises entre 500 et 1000 m., dans lesquelles le climat diffère sensiblement de celui des basses contrées. Les montagnes reçoivent des précipitations un peu plus abondantes. Le brouillard n'y est pas rare. Les températures y sont plus basses. Le bioclimat méditerranéen-humide doit exister dans la partie supérieure des massifs les plus puissants. Vers l'intérieur du pays lès froids hivernaux deviennent aussi beaucoup plus intenses.

La végétation de l'arrière-pays de Tarragone n'était guère connue jusqu'au printemps 1934, date à laquelle une excursion de la S.I.G.M.A., conduite par MM. BRAUN-BLANQUET et FONT QUER, parcourut les montagnes siliceuses de Prades et quelques autres régions. Les résultats les plus importants de cette exploration ont paru en 1935 (BR.-BL. et collab.).

Plus tard, le bassin supérieur du Gaià a été exploré rapidement en automne 1947. M. J. BRAUN-BLANQUET a été accompagné dans cette excursion par MM. E. BATALLA, O. DE BOLÒS, P. DEFFONTAINES, G. LAPRAZ, R. MARGALEF, F. MASCLANS, P. MONTSERRAT, A. ROZEIRA, P. SERÓ, E. SIERRA et J. VIVES. Au printemps 1948 les montagnes de Cardó ont été le champ de travail d'une excursion conduite par MM. P. FONT QUER et J. BRAUN-BLANQUET et à laquelle ont pris part Mme. G. BRAUN-BLANQUET et MM. J. BERSET, A. DE BOLÒS, O. DE BOLÒS et P. MONTSERRAT.

L'hospitalité de M. R. VIÑAS, propriétaire de la Station

balnéaire de Cardó, nous a été d'un grand secours. Nous sommes heureux d'avoir l'occasion de le remercier ici.

Du point de vue physiographique et climatique les deux contrées visitées diffèrent. Aux plateaux marneux du Gaià,

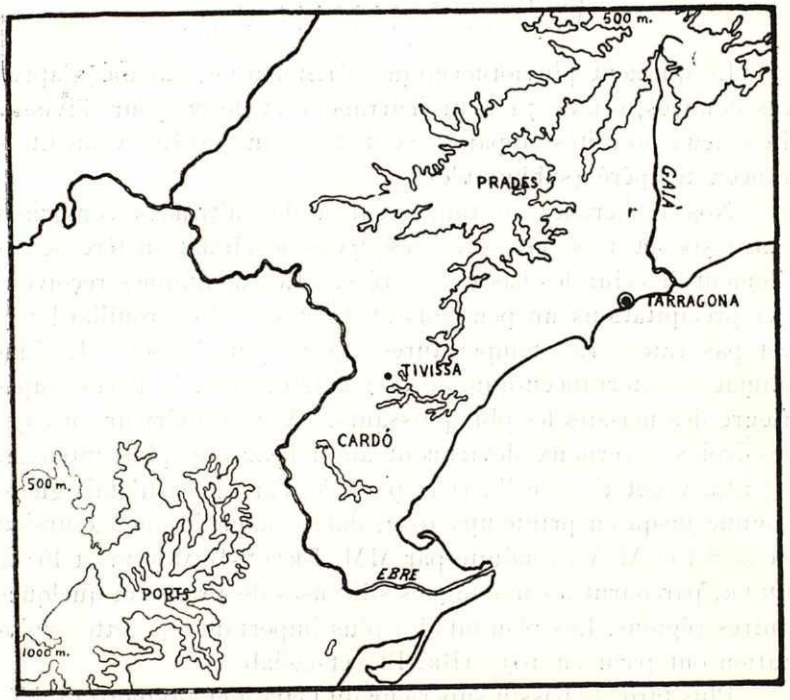

Fig. 1. — Situation des zones étudiées.

avec leur climat à tendance continentale, s'oppose le massif calcaire, découpé et isolé, de Cardó, largement ouvert aux vents ascendants qui viennent de la mer proche.

Le peu de temps disponible ne nous a pas permis de faire une étude approfondie de la végétation, mais nous avons pu prendre un certain nombre de relevés qui permettent de se faire une idée générale des groupements végétaux d'un territoire inconnu aux phytosociologues.

D'après les données actuelles, encore très fragmentaires, trois étages de végétation se dessinent dans les contrées littorales et prélittorales tarragonaises (v. aussi Br.-Bl. et collab. 1935).

a) Domaine climacique du *Querceto-Lentiscetum (Oleo-Ceratonion).* Il comprendrait la plaine littorale et les basses collines jusqu'à une altitude difficile à préciser, mais qui ne dépasserait pas 300-400 m.

b) Domaine climacique du *Quercion ilicis.* Il occupe une grande extension dans les zones d'altitude moyenne, où le *Quercion ilicis* se développe à toutes les expositions.

Aux basses altitudes l'alliance se réfugie aux ubacs ou sur les sols un peu frais. Plus haut elle préfère, par contre, les versants sud ensoleillés.

c) Domaine climacique du *Quercion pubescenti-sessiliflorae.* Apparaît seulement dans les plus hauts massifs. L'alliance se montre dès 600-700 m., mais généralement elle ne forme pas encore le climax à cette altitude.

A) Montagnes de Cardó

Les montagnes tarragonaises sont un pays de vocation forestière. Cette affirmation peut étonner le voyageur qui se souvient des étendues de maigres garrigues, parsemées tout au plus de quelques bouquets de pins. Mais il lui suffira d'escalader le sommet de Creu de Sants, au dessus de Cardó, pour se rendre compte de la cause de cet état de choses lamentable.

Un contraste brutal existe entre les deux versants de la montagne. Tandis que les vallons de Cardó ont gardé encore en grande partie leurs chênaies, le reste de la montagne offre un aspect désolé. Des garrigues grisâtres, dont la monotonie n'est que rarement interrompue par la présence de quelque arbre isolé, s'étendent à perte de vue.

Cette opposition frappante trouve son explication dans l'histoire de la propriété. Les terrains qui ont appartenu à l'ancien

cloître de Cardó ont été épargnés des ravages qui ont ruiné presque totalement la végétation forestière du reste de la contrée.

Grâce à la compréhension du propriétaire actuel de l'établissement balnéaire de Cardó, qui a remplacé l'ancien ermitage, l'avenir de ces vallons boisés, bel exemple de ce que pourraient être les montagnes tarragonaises, semble assuré.

La forêt de Chêne vert (Quercetum ilicis galloprovinciale) et ses variations. — Le *Quercetum ilicis galloprovinciale*, association remarquablement homogène, qui représente le stade terminal de la succession dans les contrées basses d'une grande partie de la Catalogne, du Languedoc et de la Provence, est répandu aux environs de la station balnéaire de Cardó, où il doit être considéré comme climax climatique.

Le tableau réunit quelques relevés qui donnent une idée fidèle de la composition floristique de la Chênaie d'Yeuses de Cardó (nous devons les rel. 2, 3, 4, 5, 6 à l'obligeance de M. le Dr. P. Font Quer). Ces relevés ont été pris aux localités suivantes :

1. Chemin de la Font de l'Oliver. Pente couverte de Chênes verts avec *Acer opalus* ssp. *granatense*. Les Chênes verts sont agés d'environ 10-15 ans. Les Pins et les quelques Erables sont plus agés (jusqu'à 40 ans). Surface étudiée 300 m².

2. Ravin de la Font de Sant Roc, en dessous de St. Josep. Sol sablonneux humifère, avec des cailloux calcaires. A_0 de 2-3 cm., litière de feuilles de chênes verts. 100 m².

3. Ravin de Sant Roc. Sol à couleur très foncée, friable, avec quantité de racines, et de gros cailloux. 100 m².

4. Près de l'ermitage de Sant Joan. A_0, litière de feuilles de chênes verts, 5 cm. ; A_1, terre fine, noire, avec beaucoup de racines et de cailloux. 100 m².

5. Vallon de la Font de l'Oliver. Sol pierreux à cailloux calcaires, couvert d'une litière de feuilles de chênes verts. 100 m².

6. En dessous de l'ermitage de Sant Jeroni. 100 m².

Les espèces suivantes ont été notées une seule fois ; en 1 : *Festuca scoparia* (1.1°), *Bupleurum rigidum, Solidago virgaurea, Conopodium ramosum, Hypnum cupressiforme, Ctenidium molluscum, Eurhynchium circinnatum, Homalothecium sericeum, Cladonia chlorophaea, Peltigera canina, Collema* sp. ; en 2 : *Ilex aquifolium* (1.2), *Brachypodium silvaticum, Ranunculus bulbosus, Rubus ulmifolius, Cistus albidus, Clathrus ruber* (2 ind.) ; en 3 : *Arrhenatherum elatius, Scabiosa columbaria, Avena bromoides, Scorzonera angustifolia ;* en 6 : *Ulex parviflorus, Chrysanthemum leucanthemum* ssp. *montanum.*

Cardó est situé à environ 50 kilomètres au sud de Poblet, où des relevés du *Quercetum ilicis galloprovinciale* ont été faits en 1934. La limite méridionale de l'association se déplace donc notablement vers le sud ; elle atteint les bords mêmes de l'Ebre.

Les relevés ci-dessus représentent l'association bien développée. On remarque cependant la présence de quelques espèces montagnardes, appartenant au *Quercion pubescenti-sessiliflorae,* assez abondantes dans les rel. 1 et 5. Il s'agit d'une sous-association à *Acer granatense* localisée aux ubacs, où la résistance à la dégradation est favorisée par la relative humidité de la station.

Un profil de sol de la Chênaie d'Yeuses, étudié tout près de l'endroit où a été pris le relevé no. 1, montrait les horizons suivants :

$A_{0,,}$. 1-2 cm. de litière de feuilles de chênes verts peu décomposées.

$A_{0,,,}$. 5 cm. de matière organique en décomposition, traversée par le mycélium de champignons.

A_1. Plus de 20 cm. de terre humifère grumeleuse, faiblement calcaire, noirâtre, avec quelques pierres calcaires et de nombreuses racines. Activité biologique très accentuée (nombreux vers de terre).

TABLEAU 1

QUERCETUM ILICIS GALLOPROVINCIALE

Numéro des relevés	1	2	3	4	5	6
Altitude (m. s. m.)	700	560	630	630	640	550
Exposition	NE	N	SE	NW	NE	NE
Pente (°)	—	5	20	15	20	—
Str. arbor., hauteur (m.)		8-10	6-10	6-15	4-8	8-10
Str. arbor., recouvrement (%)		60	80	90	50	50-60
Str. arbust. sup., hauteur (m.)		1-3	1-4	1-3	1-3	1-3
Str. herbacée, recouvr. (%)		70	50			80
Caractéristiques de l'association						
Quercus ilex	5.4	3.3	3.4	4.4	3.4	3.4
Viburnum tinus	2.2	2.3	2.2	2.2	3.2	3.3
Phillyrea media	+.2	2.3	1.2	3.2	1.2	1.2
Arbutus unedo	2.1	1.1	1.2	2.2	1.2	2.3
Ruscus aculeatus	1.2	2.2	+	1.2	2.2	+
Lonicera implexa	1.1	1.1	1.2	.	1.2	2.2
Viola scotophylla	+	1.1	+	.	+	.
Asplenium adiantum-nigrum ssp. *onopteris*	+	.	.	1.1	1.2	.
Rosa sempervirens	.	1.2	.	.	.	+
Caractéristiques de l'alliance *(Quercion ilicis)*						
Smilax aspera	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1
Bupleurum fruticosum	1.2	1.2	+	1.2	+	1.2
Asparagus acutifolius	+	+	+	+	.	+.1
Clematis flammula	.	+	1.2	.	.	+
Pistacia terebinthus	(+)	1.2	.	.	.	1.1
Euphorbia characias	.	+	.	.	.	+
Teucrium chamaedrys ssp. *pinnatifidum*	+	.	.	.	.	.

Caractéristiques de l'ordre *(Quercetalia ilicis)*

Rubia peregrina	1.1	+	+	+	+	+
Daphne gnidium	+	1.2	.	1.2	+	+
Pistacia lentiscus	.	1.2	1.2	.	.	1.1
Rhamnus alaternus ssp. *eu-alaternus*	.	.	.	1.2	.	.

Espèces du *Quercion pubescenti-sessiliflorae*

Acer opalus ssp. *granatense*	+	2.3	.	.	1.2	+
Amelanchier ovalis	+	.	.	1.2	1.2	.
Cytisus patens	.	.	.	1.2	+	.
Pinus Clusiana ssp. *Salzmannii*	+	.	.	.	(+)	.
Pimpinella gracilis v. *puberula*	+	.	.	.	+	.
Inula conyza	+	.	+	.	.	.
Prunus mahaleb	(+)	+pl.	.	.	.	.
Primula veris var. *suaveolens*	+	.	.	.	.	.
Sorbus domestica	(+)	.	.	.	.	.
Sorbus torminalis	(+)	.	.	.	.	.
Quercus lusitanica ssp. *valentina*	(+)	.	.	.	.	.
Viola Willkommii	.	.	.	.	.	+
Geum silvaticum	.	.	.	.	.	+

Compagnes

Hedera helix	2.3	1.2	2.2	2.2	2.2	.
Erica arborea	+	.	.	2.2	1.2	2.2
Pinus halepensis	.	2.3	+	(+)	.	(+)
Juniperus oxycedrus	+	.	1.2	.	+	1.2
Carex Halleriana	+	.	+	.	.	+
Erica multiflora	+	.	.	.	.	+
Polypodium vulgare ssp. *serratum*	+	.	.	.	+	.
Limodorum abortivum	(+)	.	+	.	.	.
Sanguisorba minor s. l.	.	.	.	.	+	+
Brachypodium ramosum	.	.	+	.	.	+
Aphyllanthes monspeliensis	.	.	+	.	.	+
Hieracium gr. murorum	+	.	.	.	.	+

C. Banc de calcaire marneux.

Plus haut, et surtout dans les recoins les plus frais des ubacs, la forêt de Chênes verts prend un caractère différent. Les espèces caractéristiques du *Quercetum galloprovinciale* deviennent moins abondantes, tandis que les espèces montagnardes gagnent d'importance.

Un relevé pris à 800 m. d'altitude (exp. NNE, incl. 20°), dans un taillis dense de Chênes verts agé de (10)25-30 ans (hauteur des arbres 8 m. ; sol humifère superposé au calcaire compact), comprend les espèces suivantes :

Espèces du *Quercetum ilicis galloprovinciale*

Quercus ilex	5.4	*Arbutus unedo*	1.1
Viburnum tinus	2.2	*Phillyrea media*	+.2
Ruscus aculeatus	2.2	*Smilax aspera*	+
Lonicera implexa	1.1	*Bupleurum fruticosum*	+
Asplenium adiantum-nigrum ssp. *onopteris*	1.1	*Lonicera etrusca*	+
		Rubia peregrina	+

Espèces montagnardes

Solidago virgaurea	1.1	*Taxus baccata*	+
Acer opalus ssp. *granatense*	+.2	*Amelanchier ovalis*	+
Ilex aquifolium	+.2	*Sorbus aria*	+
Pinus Clusiana ssp. *Salzmannii*	+	*Rosa myriacantha*	+
Festuca scoparia	+	*Primula veris* var. *suaveolens*	(+)

Compagnes

Hedera helix	3.4	*Polypodium vulgare* ssp. *serratum*	+
Hieracium gr. *murorum*	+		

Mousses et lichens

Hypnum cupressiforme	1.2	*Madotheca* sp.	+.2
Scleropodium purum	1.2	*Fissidens* sp.	+
Ctenidium molluscum	1.2	*Cladonia pyxidata* var. *chlorophaea*	+
Eurhynchium circinnatum	1.2		

Le caractère montagnard de la végétation est plus accusé au pied d'une falaise orientée au Nord, près de la Font dels Teixets, à 800 m. d'altitude. *Quercus ilex* et *Ilex aquifolium* sont les essences principales d'une forêt dense et ombreuse qui contient :

Espèces du *Quercion ilicis*

Quercus ilex.
Ruscus aculeatus.
Lonicera implexa.
Rubia peregrina.
Viburnum tinus.
Asplenium adiantum-nigrum ssp. *onopteris.*
Smilax aspera.
Lonicera etrusca.

Espèces montagnardes

Ilex aquifolium.
Taxus baccata.
Quercus lusitanica ssp. *valentina*
Sorbus aria.
Primula veris var. *suaveolens.*
Fragaria vesca.
Sanicula europaea.
Acer opalus ssp. *granatense.*
Brachypodium silvaticum.
Cicerbita muralis.

Compagnes

Hedera helix, etc.

La Chênaie d'Yeuses est parfois reliée par des groupements de transition à la Chênaie caducifoliée. Voici un relevé pris par M. le Dr. Font Quer au dessus de l'ermitage de Santa Anna (650 m., exp. N.), dans un groupement du *Quercion ilicis* riche en espèces du *Quercion pubescenti-sessiliflorae*. La strate arborescente de ce taillis n'a que 5-8 m. d'hauteur, elle couvre le 50-60 % du sol. Une surface de 100 m² comprend :

Espèces du *Quercion ilicis*

Quercus ilex	4.4	*Viburnum tinus*	1.2
Arbutus unedo	2.2	*Teucrium chamaedrys* ssp. *pinnatifidum*	1.1
Lonicera implexa	2.2	*Rubia peregrina*	+
Asparagus acutifolius	1.2	*Daphne gnidium*	+
Bupleurum fruticosum	1.2		
Clematis flammula	1.2		

Espèces montagnardes
(surtout du *Quercion pubescenti-sessiliflorae*)

Acer opalus ssp. *granatense*.	2.2	*Primula veris* var. *suaveolens*.	1.1
Quercus pubescens ssp. *palensis*.	1.2	*Cytisus patens*	+
Quercus lusitanica ssp. *valentina*	1.2	*Geum silvaticum*.	+
		Cephalanthera alba	+

Compagnes

Hedera helix	3.4	*Viola* sp.	+
Erica arborea	2.2	*Bupleurum rigidum*.	+
Juniperus oxycedrus	1.2	*Hieracium* gr. *murorum*	+
Avena bromoides	1.2°	*Centaurea linifolia*.	+°
Conopodium ramosum	+	*Brachypodium ramosum*	+°

La forêt de Chênes caducifoliés (Ass. à Quercus valentina et Viola Willkommii, ass. nova). — A Cardó existent encore des fragments de la Chênaie à *Quercus lusitanica* ssp. *valentina*. Ravagés pendant de longs siècles, ces petits taillis caducifoliés, situés près de la limite de leur possibilité vitale, sont fortement dégradés. On ne trouve plus que des restes misérables. Dans ces bosquets très clairiérés les espèces du *Quercion pubescenti-sessiliflorae* survivantes sont noyées par la végétation héliophile envahissante de l'ordre des *Rosmarinetalia*.

Quercus lusitanica ssp. *valentina*, arbre xérophile à feuilles caduques, petites et dures ressemblant à celles de l'Yeuse, joue ici le rôle d'arbre dominant. *Quercus pubescens*, qui va le remplacer plus au Nord dans des groupements voisins, est rare à Cardó.

L'association a aussi en propre *Viola Willkommii*, espèce ibérique apparentée au *Viola mirabilis* de l'Europe moyenne. Elle y est quelquefois très abondante et semble une bonne caractéristique territoriale. Du coté des Prépyrénées elle rentre dans des groupements de la même alliance plus proches du *Quercetо-Buxetum*.

Acer opalus ssp. *granatense, Cytisus patens, Pimpinella gracilis* var. *puberula* et *Rosa myriacantha* font partie probablement aussi du noyau caractéristique de l'association.

Primitivement le *Violeto-Quercetum valentinae* a du peu-

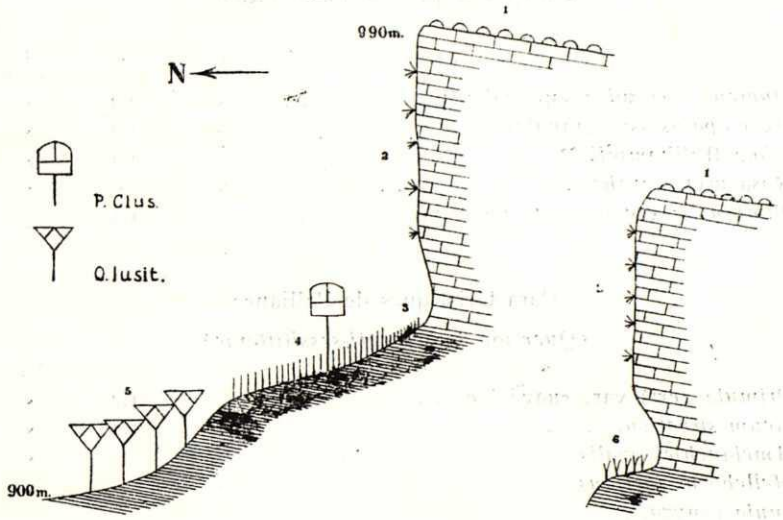

Fig. 2. — Sommet de Creu de Sants (Cardó). Schème de la répartition des principaux groupements végétaux. 1. *Erinaceeto-Anthyllidetum montanae* ; 2. *Hieracieto-Salicetum tarraconensis* ; 3. Groupement à *Festuca scoparia* et *Conopodium ramosum* ; 4. Groupement à *Festuca paniculata* et *Brachypodium phoenicoides* (avec quelques *Pinus Clusiana*) ; 5. *Violeto-Quercetum valentinae paeonietosum* ; 6. Groupement à *Urtica* et *Anthriscus scandicina*.

pler à Cardó les hauts ravins et recoins frais exposés au Nord à une altitude supérieure à 800 m. Une grande partie des espèces thermophiles eu-méditerranéennes, qui plus bas dominent dans la forêt, se raréfient à cette altitude aux ubacs protégés du soleil par des rochers abrupts ou par des pentes très raides. *Pinus Clusiana (=laricio), Acer opalus* ssp. *granatense, Quercus lusitanica* ssp. *valentina, Sorbus aria, Taxus baccata* sont par contre abondants.

TABLEAU 2

VIOLETO-QUERCETUM VALENTINAE PAEONIETOSUM

Caractéristiques de l'association

	1	2	3
Quercus lusitanica ssp. *valentina*	×	2.2	×
Acer opalus ssp. *granatense*	×	1.1	×
Viola Willkommii	×	1.1	×
Rosa myriacantha	×	+	×
Pimpinelia gracilis var. *puberula*	.	1.1	.

Caractéristiques de l'alliance

(Quercion pubescenti-sessiliflorae)

Primula veris var. *suaveolens*	.	1.2	×
Geum silvaticum	.	1.1	×
Amelanchier ovalis	.	+	×
Helleborus foetidus	×	.	.
Inula conyza	×	.	.
Sorbus domestica	.	.	×
Prunus mahaleb	.	.	×

Caractéristiques de la classe *(Querceto-Fagetea)*

Vicia sepium	×	.	.
Prunus spinosa	.	.	×
Cephalanthera alba	.	.	×

Compagnes

Paeonia peregrina	×	+	×
Conopodium ramosum	(×)	+	×
Quercus ilex	×	2.2	.
Rubia peregrina	×	+	.
Brachypodium ramosum	×	2.2	.

Carex humilis	×	1.2	.
Knautia rupicola	×	+	.
Solidago virgaurea	(×)	1.2	.
Chrysanthemum leucanthemum ssp.	×	+	.
Lotus corniculatus	(×)	+	.
Rubus ulmifolius	×	.	×
Brachypodium phoenicoides	×	.	×
Festuca paniculata var. *fallax*	.	2.2	×
Hieracium gr. *murorum*	.	1.1	×
Scabiosa columbaria ssp. *gramuntia*	.	+	×
Vicia sativa ssp. *angustifolia*	.	+	×
Hedera helix	.	+	×
Ranunculus bulbosus	.	(+)	×
Bupleurum rigidum	×	.	.
Asphodelus cerasifer	×	.	.
Teucrium chamaedrys	×	.	.
Hieracium anchusoides	×	.	.
Pinus Clusiana ssp. *Salzmannii*	.	1.1	.
Juniperus oxycedrus	.	+	.
Carlina vulgaris	.	+	.
Sanguisorba minor s. l.	.	+	.
Anthoxanthum odoratum	.	+	.
Bupleurum fruticescens	.	+	.
Erica multiflora	.	+	.
Sideritis ilicifolia var. *hirsuta*	.	+	.
Orchis cf. *morio* ou *mascula*	.	+	.
Ranunculus gramineus	.	+	.
Moehringia pentandra	.	+	.
Cirsium eriophorum ssp. *odontolepis*	.	(+)	.
Asparagus acutifolius	.	.	×
Hieracium pilosella	.	.	×
Ilex aquifolium	.	.	×
Viola rupestris	.	.	×
Serratula nudicaulis	.	.	×
Bellis silvestris	.	.	×

Mousses

Hypnum cupressiforme	.	1.2	.
Scleropodium purum	.	+ .2	.

Voici quelques exemples de ce qui reste de cette association :

1. Près de la Font de l'Oliver, 850 m. s. m., exp. W, incl. 10°. Bosquet de *Quercus lusitanica* clairiéré. Sol calcaire pierreux.

2. Entre la Font dels Teixets et El Portell, 870 m., exp. NW. Taillis clairiéré de *Quercus lusitanica* et *Q. ilex*. Hauteur de la végétation 5-6 m. Recouvrement 70 %. Strate arbustive presque nulle. Non pâturé.

3. Fond d'un ravin près le Forn del Quitrà. Liste incomplète. 800 m.

Cette forêt des montagnes karstiques de Cardó se rapproche de celle observée dans le haut Gaià (v. p. 33) et doit être considérée comme sous-association (sous-ass. à *Paeonia peregrina*) de celle-ci. Elle est un peu plus pauvre en espèces boréales. *Buxus sempervirens* et nombre d'espèces significatives y manquent. Par contre, on y trouve abondamment quelques plantes qui au Gaià sont plus rares ou manquent (*Paeonia peregrina, Acer opalus* ssp. *granatense, Pimpinella gracilis, Geum silvaticum*, etc.).

La garrigue à Kermès (Quercetum cocciferae). — La destruction du *Quercetum ilicis galloprovinciale* climax aboutit comme ailleurs à l'installation de la garrigue à *Quercus coccifera*, association faiblement individualisée, mais très uniforme du point de vue physionomique.

A Roca Melera, 640 m., sur une pente de 10°, exposée au SE. à sol calcaire-marneux squelettique, la végétation arbustive, haute de 0'8 à 2 m. et très dense, couvrait 100 % du sol. M. Font Quer a noté sur une surface de 100 m².

Caractéristiques d'association, alliance *(Quercion ilicis)* et ordre *(Quercetalia ilicis)*

Quercus coccifera	4.3	*Rubia peregrina*	+
Pistacia lentiscus	+	*Lonicera implexa*	+

Diferentielles de la sous-association *(Quercetum cocciferae rosmarinetosum)*

Bupleurum fruticescens	2.2	*Coris monspeliensis*	+
Erica multiflora	1.2	*Aphyllanthes monspeliensis*	+
Rosmarinus officinalis	1.2	*Asperula cynanchica*	+
Helianthemum myrtifolium	+	*Staehelina dubia*	+

Compagnes

Brachypodium ramosum	4.4	*Juniperus oxycedrus*	+
Ulex parviflorus	1.2	*Cistus albidus*	+
Asphodelus cerasifer	+		

Il s'agit de la sous-association *rosmarinetosum* dans laquelle les thérophytes font défaut.

La lande héliophile du Rosmarino-Ericion. — La grande extension des calcaires compacts dans le massif de Cardó est défavorable au développement des groupements de cette alliance. Elle est toutefois représentée sur les sols profonds argileux et sur quelques affleurements de roche plus ou moins marneuse.

Nous avons relevé le *Rosmarino-Ericion* un peu au dessous de l'ermitage de Santa Anna, à 570 m. d'altitude. La lande discontinue résultant de la déstruction de la garrigue à *Quercus coccifera* est surmontée de quelques rares Pins d'Alep. La strate arbustive couvre 80 % du terrain.

Caractéristiques de l'alliance *(Rosmarino-Ericion)*

Rosmarinus officinalis	3.2	*Cistus libanotis*	+.2
Erica multiflora	2.2	*Bupleurum fruticescens*	+.2
Helianthemum myrtifolium	2.2	*Staehelina dubia*	+

Caractéristiques de l'ordre *(Rosmarinetalia)*

Stipa juncea	1.2	*Avena bromoides*	+
Hippocrepis comosa ssp. *glauca*	+	*Fumana ericoides*	(+)

Caractéristiques de la classe *(Ononido-Rosmarinetea)*

Ranunculus gramineus	+	*Teucrium polium* ssp. *luteum* (=*aureum*)	+
Narcissus juncifolius	+		

Compagnes

Pinus halepensis	2.1	*Quercus coccifera*	+.2
Brachypodium ramosum	2.2	*Thymus vulgaris*	+
Juniperus oxycedrus	1.2	*Carex Halleriana*	+
Cistus albidus	1.2	*Clematis flammula*	+
Asphodelus cerasifer	1.2	*Sedum sediforme*	+
Arenaria conimbricensis	1.1	*Muscari racemosum* ssp. *neglectum*	r
Quercus ilex	+.2	*Juniperus phoenicea*	(+)
Phillyrea media	+.2		

Cryptogames

Pleurochaete squarrosa	1.3	*Cladonia endiviifolia*	+
Cladonia rangiformis	1.2		

Par la présence de quelques espèces méridionales *(Cistus libanotis, Helianthemum myrtifolium)* ce groupement se rapproche de l'*Anthyllideto-Cistetum libanotidis* de la plaine littorale, décrit en 1935. D'autre part, des espèces méditerranéo-montagnardes telles que *Ranunculus gramineus* et *Teucrium polium* ssp. *luteum* nous rappellent l'altitude relativement élevée où nous sommes.

La pelouse culminale (Erinaceeto-Anthyllidetum montanae, ass. nova). — Les crêtes supérieures du Creu de Sants (994 m.) sont dépourvues de végétation arborescente. La violence du vent empêche le développement des arbres et même des arbrisseaux du *Rosmarino-Ericion* qui, dans les lieux les plus balayés, ne réussissent pas à former des peuplements denses. Les rares Pins laricio *(Pinus Clusiana)* rabougris et tortueux qu'on rencontre croissent à l'abri des rochers et

prennent des formes étranges, ne pouvant dépasser le niveau supérieur du rocher protecteur.

Dans ces conditions, le groupement naturel du sommet, de caractère permanent, est une pelouse dense, apparentée à l'*Aphyllanthion,* mais assez riche en espèces méditerranéo-montagnardes. Nous en possedons deux relevés :

1. Entre le sommet de Creu de Sants et El Portell. Pelouse naturelle conservée par le vent, avec des restes d'arbrisseaux morts ou à vitalité réduite.

2. Cime occidentale de Creu de Sants. Endroit balayé par le vent. Sol sur blocs calcaires.

	1	2
Altitude (m. s. m.)	910	970
Pente, exposition	plat	15° W
Recouvrement (%)	90	60
Hauteur de la végétation (cm.)	20	20
Surface étudiée (m²)	50	50
Caractéristiques locales		
Anthyllis montana	2.3	1.2
Tulipa australis	(+)	+
Erinacea anthyllis	.	2.3
Ranunculus gramineus	+.1	.
Caractéristiques de l'alliance *(Aphyllanthion)*		
Aphyllanthes monspeliensis	1.2	1.2
Satureja montana ssp. *innota*	1.2	2.3
Carduncellus monspeliensium	1.1	.
Caractéristiques de l'ordre *(Rosmarinetalia)*		
Stipa juncea	3.2	2.2
Fumana ericoides	1.2	+
Euphorbia epithymoides ssp. *mariolensis*	1.2	+
Helianthemum myrtifolium	1.2	+.2
Centaurea linifolia	+	+
Cistus libanotis	+	2.2

Bupleurum fruticescens	+	1.2
Erica multiflora	+	+
Hippocrepis comosa ssp. *glauca*	+	.
Avena bromoides	+	.
Salvia officinalis	+	.
Centaurea conifera	+	.
Helianthemum lavandulifolium	+.2	.
Rosmarinus officinalis	+	.

Caractéristiques de la classe *(Ononido-Rosmarinetea)*

Carex humilis	3.3	3.3
Teucrium polium ssp. *luteum*	2.2	1.2
Narcissus juncifolius	+	+
Linum narbonense	+.2	.
Trinia glauca	.	+
Koeleria vallesiana	.	+.2
cf. *Helianthemum canum*	.	+.2

Compagnes

Brachypodium ramosum	1.2	1.1
Thymus vulgaris	1.2	+.2
Anthyllis vulneraria ssp. *Font-Queri*	+	+
Juniperus oxycedrus	+	+
Echinops ritro	1.1	.
Dorycnium suffruticosum	+.2	.
Helichrysum stoechas	+.2	.
Carex Halleriana	+.2	.
Sideritis ilicifolia var. *hirsuta*	+	.
Polygala rupestris	+	.
Pinus Clusiana (forme de vent)	(+)	.
Carlina vulgaris	(+)	.
Dianthus brachyanthus var. *tarraconensis*	(+)	.
Quercus coccifera	.	2.3
Asphodelus cerasifer	.	1.2
Biscutella laevigata ssp.	.	+
Bromus erectus	.	+
Allium cf. *sphaerocephalum*	.	1
Juniperus phoenicea	.	(+)

Le fond de la végétation est formé par *Stipa juncea, Carex humilis* et *Anthyllis montana*.

BIBLIOTECA MADRID

Les caractéristiques locales de l'association se recrutent parmi des espèces méditerranéo-montagnardes, dont plusieurs (*Anthyllis montana, Tulipa australis, Ranunculus gramineus, Crepis albida, Teucrium polium* ssp. *luteum,* etc.) se retrouvent réunies dans les groupements montagnards plus septentrionaux des *Ononidetalia striatae,* notamment sur les Causses des Cévennes à une altitude semblable.

Ces deux relevés ne suffisent pas pour fixer la place systématique de l'*Erinaceeto-Anthyllidetum,* qui se place entre les Alliances de l'*Aphyllanthion* et de l'*Ononidion striatae.* Une petite augmentation d'altitude aurait pour conséquence la diminution des espèces eu-méditerranéennes et l'extension des méditerranéo-montagnardes. Il est probable que nous ayons affaire à un groupement méditerranéo-montagnard de l'Alliance de l'*Ononidion* influencé par la proximité d'associations de l'*Aphyllanthion* et du *Rosmarino-Ericion.* Nos relevés représenteraient alors un groupement très peu individualisé parce que situé quelques centaines de mètres trop bas. Il convient d'ailleurs de souligner les limites altitudinales extrêmes atteintes ici par certaines espèces des *Rosmarinetalia* telles que *Stipa juncea, Euphorbia mariolensis, Erica multiflora, Rosmarinus, Cistus libanotis, Helianthemum myrtifolium, H. lavandulifolium, Bupleurum fruticescens.*

Dans nos relevés les thérophytes font complètement défaut. La grande rareté des annuelles est un caractère commun à tous les groupements des *Ononido-Rosmarinetea,* qui se confirme de l'Italie jusqu'au Midi de l'Espagne.

Nous avons dit que le versant Est du massif de Creu de Sants est très déboisé. Même les garrigues du *Quercetum coccíferae* et du *Rosmarino-Ericion* ont souffert des incendies et du surpâturage.

Dans les grandes lacunes ouvertes dans le tapis arbustif quelques espèces des pelouses culminales de l'*Erinaceeto-Anthyllidetum* ont pu se fixer.

Le relevé d'un de ces groupements dus à l'influence de

l'homme a été pris à 950 m. d'altitude (exp. SW, incl. 20°). Les arbustes de la garrigue à *Quercus coccifera* sont décimés par le feu et les chèvres. *Brachypodium ramosum* devient envahissant. Voici la liste des espèces d'une surface de 100 m² (recouvrement 80 %) :

Espèces des pelouses

Brachypodium ramosum	4.3	*Satureja montana* ssp. *innota*	1.2
Echinops ritro	1.1	*Carex humilis*	1.2
Asphodelus cerasifer	1.2	*Teucrium polium* ssp. *luteum*	+.2
Stipa juncea	1.2	*Ranunculus gramineus*	+
Phlomis lychnitis	1.2	*Narcissus juncifolius*	+
Aphyllanthes monspeliensis	1.2		

Espèces arbustives des garrigues

Quercus coccifera	4.3	*Cistus libanotis*	+
Erica multiflora	2.2	*Ulex parviflorus*	+
Cistus salviifolius	1.2	*Helianthemum lavandulifolium*	+
Cistus albidus	+	*Bupleurum fruticescens*	+
Quercus ilex	+	*Rhamnus alaternus*	+
Dorycnium suffruticosum	+	*Helianthemum myrtifolium*	+
Cephalaria leucantha	+		

Autres espèces

Centaurea conifera	+	*Centaurea linifolia*	+
Dianthus malacitanus	+	*Sideritis ilicifolia* var. *hirsuta*	+
Mercurialis tomentosa	+	*Carex Halleriana*	+
Linum narbonense	+	*Hippocrepis comosa* ssp. *glauca*	+
Sedum sediforme	+	*Aristolochia pistolochia*	+
Euphorbia epithymoides ssp. *mariolensis*	+	*Sanguisorba minor* s. l.	+
Knautia rupicola	+	*Muscari racemosum* ssp. *neglectum*	+
Euphorbia terracina	+	*Viola Willkommii*	r
Ononis minutissima	+		

Pelouse à Festuca scoparia et Conopodium ramosum. — Les replats ombragés des falaises exposées au Nord de la partie

supérieure du massif de Creu de Sants sont couverts d'une pelouse, dont la composition floristique est assez différente de celle de l'association à *Erinacea anthyllis* et *Anthyllis montana* exposée en plein soleil et balayée par le vent.

Les pelouses denses de *Festuca scoparia,* espèce sociale très importante dans les Pyrénées calcaires, où elle atteint plus de 2800 m., donnent ici un abri à plusieurs espèces boréales. Elles n'occupent cependant que des surfaces très restreintes. Dès qu'on s'écarte un peu des rochers et dès que l'ombre est moins intense, *Festuca paniculata* var. *fallax (=F. consobrina)* et *Brachypodium phoenicoides* prennent le dessus et la composition floristique change considérablement.

Un relevé du groupement à *Festuca scoparia* et *Conopodium ramosum* a été fait à la base des rochers verticaux du versant nord de Creu de Sants, en dessous du sommet principal, à 930 m. d'altitude, exposition Nord, sur sol pierreux calcaire (surface étudiée 25 m²).

Caractéristiques territoriales présumées

Festuca scoparia	5.5	*Thymus serpyllum* ssp. *Willkommii*	+.2
Avena pratensis ssp. *iberica*	1.2		
Thalictrum minus	+		

Autres espèces

Conopodium ramosum	2.1	*Anthoxanthum odoratum*	+
Valeriana tripteris var. *tarraconensis*	1.2	*Knautia rupicola*	+
Primula veris var. *suaveolens*	1.1	*Aquilegia vulgaris*	+
Vicia sepium	1.1	*Anthyllis vulneraria* ssp. *Font-Queri*	+
Galium pumilum	1.1	*Picris hieracioides*	+
Ranunculus gramineus	+	*Carex Halleriana*	+
Cicerbita muralis	+	*Satureja montana* ssp. *innota*	+
Chrysanthemum leucanthemum	+	*Bupleurum fruticescens*	+
Ruscus aculeatus	+	*Vicia sativa* ssp. *angustifolia*	+
Biscutella laevigata ssp.	+	*Acer opalus* ssp. *granatense*	+
		Neckera complanata	+

Un relevé fait par M. FONT QUER dans des conditions semblables, dans un endroit peu eloigné, à 900 m. d'altitude, exposition Nord, contient :

Avena pratensis ssp. *iberica*	4.4	*Aphyllanthes monspeliensis*	1.2
Festuca paniculata var. *fallax*	2.2	*Solidago virgaurea*	1.2
Primula veris var. *suaveolens*	2.1	*Viola silvestris*	1.1
Arrhenatherum elatius	1.2	*Helleborus foetidus*	+
Geum silvaticum	1.1	*Rosa myriacantha*	+
Viola Willkommii	1.2	*Vicia sepium*	+
Anthoxanthum odoratum	1.2	*Conopodium ramosum*	+
		Rubia peregrina	+

Dans ce relevé, qui correspond à une variante à *Festuca paniculata*, des temoins du *Violeto-Quercetum valentinae* prennent une certaine importance. La cessation de l'action humaine, ou, en d'autres cas, l'évolution normale du relief, conduiraient à l'invasion du groupement par les espèces silvatiques du *Violeto-Quercetum*.

La pelouse calcicole à thérophytes (ass. à Brachypodium ramosum et Phlomis lychnitis sous-ass. à Arenaria conimbricensis). — Le dernier stade de dégradation de la végétation sur les calcaires compacts perméables est représenté par une pelouse ouverte à *Brachypodium ramosum*, dans laquelle, contrastant en cela avec l'*Aphyllanthion* ou le *Rosmarino-Ericion* des terrains marneux imperméables, les plantes annuelles foisonnent.

Les facteurs qui président en général à l'installation du groupement sont bien connus. La destruction des groupements buissonnants à *Quercus coccifera* accélère l'érosion du sol sur ces pentes arides de calcaire compact. La terre fine est emportée par les eaux pluviales. Son épaisseur diminue progressivement et il ne reste finalement que des cailloux recouvrant un peu de terre fine qui se dessèche en été. La grande perméabilité du sous-sol augmente encore l'aridité de la station. Ces conditions sont peu favorables au développement d'une végé-

tation dense. Ce sont des thérophytes qui s'installent en grand nombre, profitant pour germer et se développer de la saison la plus humide de l'année. Ils terminent leur cycle annuel en peu de semaines et lorsque la saison sèche s'approche ils sont morts ; seule une végétation maigre, roussie et clairierée couvre alors partiellement le sol.

Les pentes orientées vers l'Est, au-dessous de l'ermitage de Santa Anna se prêtent à l'étude de l'association thérophytique à *Brachypodium ramosum* et *Phlomis lychnitis*. Les clairières parmi les buissons du Kermès et de *Cistus albidus* présentent des surfaces assez homogènes. Un relevé a été pris à 550 m. (exp. E., incl. 20°). La végétation couvre en avril 60 % du sol et atteint 20-30 (50) cm. de hauteur. Le sol très pierreux, avec des fragments de roche de 1-30 cm. de diamètre, appartient à la série de la terra rossa. Le sous-sol est un calcaire jurassique très compact.

Une surface de 100 m² contient :

Caractéristiques territoriales de l'association *(Brachypodietum ramosi)*

Ch. sf.	*Phlomis lychnitis*	2.2
G. b.	*Asphodelus cerasifer*	2.1
T. sc.	*Lathyrus saxatilis*	1.1
T. e.	*Althaea hirsuta*	+
T. e.	*Medicago secundiflora*	+
T. sc.	*Vicia amphicarpa*	+
T. r.	*Trigonella gladiata*	(+)
Ch. sf.	*Ruta angustifolia*	(+)
T. e.	*Crupina vulgaris*	(+)

Caractéristiques de l'alliance *(Thero-Brachypodion)*

T. e.	*Galium parisiense* ssp. *eu-parisiense*	1.1
G. b.	*Allium moschatum*	1.1
T. e.	*Ononis reclinata*	+
T. e.	*Kentranthus calcitrapa*	+
G. b.	*Allium sphaerocephalum*	+

T. e.	*Teucrium botrys*	+
T. e.	*Hornungia petraea*	+
T. e.	*Micropus erectus*	+
T. e.	*Asterolinon linum-stellatum*	+
T. e.	*Campanula erinus*	+

Caractéristiques de l'ordre *(Thero-Brachypodietalia)* et de la classe *(Thero-Brachypodietea)*

T. e.	*Arenaria serpyllifolia* ssp. *tenuior*	2.1
Ch. sf.	*Plantago cynops*	+
T. e.	*Linum strictum*	+
H. sp.	*Carlina corymbosa*	+
H. sp.	*Echium vulgare* ssp. *pustulatum*	+
T. r.	*Medicago minima*	+
Ch. sf.	*Psoralea bituminosa*	+

Compagnes

Ch. sc.	*Brachypodium ramosum*	3.2
Ch. sf.	*Thymus vulgaris*	2.2
Ch. suc.	*Sedum sediforme*	2.2
Ch. sf.	*Argyrolobium argenteum*	1.2
G. b.	*Muscari racemosum* ssp. *neglectum*	1.1
T. e.	*Arabis auriculata*	1.1
H. c.	*Dactylis glomerata* var. *hispanica*	1.2
G. b.	*Dipcadi serotina*	1.1
T. e.	*Crucianella angustifolia*	1.1
NP.	*Cistus albidus*	+.2
Ch. sf.	*Ononis minutissima*	+.2
H. ros.	*Sanguisorba Magnolii*	+.2
T. e.	*Caucalis daucoides*	+
Ch. sf.	*Polygala rupestris*	+
T. r.	*Anthyllis vulneraria* ssp. *Font-Queri*	+
T. e.	*Torilis nodosa*	+
T. e.	*Linaria glauca* var. *acroadena*	+
T. e.	*Cerastium pumilum*	+
G. b.	*Narcissus juncifolius*	+
T. e.	*Euphorbia segetalis*	+
Ch. sf.	*Euphorbia characias*	+
H. sp.	*Eryngium campestre*	+
T. e.	*Linaria supina* var. *cardonica*	+

H. sp.	*Crepis vesicaria* ssp. *taraxacifolia* . .	+
T. e.	*Urospermum picroides*	+
T. e.	*Sherardia arvensis*	+
NP.	*Chamaerops humilis*	+
H. sp.	*Dianthus malacitanus*	+
H. sp.	*Thapsia villosa* cf. var. *latifolia* . . .	+
H. ros.	*Sonchus tenerrimus*	+
H. ros.	*Rumex intermedius*	+
G. b.	*Fritillaria pyrenaica* var. *hispanica* .	(+)

L'ensemble des espèces composant ce groupement est essentiellement le même que celui de l'association à *Brachypodium ramosum* et *Phlomis lychnitis* décrite par BHARUCHA (1932) du Bas-Languedoc. Quelques espèces différentielles, assez rares d'ailleurs *(Arabis auriculata, Dipcadi serotina, Polygala rupestris, Linaria glauca, Chamaerops, Dianthus malacitanus, Sonchus tenerrinus, Fritillaria)*, militent en faveur de la création d'une sous-association nouvelle. Une plante très répandue dans le *Thero-Brachypodion* de la Catalogne, *Arenaria conimbricensis*, pourra servir à la dénommer. Cette espèce, qui, par hasard, n'existe pas dans la liste ci-dessus, vivait toutefois en abondance à quelques centaines de mètres de l'endroit où le relevé a été fait. Elle est une bonne différentielle de la sous-association tarragonaise.

Des 57 espèces présentes dans la surface étudiée, 28, soit un 49'1 % sont annuelles. Ce pourcentage dépasse encore celui que BHARUCHA (1932) indique comme moyenne pour l'association (42 %).

Dans les parties élevées de Creu de Sants le *Thero-Brachypodion* est remplacé par les groupements des *Rosmarinetalia*.

La végétation des fissures des rochers de Creu de Sants (Hieracieto-Salicetum tarraconensis, ass. nova). — Les rochers élevés du massif de Creu de Sants hébergent à partir de 700 m. une association chasmophyte très spéciale, non encore décrite, riche en endémiques à aire réduite et apparentée au *Saxifragion mediae* des Pyrénées et des montagnes prépyrénéennes.

Les relevés de notre tableau 3 ont été faits aux endroits suivants :

1. Cassola del Diable, rocher calcaire fissuré.
2. Sur l'ermitage de Sant Roc, rocher calcaire.
3. Rocher sur la Font dels Teixets, calcaire dolomitique.
4. Au dessous du sommet. Falaise calcaire.
5. Près de l'antérieur.
6. Près de l'antérieur.

Les relevés 2, 4, 5, 6 sont dus à M. le Dr. FONT QUER.

En plus des espèces du tableau on a noté les accidentelles suivantes : En 1 : *Carex Halleriana, Centaurium Barrelieri, Fumana ericoides, Pinus Clusiana* (1 ind. rabougri), *Grimmia* sp. ; en 4 : *Thalictrum minus, Biscutella laevigata, Laserpitium gallicum, Primula veris* ; en 6 : *Amelanchier ovalis, Ononis minutissima, Hieracium* gr. *murorum, Satureja montana* ssp. *innota, Helianthemum oelandicum* ssp. *italicum, Thesium divaricatum.*

En dehors de l'influence de l'homme, cette végétation rupicole se maintient intacte et forme une magnifique parure des rochers escarpés à l'ubac. Les touffes des chasmophytes couvrent souvent une bonne partie des rochers. *Potentilla caulescens,* en particulier, atteint une vitalité et une abondance inattendues pour ce pays méridional et aride. *Salix tarraconensis* en espalier prend l'aspect du *Salix reticulata* des Alpes. Il faut chercher dans la nature de la roche et dans l'histoire de la végétation l'explication du développement luxuriant de cette belle association endémique. La rareté des fougères semble due aux conditions climatiques, surtout à la forte sécheresse estivale. Même les vulgaires *Asplenium ruta-muraria* et *Asplenium trichomanes* manquent ou n'apparaissent que très parcimonieusement.

TABLEAU 3

HIERACIETO-SALICETUM TARRACONENSIS

	1	2	3	4	5	6
Altitude (m. s. m.)	700	725	850	920	925	925
Exposition	ENE	NNE	W	—	NW	N
Pente	80°	90°	90°	90°	90°	90°
Recouvrement (%)	—	20	5	—	—	—
Surface étudiée (m²)	20	1	—	2	4	4
Caractéristiques de l'association						
Hieracium laniferum	1.1	+	×	+	+	.
Salix tarraconensis	1.1	.	(×)	.	3.3	3.3
Kentranthus angustifolius var. *longicalcaratus*	+	.	×	.	.	.
Caractéristiques de l'alliance (*Saxifragion mediae*)						
Globularia nana	1.3	+.2	(×)	.	.	.
Campanula speciosa	.	.	.	.	.	+
Lonicera pyrenaica	.	.	×	.	.	.
Caractéristiques de l'ordre (*Potentilletalia caulescentis*)						
Potentilla caulescens	2.2	2.3	×	3.3	+.2	+.2
Linaria origanifolia ssp. *flexuosa*	+	.	×	.	.	.
Rhamnus pumila	.	.	×	.	.	.
Asplenium fontanum	.	.	.	.	.	+
Caractéristiques de la classe (*Asplenietea rupestria*)						
Valeriana tripteris v. *tarraconensis*	.	.	.	1.2	1.2	.
Asplenium trichomanes	.	.	.	.	.	+
Compagnes						
Festuca scoparia	+	.	.	1.3	+.2	1.3
Knautia rupicola	+	+.2	.	.	.	+.2

Hedera helix	.	.	.	+.1	+.1	+
Centaurea linifolia	+	.	×	.	.	+
Thymus vulgaris	+	+.2	.	.	.	.
Allium senescens	.	.	.	+.2	.	+
Solidago virgaurea	.	.	.	+	.	+
Bupleurum fruticescens	.	.	.	+	.	+
Sideritis ilicifolia var. *hirsuta*	.	.	.	.	+	+

Le *Hieracieto-Salicetum* possède en propre quelques bonnes caractéristiques.

Salix tarraconensis Pau ap. F. Q. 1915 est une espèce endémique des montagnes calcaires du Sud de Tarragone. FONT QUER l'a decouverte d'abord aux Ports de Tortosa et plus tard à Cardó. Personne ne l'a vu ailleurs. C'est un arbuste trapu à petites feuilles orbiculaires qui ressemblent un peu celles de *Salix aurita*. R. GÖRZ (1929) dit de lui: «*S. tarraconensis* ne croît pas hors de la Catalogne. Ce caractère endémique tout à fait frappant n'a rien de semblable parmi les saules européens... Aussi me semble-t-il plus juste de le tenir pour une relique que de le regarder comme endémique tout récent.» A l'exemple des *Rhamnus pumila* ou *Lonicera pyrenaica*, *Salix tarraconensis* se cramponne dans les fissures des rochers, qu'il recouvre. Bien plus rarement il croît dans les sols pierreux au pied des falaises.

Hieracium laniferum Cav. est un chasmophyte des rochers calcaires, dont l'aire s'étend depuis les montagnes de Tarragone jusqu'à l'Espagne méridionale. C'est une caractéristique territoriale assez fidèle de l'association, dans laquelle il apparaît avec un degré de présence élevé.

En dehors des montagnes de Cardó, l'ass. à *Salix tarraconensis* et *Hieracium laniferum* existe encore aux Ports de Tortosa, sur la rive droite de l'Ebre, où FONT QUER (1915) a signalé la présence des *Potentilla caulescens*, *Salix tarraconensis* (loc. class.), *Globularia nana*, *Hieracium laniferum*, *Kernera auriculata*, *Erinus alpinus* var. *orientalis*, *Draba hispanica* var. *longistyla*, *Saxifraga catalaunica*, *Campanula speciosa*, *Lonicera pyrenaica*, *Kentranthus angustifolius* var. *longicalcaratus*.

C'est un des points les plus avancés vers le sud de l'Alliance pyrénéenne du *Saxifragion mediae*. Plusieurs des caractéristiques de l'alliance (*Globularia nana, Lonicera pyrenaica, Kernera auriculata, Campanula speciosa*, etc.) y jouent encore un rôle considérable.

Par contre, la végétation chasmophyte des montagnes calcaires du pays de Valence, même celle du massif de Penyagolosa, qui se trouve à environ soixante kilomètres au sud de Cardó, a plus de rapports avec le *Drabeion hispanicae* qu'avec le *Saxifragion mediae* (d'après FONT QUER, 1935).

Végétation des murs et rochers calcaires suintants (ass. à Adiantum capillus-Veneris et Eucladium verticillatum). — Un mur vertical suintant, près de la Font de Sant Roc, 667 m. exposé au WNW., offrait un bon exemple de cette association si typique des rochers et murs arrosés par l'eau chargée de calcaire et précipitant du tuf.

Caractéristiques

Eucladium verticillatum	5.5	*Adiantum capillus-Veneris*	3.3

Compagnes

Samolus valerandi	2.1	*Agrostis alba*	+
Chlora perfoliata	+	*Sonchus oleraceus*	+

Comme ailleurs, on peut constater une évolution de ce groupement lorsque le rocher n'est pas trop incliné. *Molinia coerulea* et *Schoenus nigricans*, pionniers du *Molinio-Holoschoenion*, se comportent comme espèces envahissantes, destructrices de l'association.

Un suintement sur rocher calcaire, à l'ubac du Torrent de Sant Roc, 600 m., exp. N., nous fournit un exemple de ce stade à *Molinia* et *Schoenus*.

Molinia coerulea	3.3	*Centaurium Barrelieri*	1.1
Schoenus nigricans	3.2	*Agrostis alba*	+
Adiantum capillus-Veneris	1.2	*Potentilla caulescens*	+

Groupement nitrophile des reposoirs de troupeaux ombragés (groupement à Urtica et Anthriscus scandicina). — Au pied des falaises exposées au Nord, dans la partie elevée de Creu de Sants, il y a des «balmes», concavités du rocher qui servent d'abri au bétail pendant les heures de grand soleil. Aux alentours immédiats, sur la terre très amendée, de couleur noirâtre, on peut étudier un groupement nitrophile spécial, riche en espèces de l'ordre des *Chenopodietalia*.

	1	2
Altitude (m. s. m.)	930	920
Exposition	N	NW
Urtica dioeca[1]	2.2	4.4
Stellaria media	4.4	2.3
Anthriscus scandicina (= *vulgaris*)	1.1	2.2
Geranium Robertianum ssp. *purpureum*	+	+
Taraxacum sp.	+	+
Conopodium ramosum	1.1	.
Geranium rotundifolium	1.1	.
Geum silvaticum	+	.
Geranium lucidum	.	2.2
Rubus sp.	.	2.2
Parietaria officinalis ssp. *judaica*	.	1.2
Vicia sepium	.	1.1
Poa pratensis	.	1.2
Anthoxanthum odoratum	.	1.2
Cynoglossum creticum	.	+
Cirsium eriophorum ssp. *odontolepis*	.	+
Geum urbanum	.	+
Fragaria vesca	.	+
Carex cf. *muricata*	.	+

1. *Urtica pilulifera* croît probablemente aussi dans ce groupement (cf. Font Quer, 1950).

B) Haut bassin du Gaià

L'altitude de cette contrée oscille entre 600 et 850 m. Des données précises sur les températures hivernales manquent, mais le froid est bien plus rigoureux que dans les contrées littorales. La pluviosité est un peu plus élevée. À Santa Coloma de Queralt (650 m. s. m.) on a recueilli 699 mm. d'eau par an, dont 131 mm. en eté (Febrer, 1930).

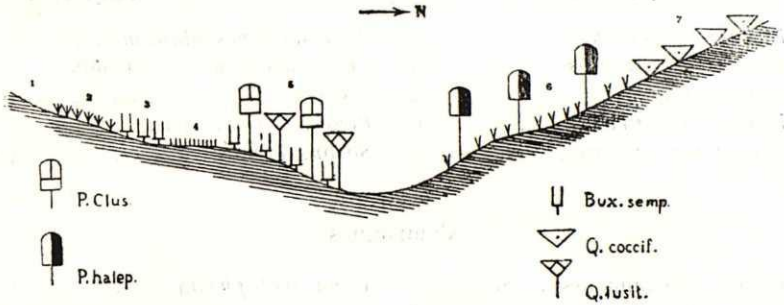

Fig. 3. — Distribution des groupements végétaux dans un vallon près de St. Magí de Brufaganya (Haut Gaià), 700-800 m. alt. 1. Éboulis calcaires ; 2. Stade initial à *Satureja montana* ; 3. *Violeto-Quercetum valentinae*, facies à *Buxus sempervirens* et *Amelanchier ovalis* ; 4. Pelouse de l'*Aphyllanthion* ; 5. *Violeto-Quercetum valentinae*, facies à *Pinus Clusiana* ; 6. *Ericeto-Passerinetum tinctoriae* (avec *Pinus halepensis*) ; 7. *Quercetum cocciferae*.

La chênaie caducifoliée (Violeto-Quercetum valentinae). — Le *Quercion pubescenti-sessiliflorae* est assez bien développé aux ubacs dépassant 600-700 m. Il remplace le *Quercion ilicis* dégradé situé plus bas.

Les coupes toujours répétées de la chênaie à *Quercus lusitanica* ont permis l'extension du Pin laricio *(Pinus Clusiana* ssp. *Salzmannii)*, qui aujourd'hui forme souvent une strate supérieure, dont la puissance est quelquefois remarquable.

Un bon relevé de l'association a été pris près du village de Pontils, à l'ubac, près de la route de Santa Coloma de Queralt, sur marnes éocènes (alt. 630 m., exp. N., incl. 15-20°).

Des Pins hauts de 10-15 m. forment la strate supérieure couvrant 60-80 % du terrain, les Chênes atteignent jusqu'à 8 m. (surface étudiée 300 m²).

Caractéristiques de l'association

Quercus lusitanica ssp. *valentina*	3.3	*Viola Willkommii*	1.2

Caractéristiques de l'alliance *(Quercion pubescenti-sessiliflorae)*

Buxus sempervirens	3.3	*Acer monspessulanum*	+
Cytisus sessilifolius	2.3	*Chrysanthemum corymbosum*	+
Amelanchier ovalis	1.2	*Peucedanum cervaria*	+
Prunus mahaleb	+	*Sorbus domestica*	(+)
Ligustrum vulgare	+		

Compagnes

Pinus Clusiana ssp. *Salzmannii*	4.5	*Viola scotophylla*	+
Quercus coccifera	2.3	*Hieracium murorum*	+
Carex humilis	2.3	*Rubia peregrina*	+
Polygala calcarea	1.2	*Rhamnus infectoria*	+
Anemone hepatica	1.1	*Galium pumilum* ssp. *helodes*	+
Festuca paniculata var. *fallax*	1.2	*Teucrium chamaedrys*	+
Genista hispanica	1.2	*Quercus ilex*	r
Arctostaphylos uva-ursi	+.1	*Lonicera implexa*	r
Bupleurum fruticescens	+	*Bupleurum rigidum*	(+)
Carex Halleriana	+	*Dorycnium suffruticosum*	(+)
Juniperus communis	+	*Hedera helix*	(+)
Phillyrea media	+.2	*Teucrium pyrenaicum*	(+)
Lonicera etrusca	+	*Osyris alba*	(+)

Cryptogames

Scleropodium purum	3.3	*Cladonia pyxidata*	+
Cladonia rangiformis	2.2	*Cladonia furcata*	+
Hypnum cupressiforme	1.3		

À côté de plusieurs espèces très répandues de l'ordre des *Quercetalia pubescenti-sessiliflorae* médioeuropéens, apparaissent encore quelques unes du cortège du Chêne vert (*Quercus coccifera, Phillyrea media, Lonicera etrusca, Rhamnus infectoria, Lonicera implexa, Rubia peregrina, Teucrium chamaedrys* et *Quercus ilex* même).

Près de Sant Magí de Brufaganya l'association est assez dégradéee et remplacée en partie par des Buxaies.

À l'ubac près de la source de Sant Magí (750 m. s. m., exp. NNE), sur calcaire éocène, un taillis de *Quercus lusitanica* et *Quercus ilex* contenait :

Caractéristiques de l'association *(Violeto-Quercetum valentinae)*.

Quercus lusitanica ssp. *valentina*. *Cytisus patens*.

Caractéristiques de l'alliance *(Quercion pubescenti-sessiliflorae)* et de l'ordre *(Quercetalia pubescenti-sessiliflorae)*.

Buxus sempervirens.
Prunus mahaleb.
Coronilla emerus.
Viburnum lantana.
Rosa cf. *canina*.
Amelanchier ovalis.
Sorbus torminalis.
Ligustrum vulgare.
Cytisus sessilifolius.
Acer monspessulanum.

Caractéristiques de la classe *(Querceto-Fagetea)*

Evonymus europaeus.
Brachypodium silvaticum.
Daphne laureola.

Compagnes

Quercus ilex.
Pistacia terebinthus.
Juniperus communis.
Lonicera etrusca.
Hedera helix.
Lonicera implexa.
Ruscus aculeatus.
Rubia peregrina.
Astragalus purpureus.
Viola scotophylla.
Anemone hepatica.
Galium pumilum ssp. *helodes*.
Carex humilis.
Scleropodium purum.
Neckera complanata.
Ctenidium molluscum.
Camptothecium lutescens.

Dans un taillis voisin, sur un sol plus sec (éboulis de calcaire compact, exp. N.) l'infiltration d'espèces du *Quercion ilicis* est encore plus accusée :

Espèces du *Quercion pubescenti-sessiliflorae*

Buxus sempervirens	3.3	*Acer monspessulanum*	+.2
Quercus lusitanica ssp. *valentina*	1.1	*Viburnum lantana*	+.2
Cytisus patens	1.2	*Prunus mahaleb*	+.2
Coronilla emerus	1.1	*Amelanchier ovalis*	+.2
Daphne laureola	1.1	*Ligustrum vulgare*	+.2
Inula conyza	1.2	*Sorbus domestica*	+
		Cornus sanguinea	+

Espèces du *Quercion ilicis*

Quercus ilex	5.5	*Phillyrea media*	+
Rubia peregrina	1.1	*Oryzopsis paradoxa*	+
Viola scotophylla	1.2	*Rhamnus infectoria*	+
Lonicera etrusca	+	*Asplenium adiantum-nigrum* ssp. *onopteris*	+
Ruscus aculeatus	+		

Autres espèces

Hedera helix	1.2	*Brachypodium ramosum*	+.1
Carex Halleriana	1.2	*Juniperus communis*	+.2
Rubus ulmifolius	+.1	*Juniperus phoenicea*	+.1
Galium pumilum	+	*Geranium Robertianum* ssp. *purpureum*	+
Festuca cf. *rubra*	+.2	*Camptothecium lutescens*	1.2
Biscutella laevigata	+		
Rosa sp.	+		

Des groupements mixtes semblables, souvent très dégradés, peuplent une bonne partie des ubacs de cette contrée.

La garrigue à Chêne-kermès (Quercetum cocciferae). — Le *Quercetum ilicis* typique semble refoulé surtout aux soulanes, mais il n'en existe guère que des lambeaux très dégradés. A sa place des garrigues à Chêne-Kermès et des forêts clairierées à Pin d'Alep prennent un grand développement.

Un relevé du *Quercetum cocciferae* fait à 700 m. d'altitude près de St. Magí de Brufaganya sur une pente marno-gypseuse de l'éocène exposée au SW (incl. 15-20°) comprend :

Quercus coccifera	5.5	*Rosmarinus officinalis*	+.2
Carex humilis	3.3	*Thymus vulgaris*	+.2
Pinus halepensis	2.1	*Dorycnium suffruticosum*	+.2
Brachypodium ramosum	2.2	*Buxus sempervirens*	+.2
Carex Halleriana	1.2	*Jasonia tuberosa*	+
Genista scorpius	1.2	*Onobrychis saxatilis*	2 ind.
Bupleurum fruticescens	1.2	*Sedum sediforme*	r
Rubia peregrina	1.1	*Argyrolobium argenteum*	r
Fumana ericoides	1.1	*Nostoc commune*	r
Juniperus oxycedrus	+.2	*Ononis tridentata*	r°

La broussaille, haute de 50-80 cm., couvre entièrement la surface de 50 m². Ce groupement est proche du *Quercetum cocciferae rosmarinetosum* de Montpellier, mais il renferme quelques espèces absentes ou très rares dans le Languedoc (*Bupleurum fruticescens, Onobrychis saxatilis* [réapparait en Provence], etc.).

La lande héliophile des terrains marneux (Ericeto-Passerinetum tinctoriae). — Une dégradation encore plus avancée de la végétation et du sol conduit vers le *Rosmarino-Ericion,* dont nous avons pris un relevé dans la même pente (recouvrement 70 %, hauteur des broussailles 10-20 cm., surface étudiée 50 m²).

Caractéristiques territoriales de l'association
et caractéristiques de l'alliance *(Rosmarino-Ericion)*

Rosmarinus officinalis	1.2	*Lithospermum fruticosum*	+.2
Atractylis humilis	1.2	*Helianthemum lavandulifolium*	+
Coris monspeliensis	+.2	*Bupleurum fruticescens*	+

Caractéristiques de l'ordre *(Rosmarinetalia)*

Ononis tridentata	1.2	*Jasonia tuberosa*	1.2
Helianthemum oelandicum ssp. *italicum*	1.2	*Onobrychis saxatilis*	+.1
		Fumana ericoides	+.2

Caractéristiques de la classe *(Ononido-Rosmarinetea)*

Koeleria vallesiana	1.2	*Asperula cynanchica*	+
Helianthemum apenninum	+		

Compagnes

Brachypodium ramosum	3.3	*Dactylis glomerata*	1.2
Plantago albicans	1.1	*Argyrolobium argenteum*	+.2
Dorycnium suffruticosum	1.2	*Fumana glutinosa*	+.2
Genista scorpius	1.2	*Eryngium campestre*	+
Thymus vulgaris	1.2	*Sideritis hirsuta*	+

Il s'agit d'une variante très dégradée de l'ass. à *Erica multiflora* et *Passerina tinctoria* répandue dans la contrée. La présence d'*Ononis tridentata* indique avec certitude la présence de gypse (sous-ass. à *Ononis tridentata*).

Un autre relevé de cette association a été pris près de Pontils, à 650 m. (exp. NW., pente de 15-20°) sur calcaire marneux.

Caractéristiques territoriales de l'association et caractéristiques de l'alliance *(Rosmarino-Ericion)*

Thymelaea tinctoria	2.2	*Salvia officinalis*	+.2
Bupleurum fruticescens	2.2	*Globularia Linnaei*	+

Caractéristiques de l'ordre *(Rosmarinetalia)*

Lavandula latifolia	2.2	*Euphorbia epithymoides* ssp. *mariolensis*	+
Linum salsoloides	1.2	*Hippocrepis comosa* ssp. *glauca*	+
Fumana ericoides	1.2	*Scabiosa columbaria* ssp. *gramuntia*	+
Jasonia tuberosa	1.1		
Helianthemum oelandicum ssp. *italicum*	+		

Caractéristiques de la classe *(Ononido-Rosmarinetea)*

Carex humilis	2.2	*Ononis pusilla*	+
Coronilla minima	+	*Koeleria vallesiana*	+
Thesium divaricatum	+	*Asperula cynanchica*	+

Compagnes

Brachypodium phoenicoides	2.2	*Pinus Clusiana* ssp. *Salzmannii*	+
Dorycnium suffruticosum	2.2	*Juniperus communis*	+.3
Thymus vulgaris	2.2	*Arctostaphylos uva-ursi*	+
Genista scorpius	1.2	*Bromus erectus*	+
Erinacea anthyllis	1.3	*Quercus lusitanica* ssp. *valentina*	+.2
Juniperus phoenicea	+	*Prunella hastifolia*	+
Ononis minutissima	+		
Eryngium campestre	+		

Ce groupement dérive par dégradation de la forêt mixte à *Quercus lusitanica* et *Quercus ilex* décrite ci-dessus. Le relevé, assez riche en plantes montagnardes, se rapproche de l'Alliance de l'*Aphyllanthion (Linum salsoloides, Coronilla minima* ssp. *genuina*, etc.).

La pelouse de l'Aphyllanthion. — L'*Aphyllanthion* existe dans le haut Gaià au dessus de 600-700 m., où il constitue le stade terminal de la dégradation du tapis végétal sur les replats et les pentes faibles exposées au Nord, à sol marneux profond.

Le relevé suivant, pris dans un endroit plat, tout près de la route de St. Magí de Brufaganya à la Llacuna (700 m.), sur marnes rouges éocènes, permet de se faire une idée de l'*Aphyllanthion* de la contrée.

Caractéristiques de l'alliance, de l'ordre *(Rosmarinetalia)* et de la classe *(Ononido-Rosmarinetea)*

Carex humilis	3.3	**Euphorbia epithymoides* ssp. *mariolensis*	+
Euphorbia nicaeensis	1.2	*Thesium divaricatum*	+
Hippocrepis comosa ssp. *glauca*	1.2	**Atractylis humilis*	+
**Onobrychis saxatilis*	1.1	*Ononis pusilla*	+
Fumana ericoides	1.1	*Coronilla minima*	+
Aphyllanthes monspeliensis	1.2	*Helianthemum oelandicum* ssp. *italicum*	+
Globularia Linnaei	1.2	*Coris monspeliensis*	+
Koeleria vallesiana	+	**Bupleurum fruticescens*	+
Scabiosa columbaria ssp. *gramuntia*	+	*Asperula cynanchica*	+
		Jasonia tuberosa	+

Compagnes

Pinus Clusiana ssp. *Salzmannii*	3.1	*Galium pumilum*	1.1
Dorycnium suffruticosum	2.2	*Hieracium pilosella*	1.2
Festuca ovina	1.2	*Juniperus communis*	+
Bromus erectus	1.2	*Ophrys* sp.	+
Brachypodium phoenicoides	1.2	*Argyrolobium argenteum*	+
Genista scorpius	1.2	*Trichostomum* sp.	1.2
Polygala calcarea	1.1	*Nostoc* sp.	+
Teucrium polium	1.2	*Dermatocarpon hepaticum*	+
Thymus vulgaris	1.2	*Cladonia endiviifolia*	+

Les espèces portant un astérisque manquent dans l'*Aphyllanthion* du Languedoc. Il est difficile de décider d'après un seul relevé si nous avons affaire à une association indépendante de l'*Aphyllanthion* ou simplement à une sous-association de l'ass. à *Aphyllanthes* et *Leontodon Villarsii* décrite par TOMASELLI (1948) de la région de Montpellier.

BIBLIOGRAPHIE CITÉE

BHARUCHA, F.-R., *Étude Écologique et Phytosociologique de l'Association à Brachypodium ramosum et Phlomis lychnitis des garigues languedociennes*. Comm. S. I. G. M. A., 18. Montpellier, 1932.

BRAUN-BLANQUET, J. et collab., *L'Excursion de la Sigma en Catalogne (Pâques, 1934)*. Cavanillesia, VII. Barcelone, 1935-36. Comm. S.I.G.-M.A., 38.

FEBRER, J., *Atlas pluviomètric de Catalunya*. Barcelone, 1930.

FONT QUER, P., *Una excursió botànica a la Catalunya transibèrica*. Treb. Inst. Catal. H. Nat., 1915. Barcelone, 1915.

— *De flora occidentale adnotationes*, XII. Cavanillesia, VII. Barcelone, 1935.

— *Flórula de Cardó*. Barcelona, 1950.

GÖRZ, R., *Les saules de Catalogne*. Cavanillesia, II. Barcelone, 1930.

JARDÍ, R., *Deu anys d'observacions termopluviomètriques a Tivissa*. Notes d'Estudi Serv. Meteor. Catal., 20. Barcelone, 1923.

RAS, J., *Assaig sobre el clima de Tarragona*. Notes d'Estudi Serv. Meteor. Catal., 62. Barcelone, 1936.

TOMASELLI, R., *La pelouse à Aphyllanthes* (Aphyllanthion) *de la garrigue montpellieraine*. Comm. S. I. G. M. A., 99. Pavia, 1948.