

A PROPOS DE QUELQUES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX OBSERVÉS ENTRE MONACO ET GÈNES

par

O. DE BOLÒS

Institut Botanique de Barcelone

La végétation méditerranéenne de la côte ligure est encore relativement peu connue (voir notamment MOLINIER 1954, 1955; OBERDORFER 1967). Cela nous amène à publier quelques observations faites lors du Congrès du C.I.E.S.M.M. tenu à Monaco à la fin d'octobre 1964.

L'étude des groupements végétaux méditerranéens a débuté à Montpellier. On doit surtout à cet homme exceptionnel qu'est J. BRAUN-BLANQUET la description, devenue classique, du paysage végétal du Bas Languedoc.

La valeur de la synthèse de BRAUN-BLANQUET pour l'interprétation de l'ensemble de la végétation méditerranéenne s'est confirmée lorsque d'autres pays ont été étudiés.

R. MOLINIER a montré d'abord comment la végétation de la Provence occidentale concorde, dans sa structure essentielle, avec celle du Languedoc voisin. L'exploration s'est étendue vers l'Ouest et a compris des territoires très différents. Les contrées catalanes maritimes des environs de Barcelone, les plaines arides de l'Ebre moyen, les larges étendues méditerranéennes de l'Espagne centrale et méridionale et du Portugal, les îles Baléares, etc. ont fait successivement l'objet d'études phytocénologiques descriptives. D'importants faits nouveaux sont apparus. Il a fallu ainsi décrire bon nombre d'unités nouvelles de rang élevé—alliances, ordres, classes. Mais l'élargissement des cadres n'a pas comporté de difficultés graves. Il n'a été que la suite logique de l'oeuvre qu'on avait commencé au Languedoc.

Aussi dans la partie orientale de la Région Méditerranéenne les travaux exécutés d'après la méthode de BRAUN-BLANQUET ont donné d'importants résultats. A cette occasion la valeur générale du système a reçu une nouvelle confirmation. Cependant, les schémas typologiques établis dans la Péninsule Balkanique s'écartent à plusieurs égards de ceux en usage dans l'Ouest méditerranéen.

On doit se demander maintenant jusqu'à quel point est-il possible de coordonner les connaissances obtenues en Méditerranée orientale à celles qui se dégagent des recherches faites plus à l'Ouest. Il est très important de mettre au clair, notamment, si

les différences qu'on observe dans les conspéc types typologiques répondent toujours à une diversité réelle de la végétation ou si, en certains cas, elles sont plutôt la conséquence d'une trop faible intensité dans l'échange d'idées entre les divers groupes de géobotanistes.

Des obstacles d'ordre divers ont rendu difficile jusqu'à présent l'étude comparative de la végétation des deux bouts de la Région Méditerranéenne. L'une des difficultés les plus graves a été certainement l'existence d'importantes solutions de continuité séparant les aires plus ou moins connues. Il faut espérer que les lacunes encore existantes dans l'exploration de la partie centrale du territoire méditerranéen ne subsisteront pas longtemps. Il est urgent cependant de combler les vides le plus rapidement possible.

Dans cet ordre d'idées l'étude de la végétation de la Provence orientale et de la Ligurie — végétation assez différente de celle, bien connue, des pays occitans voisins — acquiert une signification spéciale. Les notices suivantes, très fragmentaires à cause de la limitation du temps et aussi de l'état avancé de la saison lors de notre passage sur le terrain, voudraient y contribuer modestement.

GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

1. ASPLENIO-CAMPANULETUM MACRORRHIZAE BR.-BL. 1952.

Les fentes des rochers calcaires des environs de Monaco portent une association thermophile dans laquelle joue un rôle très important *Campanula rotundifolia* L. subsp. *macrorrhiza* (GAY ex A. DC.) GUINOCHET, taxon endémique très particulier, nettement différent des races du cercle de *Campanula rotundifolia* habitant les Pyrénées et les montagnes de la Péninsule Ibérique et ayant reçu par erreur la même dénomination (voir PODLECH 1965).

Un mauvais relevé fait près de l'entrée du Jardin Exotique de Monaco, à 80 m s.m., exp. N, comporte:

Caractéristique territoriale

- + *Campanula rotundifolia* ssp. *macrorrhiza*
var. *macrorrhiza* (= var. *eu-macrorrhiza* GUINOCHET)

Caractéristiques de l'alliance (Asplenion petrarchae) et de l'ordre (Asplenietalia petrarchae)

- + *Melica minuta* ssp. *minuta* + *Sedum dasyphyllum* v. *glanduliferum*

Caractéristiques de la classe (Asplenietea rupestris)

- + *Kentranthus ruber* + *Umbilicus rupestris*

Autres espèces

- + *Lavandula dentata* var. (subspont.) + *Phagnalon saxatile*
+ *Parietaria officinalis* ssp. *judaica* + *Senecio cineraria*
+ *Petrorhagia saxifraga*

Le caractère ligure du groupement est souligné par la présence de *Petrorhagia* et de *Campanula*, plantes, toutes les deux, non strictement méditerranéennes. *Campanula rotundifolia* ssp. *macrorrhiza*, probablement diversifiée en plusieurs variétés, abonde dans d'autres associations rupicoles du Saxifragion callosae (= lingulatae) des Alpes maritimes (v. GUINOCHET 1942, RIOUX & QUÉZEL 1949, BRAUN-BLANQUET 1952).

L'Asplenio-Campanuletum s'éloigne peu de la mer (BRAUN-BLANQUET 1952: 27). Il fait partie du complexe de l'Oleo-Lentiscetum.

2. GROUPEMENT À CETERACH OFFICINARUM

Les olivettes ligures frappent par leur caractère sombre celui qui est habitué à la lumière des cultures d'oliviers plus méridionales. Les arbres y sont grands et compacts.

Aux sites ombragés des murs en pierre sèche séparant les terrasses poussent quelques petites fougères résistant le dessèchement. *Parietaria officinalis* ssp. *judaica*, aux appétences nitrophiles, abonde.

Un relevé de ce pauvre groupement mural a été fait en dessus d'Arma di Taggia, près de la route de Castellaro, dans une culture d'oliviers assez dense (alt. 300 m s.m. environ, exp. E). Il comporte:

- 2.2 *Parietaria officinalis* + *Rubia peregrina* v. *peregrina*
2.1 *Ceterach officinarum* + *Asplenium trichomanes*
1.1 *Hyoseris radiata*

Seule la présence d'*Hyoseris* distingue ce relevé d'autres qu'on a faits dans les vallées du versant sud des Pyrénées (v. Asplenio-Ceterachetum J. VIVES 1964). En Ligurie le groupement a été observé dans le domaine du Quercetum ilicis gallo provinciale. Dans les Pyrénées il remonte jusqu'à l'étage subméditerranéen du Buxo-Quercetum pubescentis.

Les affinités de l'Asplenio-Ceterachetum vont surtout vers l'alliance murale du Galio-Parietation (RIVAS-MART. in RIVAS-GOD.) RIVAS-MART. 1960 (ordre Parietarietalia, classe Asplenietea rupestris).

3. INULO-ORYZOPSIS ETUM MILIACEAE (A. et O. BOLÒS) O. BOLÒS 1957.

Les relevés du tableau I proviennent de:

1. Alt Empordà: Darnius, route de Viure. Bord de chemin peu piétiné. Sol sablonneux granitique (*sauló*).
2. Roussillon: Ribesaltes, lit de l'Aglí près du pont de la route Perpignan-Narbonne. Sol sablonneux.
3. Roussillon: Salses, près du château. Bord de chemin.
4. Provence: La Ciotat, au bord de la route, un peu avant l'entrée Ouest des Lecques. (Rel. R. MOLINIER, 1957: 63).

5. Provence: près de Sausset, bord de chemin.
- 6—7. Monaco, au bord de la route, sur la ville.
8. Monaco: entrée au Jardin Exotique.
9. Monaco: route de la Turbie, Mont des Mules.
10. Ligurie: la Mortola, à 2 km de la frontière française.
11. Ligurie: près de Spotorno, au bord de la route littorale. Liste incomplète.
12. Ligurie: quelques kilomètres à l'Ouest de Gênes, au bord de la route littorale.

On a observé, en outre, dans ces relevés:

Caractéristiques des unités supérieures: *Amaranthus* cf. *deflexus* 7; *Anthemis arvensis* 1; *Atriplex halimus* 3; *Bromus rubens* 3: 3.2; *Calendula arvensis* 7; *Carduus pycnocephalus* 3; *Centaurea calcitrapa* 12; *Chenopodium album* 2: 1.1; *Ch. ambrosioides* 2; *Cichorium intybus* ssp. *pumilum* 4; *Cynodon dactylon* 1: 1.2; *Erigeron bonariensis* 5; *E. canadensis* 2, 12; *Euphorbia peplus* 9; *E. segetalis* 1, 4; *Galactites tomentosa* 8: 1.1, 10; *Geranium rotundifolium* 5: 1.1; *Glaucium flavum* 2; *Heliotropium europaeum* 7: 1.1; *Hordeum murinum* ssp. *leporinum* 10: 2.2; *Koeleria phleoides* 3: 1.2, 7; *Malva silvestris* 5; *Marrubium vulgare* 3, 5; *Nicotiana glauca* 10; *Oxalis corniculata* 7, 10; *Plantago coronopus* 9; *Polygonum aviculare* ssp. *aviculare* 2; *Rumex pulcher* 5, 10; *Scolymus hispanicus* 5; *Solanum nigrum* ssp. *nigrum* 7; *Sporobolus poiretii* 1.

Accidentelles: *Agropyron glaucum* 2; *Avena* prob. *barbata* 5; *Bothriochloa ischaemum* 1; *Brachypodium phoenicoides* 4: 1.3; *Carlina corymbosa* 3; *Chondrilla juncea* 2, 5; *Echium vulgare* ssp. cf. *pustulatum* 6, 9; *Euphorbia dendroides* 6; *Filago germanica* ssp. *spathulata* 3; *Helichrysum stoechas* 1, 4; *Hyparrhenia hirta* 6 (ssp. *hirta*), 12; *Kentranthus ruber* 4; *Oryzopsis miliacea* var. *thomasi* 8; *Plantago lanceolata* 1; *P. sempervirens* (= *cynops*) 2; *Psoralea bituminosa* 8; *Rubus ulmifolius* 4: 1.3; *Salvia verbenaca* ssp. *verbenaca* 9; *Santolina chamaecyparissus* 3; *Scabiosa atropurpurea* ssp. *maritima* var. *amansii* 4, 5; *Scleropoa rigida* 3: 1.1; *Silene nocturna* 3; *Stachys recta* 6.

L'Inulo-Oryzopsietum est un des groupements les plus répandus du complexe rudéral des faubourgs de Barcelone. Trois espèces assez apparentes peuvent y dominer: *Inula viscosa*, couvrant les sols remaniés et les places vagues de ses capitules jaune d'or au moment où l'automne commence, *Alyssum maritimum*, dont les petites grappes blanches foisonnent, surtout en hiver, parmi les basses herbes, et *Oryzopsis miliacea* (var. *miliacea*), ressemblant un *Agrostis*, mais à tiges élancées persistant en hiver.

Vers l'extrême Nord-Est de la Catalogne (Empordà, Roussillon, rels. 1—3) les peuplements à *Oryzopsis* et *Alyssum maritimum*, très thermophiles, perdent beaucoup de leur importance. Ils ne sont

représentés qu'à l'état fragmentaire dans le Bas Languedoc. En Provence l'association réapparaît (MOLINIER 1956, 1957), d'abord occupant de petites surfaces (rels. 4,5). A Monaco elle est de nouveau assez développée dans le complexe de l'Oleo-Lentiscetum. En continuant vers l'Est, le groupement semble se rétrécir, mais il arrive aux portes de Gênes.

Un Oryzopsietum miliaceae HORVATICH (1956) 1958 a été décrit de la Péninsule Balkanique. Il comporte — à côté d'*Oryzopsis* — *Avena barbata*, *Bromus madritensis*, *Carduus pycnocephalus*, *Carthamus lanatus*, *Chenopodium album*, *Diploaxis tenuifolia*, *Hordeum murinum* ssp. *leporinum*, *Inula viscosa*, *Koeleria phleoides*, *Parietaria officinalis*, etc.

Nous avons placé l'Inulo-Oryzopsietum, xérophile et faiblement nitrophile, dans l'alliance de l'Hordeion leporini, avec laquelle il montre d'étroits rapports¹⁾.

Le tabl. I montre la composition (automnale) de la sous-ass. Saturejetosum nepetae (diff.: *Diploaxis tenuifolia*, *Satureja calamintha* ssp. *nepeta*, etc.), plus pauvre en espèces méridionales que les sous-associations barcelonaises.

4. CICHORIO-SPOROBOLÉTUM POIRETH O. BOLÒS 1954

Sporobolus poiretii (ROEM. & SCHULT.) HITCHC. (= *S. tenacissimus* auct.), graminée américaine d'introduction récente, est devenu très commun dans une grande partie des contrées pluvieuses en hiver tempéré de l'Europe austro-occidentale. D'après nos observations il s'implante surtout dans les pelouses piétinées et surpaturées du Trifolio-Cynodontion (ordre Plantaginietalia majoris), où, sur sol compact plutôt humide, il atteint souvent la dominance.

L'association a été décrite du Nord-Est de la Catalogne, où *Sporobolus*, avec *Cynodon*, *Agrostis stolonifera*, etc. fait une pelouse dense, mais assez dure, aux environs des abreuvoirs du bétail, au bord des chemins argileux humides, etc. Bien que très répandue dans le domaine climatique du Quercion ilicis, elle est liée principalement à des complexes tessellaires²⁾ extraméditerranéens (elle remplace le Lithospermo-Ulmetum, le Polysticho-Coryletum, etc.).

Un groupement très semblable, comprenant *Sporobolus poiretii*, *Cynodon dactylon*, *Verbena officinalis*, *Setaria glauca*, etc. a été repéré en

¹⁾ A présent nous croyons préférable de le placer dans une alliance nouvelle: Bromo-Oryzopsion miliaceae, (Ord. Chenopodietalia) faisant le passage entre Hordeion et Brachypodietalia phoenicoidis. *Oryzopsis miliacea* v. *miliacea*, *Alyssum maritimum*, *Lepidium graminifolium*, *Trifolium angustifolium*, *Avena barbata*, etc. semblent y trouver leur optimum.

²⁾ Complexe tessellaire: ensemble des groupements pouvant exister dans une même tesselle ou physiochore (en allemand Fliese).

TABLEAU I
Inulo-Oryzopsietum miliaceae saturejetosum nepetae

Num. des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Biotype
Altitude (m s.m.)	110	30	25	—	100	100	50	80	200	60	20	20	E
Exposition, pente (°)	0	0	NE ₁₀	—	0	0	0	S ₄₀	0	0	—	—	—
Recouvrement (%)	70	—	80	—	—	90	80	50	95	—	—	—	—
Hauteur de la vég. (dm)	—	—	2	—	—	7	2	7	3	—	—	—	—
Surface des relevés (m²)	2	25	5	—	50	20	50	—	50	50	—	—	—
Caractéristiques territoriales:													
<i>Alyssum maritimum</i>	.	(+)	2.2	1.2	2.2	1.3	3.3	+	3.3	+	×	+	Ch. sf.
<i>Oryzopsis miliacea</i> v. <i>miliacea</i>	3.2	3.2	2.2	4.5	.	2.2	2.2	1.2	2.3	3.3	×	.	Ch. scand.
Différentielle de l'association:													
<i>Inula viscosa</i>	1.2	1.1	.	3.2	4.3	2.2	(+)	2.2	.	+	×	2.2	NP
Caractéristiques des unités supérieures:													
<i>Lepidium graminifolium</i>	.	.	.	.	+	(+)	1.1	.	+	+	×	.	Ch. sf.
<i>Erigeron naudinii</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	Th. c.
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	.	+	.	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	Ch. sf.
<i>Digitaria sanguinalis</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	(+)	.	.	.	Th. rept.
Compagnes:													
<i>Satureja calamintha</i> ssp. <i>nepeta</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	+	+	1.1	+	.	+	Ch. sf.
<i>Parietaria officinalis</i> ssp. <i>judaica</i>	.	.	.	1.2	.	+	.	+	.	+	×	+	Ch. sf.
<i>Dactylis glomerata</i> v. <i>hispanica</i>	+	.	1.2	1.3	+	+	.	.	.	.	.	+	H. c.
<i>Centaurea aspera</i>	.	.	.	+	.	.	1.2	.	+	.	.	.	Ch. sf.
<i>Foeniculum vulgare</i> ssp. <i>piperitum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H. sp.
<i>Sonchus tenerrimus</i>	.	.	2.2	.	+	.	.	.	.	+	.	+	Ch. sf.

Ligurie, où il apparaissait, à l'état fragmentaire, quelques kilomètres à l'Ouest de Gênes, sur la route littorale (20 m s.m., sol schisteux).

Le Cichorio-Sporobolium n'est pas connu du Languedoc méditerranéen, mais il existe dans la partie atlantique de l'Occitanie¹⁾.

Tout récemment BRAUN-BLANQUET (1967) vient de faire connaître un Plantagini-Sporobolium du Pays Basque dont plusieurs relevés sont étroitement apparentés à notre association.

5. HYPARRHENIETUM HIRTO-PUBESCENTIS A. et O. BOLÒS & BR.-BL. 1950.

Les relevés du tableau II procèdent de:

1. Monaco, sur la ville.
2. Mont des Mules, sur Monaco.
3. Ligurie: Andora, route littorale.
4. Ligurie: Spotorno, route littorale.
5. Quelques kilomètres à l'Ouest de Gênes. Schistes sur la route littorale.

Caractéristiques d'ordre non comprises dans le tableau: *Galium mollugo* ssp. 1; *Sanguisorba minor* ssp. cf. *muricata* 3; *Urospermum dalechambii* 1; *Verbascum sinuatum* 4.

Autres espèces présentes dans un seul relevé: *Aetheorrhiza bulbosa* 1; *Antirrhinum majus* 5; *Arisarum vulgare* 2; *Asperula cynanchica* ssp. *aristata* 1; cf. *Crepis vesicaria* ssp. *taraxacifolia* 1; *Euphorbia dendroïdes* 2; *Fumana laevipes* 1; *Galactites tomentosa* 4; *Hyoseris radiata* 5; *Hypochoeris achyrophora* 1; *Kentranthus ruber* 5; *Lactuca viminea* 1; *Linum strictum* 4; *Ononis minutissima* 1; cf. *Parentucellia* 2: 1.1; *Pistacia lentiscus* 2; *Plantago lanceolata* 4; *Sedum telephium* prob. ssp. *maximum* 5; *Stachys recta* 1.

Le haut pâturage savanoïde à *Hyparrhenia hirta* et *Brachypodium ramosum* couvre de grandes surfaces sur les versants Sud, ensoleillés et chauds, des côtes proches à Barcelone.

Tout comme l'Inulo-Oryzopsietum, le pacage à *Hyparrhenia* n'a pas été repéré dans la plaine languedocienne. Comme lui encore, cette pelouse thermophile réapparaît en Provence et en Ligurie,

¹⁾ Un relevé fait près de Loucroup, au bord d'un chemin, en septembre 1962, comprend, en 25 m²: 5.5 *Sporobolus poiretii*, 2.2 *Agrostis stolonifera*, 2.2 *Lotus corniculatus*, 1.2 *Cynodon dactylon*, *Agrimonia eupatoria*, *Hypochoeris radicata*, *Lathyrus pratensis*, *Lolium perenne*, *Origanum vulgare*, *Picris hieracioides*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Polygonum aviculare* ssp. *aviculare*, *Potentilla reptans*, *Rubus* sp., *Taraxacum* sp., *Trifolium pratense*, *Verbena officinalis*, *Veronica teucrium*, (*Cichorium intybus*). Contact: Cynosurion. Végétation potentielle: Fraxino-Carpinion.

TABLEAU II
Hyparrhenietum hirta-pubescentis

	centaur.		dianthetosum		
Num. des relevés	1	2	3	4	5
Altitude (m s.m.)	100	200	25	40?	25
Exposition	S	S	SW	S	S
Pente (°)	40	30	30	—	35
Recouvrement (%)	90	85	—	—	90
Hauteur de la végétation (dm)	3—10	6	—	—	8
Surface des relevés (m²)	100	—	10	—	—
Nature du substrat	Ca	Ca	Ca	Ca?	Si
Caractéristiques de l'association et de l'alliance:					
<i>Hyparrhenia hirta</i> ssp. <i>hirta</i>	3.2	2.2	3.2	4.2	5.2
<i>Phagnalon saxatile</i>	1.1	+	.	.	+
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+	.	.	.	.
<i>Heteropogon contortus</i>	(+)	.	.	.	.
Différentielles des sous-associations:					
<i>Centaurea paniculata</i> ssp. <i>paniculata</i>	2.1	+	1.1	.	.
<i>Brachypodium ramosum</i>	5.4	5.4	.	.	.
<i>Echium vulgare</i> ssp.	.	.	+	+	+
<i>Dianthus balbisii</i>	.	.	.	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	+	(+)	.
Caractéristiques de l'ordre:					
<i>Psoralea bituminosa</i>	(+)	1.1	1.1	1.1	2.2
<i>Satureja calamintha</i> ssp. <i>nepeta</i>	(+)	.	.	+	+
<i>Pallenis spinosa</i>	+	+	.	.	.
<i>Foeniculum vulgare</i> ssp. <i>piperitum</i>	.	+	+	.	.
Caractéristiques de la classe:					
<i>Reichardia picroides</i>	+	+	+	+	+
<i>Ruta chalepensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	+	+	1.1	.	+
<i>Carlina corymbosa</i>	1.1	+	.	+	.
<i>Convolvulus cantabrica</i>	+	1.1	.	.	.
<i>Lathyrus saxatilis</i>	+	+	.	.	.
Compagnes:					
<i>Dactylis glomerata</i> (h: v. <i>hispanica</i>)	.	+	+h	2.2h	+h
<i>Sedum sediforme</i> v. <i>sediforme</i>	+	+	.	+	+
<i>Helichrysum stoechas</i>	+	.	+	+	.

bien qu'elle n'atteint pas dans ces pays l'amplitude qu'elle a en Catalogne littorale.

René MOLINIER (1954) a décrit de la Provence cristalline une association à *Andropogon distachyus* et *Phagnalon saxatile*, très proche de l'Hyparrhenietum catalan, mais occupant des surfaces

réduites et plutôt liée à des milieux rocheux. Dans des conditions thermiques peu favorables, la pelouse à Andropogonées est refoulée vers les pentes rocheuses très abritées et vers les vires des falaises ensoleillées et elle finit par se confondre avec la végétation rupicole des soulans.

A Monaco les pacages à *Hyparrhenia hirta* sont assez étendus et ils ressemblent à l'Hyparrhenietum catalan. A côté des dominantes *Hyparrhenia hirta* et *Brachypodium ramosum*, des espèces si caractéristiques que *Convolvulus althaeoides* et *Heteropogon contortus* y sont encore présentes. Mais les hautes inflorescences cylindriques du *Centaurea paniculata* ssp. *paniculata* confèrent au groupement un aspect tout particulier. D'autres espèces absentes ou rares à Barcelone (*Hypochoeris achyrophora*, *Arisarum vulgare*, *Stachys recta*, etc.) aident à différencier la sous-association Centaureetosum paniculatae (rels. 1, 2).

Des peuplements à *Hyparrhenia* persistent le long du littoral jusqu'à Gênes, mais en Ligurie ils tendent visiblement à se disloquer. *Dianthus balbisii*, aux larges feuilles, *Brachypodium pinnatum* et d'autres espèces procédant des Brometalia erecti peuvent y pénétrer (sous-association à *Dianthus balbisii*, rels. 3—5). C'est étonnant pour nous de voir ensemble des plantes telles qu'*Hyparrhenia hirta* et *Brachypodium pinnatum*, en Catalogne tout à fait antagoniques par leur signification écologique et géographique. Le complexe de facteurs agissant en Ligurie est certainement différent. D'ailleurs, *Brachypodium pinnatum* comprend probablement plusieurs écotypes le représentant dans les divers pays.

Bien que dans les premières descriptions, devenues classiques, de la végétation méditerranéenne on ne dit pas grande chose des pelouses à *Hyparrhenia hirta*, elles sont répandues d'un bout à l'autre de la Région Méditerranéenne. Leur développement est spécialement considérable dans les pays où se donnent ensemble des températures élevées et des précipitations relativement importantes.

Trois alliances ont été décrites groupant, d'Ouest à Est, les associations à *Hyparrhenia* riches en therophytes. A l'extrême Sud-Ouest de la Péninsule Ibérique c'est le Dauco-Hyparrhenion hirtae BR.-BL., PINTO DA SILVA & ROZEIRA, 1956, em. nom. O. BOLÒS 1962, riche en espèces méditerranéennes lusitaniques. De la partie orientale de la Péninsule Ibérique jusqu'à la Sicile (R. & R. MOLINIER 1955: 22—23) s'étend le Saturejo-Hyparrhenion hirtae O. BOLÒS 1962. C'est à cette alliance qu'appartiennent les groupements ligures et provençaux, comme aussi ceux des îles Baléares, etc. Plus à l'Est, dans la Péninsule Balkanique, l'Hyparrhenio-Brachypodion ramosi HORVATICH (1956) 1958 (= Cymbopogono-Brachypodion ramosi) joue un rôle vicariant. Les alliances de la Méditerranée occidentale et centrale se rattachent tout

naturellement à l'ordre des Brachypodietalia phoenicoidis (classe des Thero-Brachypodietea). L'Hyparrhenio-Brachypodion ramosi a été placé dans des unités supérieures particulières à l'Europe austro-orientale (ordre des Hyparrhenio-Brachypodietalia (= Cymbopogono-Brachypodietalia), classe des Brachypodio-Chrysopogonetea). Des études comparatives plus poussées nous diront si la séparation des groupements méditerranéens à *Hyparrhenia* dans deux ordres et deux classes à part répond à une vraie différenciation.

L'aire des groupements à *Hyparrhenia hirta* dépasse de beaucoup les limites de la Région Méditerranéenne, pour s'étendre sur les pays subtropicaux voisins (Macaronésie, Région Saharienne, jusqu'à l'Asie centrale, etc.).

6. GROUPEMENT À BRACHYPODIUM PINNATUM ET PSORALEA BITUMINOSA

Le Brachypodietum phoenicoidis, si répandu dans la partie orientale de la Péninsule Ibérique et dans le Languedoc méditerranéen, semble s'arrêter en Provence (BRAUN-BLANQUET 1952: 145).

A sa place, en bordure des champs, sur les talus, etc. nous avons observé en Ligurie un groupement plus mésophile dont voici un relevé:

Route de Castellaro, en dessus d'Arma di Taggia, 250 m s.m. à peu près. Talus d'un champ d'oliviers, exposé au SE.

5.4 *Brachypodium pinnatum* Espèce dominante

Caractéristiques de l'alliance (Brachypodion phoenicoidis) et de l'ordre (Brachypodietalia phoenicoidis):

- | | |
|----------------------------------|---|
| 2.1 <i>Psoralea bituminosa</i> | + <i>Scabiosa atropurpurea</i> ssp. <i>maritima</i> |
| + <i>Convolvulus althaeoides</i> | + <i>Seseli tortuosum</i> |
| + <i>Galium mollugo</i> ssp. | |

Caractéristiques de la classe (Thero-Brachypodietea):

- | | |
|--|--|
| 1.1 <i>Carlina corymbosa</i> | + <i>Leontodon tuberosus</i> |
| 1.1 <i>Centaurea paniculata</i> ssp. <i>paniculata</i> | + <i>Ruta chalepensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> |
| + <i>Bellis silvestris</i> | |

Compagnes:

- | | |
|---|-------------------------------|
| + <i>Arisarum vulgare</i> | + <i>Helichrysum stoechas</i> |
| + <i>Dactylis glomerata</i> var. <i>hispanica</i> | + <i>Ononis minutissima</i> |
| + <i>Daucus carota</i> | + <i>Spartium junceum</i> |
| + <i>Dorycnium suffruticosum</i> | + <i>Stachys recta</i> |
| + <i>Euphorbia spinosa</i> | |

7. MESOBROMION

Sous le climat pluvieux de la Ligurie les pelouses médioeuropéennes du Mesobromion descendent dans le domaine du

Quercetum ilicis galloprovinciale et elles arrivent tout près de la mer.

Dans la même localité du relevé antérieur, en dessus d'Arma di Taggia, la base des ubacs est occupée par une pelouse comportant:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| <i>Brachypodium pinnatum</i> | <i>Sanguisorba minor</i> |
| <i>Bromus erectus</i> | ssp. cf. <i>muricata</i> |
| <i>Aster acris</i> | <i>Scabiosa columbaria</i> |
| <i>Koeleria cristata</i> | <i>Stachys recta</i> etc. |

Cette pelouse remplace la forêt permanente d'*Ostrya carpinifolia*.

8. GENISTO-ROSMARINETUM

Les relevés du tableau III procèdent de:

1. Monaco, sur la ville. Fragment d'association.
2. Ligurie: Croce di Mortola, à 2 km de la frontière française, en dessus de la route. Dégradation de l'Oleo-Lentiscetum provinciale myrtetosum.
- 3—4. Ligurie: en dessus d'Arma di Taggia, route de Castellaro.

On a noté encore quelques espèces qui n'ont pas été portées sur le tableau: *Brachypodium pinnatum* 4; *Calicotome spinosa* 2; *Dorycnium suffruticosum* 3; *Euphorbia spinosa* 3; *Galium mollugo* ssp. 3; *Juniperus oxycedrus* 3: 1.2; *J. phoenicea* 4; *Odontites lutea* 3; *Pistacia lentiscus* 4; *Pleurochaete squarrosa* 3; *Smilax aspera* 3; *Teucrium chamaedrys* 4; *T. polium* 3.

La broussaille héliophile du Rosmarino-Ericion a son optimum dans la partie orientale de la Péninsule Ibérique, où elle est diversifiée dans un grand nombre d'associations couvrant d'énormes surfaces sur les terrains calcaréo-marneux. De là vers l'Est l'alliance perd progressivement de son importance.

En Languedoc elle est bien développée, mais relativement plus pauvre. C'est de ce pays, cependant, qu'elle a été décrite pour la première fois. Le Rosmarino-Lithospermetum fruticosi — l'association languedocienne principale — a fait l'objet d'une étude particulièrement poussée.

En Provence plusieurs groupements de l'alliance sont connus. A remarquer, à côté du Rosmarino-Lithospermetum, une association plus thermophile, l'Helianthemum-Ericetum multiflorae MOL. 1934, renfermant quelques espèces ibériques ou méditerranéennes méridionales à l'aire disjointe: *Helianthemum lavandulifolium*, *H. myrtifolium*, *Convolvulus lanuginosus*, *Anthyllis cytisoides*, *Fumana laevipes* (v. MOLINIER 1964: 19—20).

En Ligurie le Rosmarino-Ericion est très appauvri. Nous y avons observé seulement quelques broussailles claires à *Rosmarinus*,

TABLEAU III
GENISTO-ROSMARINETUM

Num. des relevés	1	2	3	4
Altitude (m s.m.)	100	100	300?	300?
Exposition	S	S	S	SE
Pente (°)	—	—	60	30
Recouvrement (%)	—	—	90	80
Hauteur des buissons (m)	—	—	1	1
Hauteur des arbres (m)	—	—	—	8
Caractéristiques territoriales de l'association et caractéristiques de l'alliance:				
<i>Rosmarinus officinalis</i>	×	2.2	4.4	2.2
<i>Fumana thymifolia</i> v. <i>thymifolia</i>	×	1.2	+	1.2
<i>Fumana ericoides</i>	×	+	+	+
<i>Stipa juncea</i>	×	1.2	.	2.2
<i>Globularia alypum</i>	.	+	+	1.2
<i>Genista cinerea</i> var.	.	.	2.2	+
<i>Stachelina dubia</i>	.	+	.	+
<i>Coris monspeliensis</i>	×	.	.	+
<i>Fumana laevipes</i>	×	.	.	.
<i>Helianthemum</i> prob. <i>myrtifolium</i>	.	.	+	.
Caractéristiques de l'ordre et de la classe:				
<i>Asperula cynanchica</i> (a: ssp. <i>aristata</i>)	×	+a	+	+a
<i>Avena bromoides</i>	.	.	+	+
<i>Hippocrepis comosa</i> prob. ssp. <i>glauca</i>	.	.	.	+
<i>Thesium divaricatum</i>	.	.	+	.
Compagnes:				
<i>Ononis minutissima</i>	×	1.2	+	1.2
<i>Helichrysum stoechas</i>	×	+	+	.
<i>Pinus halepensis</i>	.	2.1	+	2.1
<i>Thymus vulgaris</i>	.	+	+	1.2
<i>Sedum sediforme</i> v. <i>sediforme</i>	×	.	+	.
<i>Brachypodium ramosum</i>	×	3.2	.	.
<i>Argyrobolium linnaeanum</i>	.	+	.	+
<i>Festuca ovina</i>	.	.	+	+
<i>Carex halleriana</i>	.	.	+	+

que nous envisageons provisoirement comme une association locale particulière (rels. 2—4). Les caractéristiques du Rosmarino-Lithospermetum y font défaut. Celles de l'Helianthemum-Ericetum y sont aussi rares. Une race spéciale de *Genista cinerea* donne à l'association son cachet spécial. C'est un genêt n'ayant pas le port ordinaire du *Genista cinerea* de l'Aphyllanthion, mais

ressemblant par ses rameaux rigides et divariqués à *Genista umbellata*, un des arbrisseaux les plus importants des Rosmarinetalia en Murcie et dans l'Andalousie orientale.

9. GROUPEMENT À ERICA ARBOREA ET GENISTA GERMANICA

Sur les sols siliceux des pays méditerranéens occidentaux des landes des Lavanduletalia stoechidis jouent un rôle semblable à celui qui dans les paysages calcaréo-marneux incombe au Rosmarino-Ericion. A l'approche des pays humides extraméditerranéens les Lavanduletalia passent d'une façon graduelle aux landes des Ulicetalia.

En Ligurie, la zone euméditerranéenne étant très étroite et le climat se caractérisant par des pluies abondantes, des espèces des Ulicetalia abondent dans les landes calcifuges jusqu'à proximité de la mer.

Un relevé fait à l'Ouest d'Arenzano, à 200m d'altitude, en exposition E, comprend:

4.3 <i>Erica arborea</i>	+ <i>Genista germanica</i>
3.1 <i>Pinus pinaster</i>	+ <i>Genista pilosa</i>
+ <i>Calicotome spinosa</i>	+ <i>Lavandula stoechas</i>
+ <i>Calluna vulgaris</i>	+ <i>Quercus pubescens</i>
+ <i>Fraxinus ornus</i>	

Le groupement se rattache encore à l'alliance Cistion mediterraneum des Lavanduletalia stoechidis (*Erica arborea*, *Pinus pinaster*, *Calicotome*, *Lavandula*). La présence de *Genista germanica*, *G. pilosa*, etc. rappelle, cependant, le voisinage de l'Erico-Genistetum pilosae (Calluno-Genistion), lande répandue dans le domaine des caducifoliés (OBERDORFER 1967: 114—115, tabl. IV).

10. RUBO-CORIARIETUM O. BOLÒS 1954

Les relevés du tableau ont été faits à:

1—2. Provence: Gorbio, en dessous du village, près du fond d'un vallon.

3. Ligurie: En dessus d'Arma di Taggia, route de Castellaro. En outre, on a observé les espèces suivantes:

Caractéristiques de la classe:

Brachypodium silvaticum 1; *Coronilla emerus* 1; *Euphorbia amygdaloides* 1; *Origanum vulgare* 3.

Compagnes:

Ailanthus altissima 2; *Asparagus acutifolius* 2; *Equisetum ramosissimum* 1; 2.2; *Foeniculum vulgare* 2; *Myrtus communis* 1; *Pistacia lentiscus* 2; *P. terebinthus* 2; *Satureja calamintha* ssp. *nepeta* 2; *Smilax aspera* 1; *Spartium junceum* 3.

TABLEAU IV
 Rubo-Corietum ostryetosum

Num. des relevés	1	2	3
Altitude (m s.m.)	150?	150?	300?
Exposition	—	SE	NW
Pente (°)	0	20	—
Recouvrement (%)	100	100	—
Hauteur de la végétation (m)	2	2	—
Caractéristiques de l'association et de l'alliance:			
<i>Rubus ulmifolius</i>	3.3	3.3	5.4
<i>Coriaria myrtifolia</i>	1.2	2.2	2.2
Différentielles de la sous-association:			
<i>Ostrya carpinifolia</i>	1.1	+	(+)
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	+
Caractéristiques de l'ordre et de la classe:			
<i>Clematis vitalba</i>	+	2.2	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	+	.
<i>Cornus sanguinea</i>	1.2	+	.
<i>Rubus</i> sp.	.	+	.
Compagnes:			
<i>Hedera helix</i>	1.2	+	+
<i>Clematis flammula</i>	+	.	+

On doit à R. TUXEN (1952) d'importantes études sur la structure et la composition floristique des groupements faisant le bord des forêts caducifoliées humides de l'Europe moyenne. De ses recherches il se dégage que dans le cas le plus complexe la bordure de la forêt naturelle comportait un manteau marginal arbustif fermant le flanc du peuplement arborescent, et, en dehors de ce manteau, un mince liséré herbacé (en allemand Saum), soumis à des conditions de demi-ombre.

Seule la considération des résultats du travail de TUXEN permet d'interpréter certaines particularités du paysage végétal de la Catalogne humide, où des fourrés épineux impénétrables (*bardissa*) envahissent les bas-fonds déboisés. Les groupements de la *bardissa*, poussant surtout dans les étages du Quercion ilicis et du Quercion pubescenti-petraeae, — et parmi ces groupements le Rubo-Corietum, très répandu — correspondent au manteau marginal humide de l'ancienne forêt. Ils ont élargi considérablement leur domaine après le claièrement de la forêt par l'action de l'homme.

Des fourrés à *Rubus* et *Coriaria* apparaissent parfois, aussi, au fond des vallons, dans la région maintenant étudiée, à la place d'anciennes forêts des Populetalia albae ou de peuplements à *Ostrya*. Ils ne diffèrent pas beaucoup du Rubo-Corietum catalan, mais ils hébergent des espèces telles qu'*Ostrya carpinifolia*, *Brachypodium pinnatum*, etc., différentielles de la race géographique ligure de l'association (sous-ass. ostryetosum).

De nouveau dans ce cas la continuité de l'aire d'un groupement existant en Catalogne et dans le territoire liguro-provençal est plus ou moins interrompue en Bas Languedoc. Mais dans ce cas l'arrêt de l'association ne peut pas être attribué aux basses températures, car le Rubo-Corietum est capable de s'élever en plein étage du Buxo-Quercetum pubescentis. On devrait penser plutôt à des conditions hydriques spéciales humidité de l'air, (régime des pluies, etc.) déterminant l'élargissement des fourrés à *Rubus* et *Coriaria* dans les contrées à climat maritime humide et leur retraite vers les bords des eaux, en contact avec les Populetalia albae, là où le climat présente des nuances plus sèches ou continentales. Le Rubo-Corietum existe, d'ailleurs, en Bas Languedoc (v. SOROCEANU 1936: 188) mais il y est tellement réduit et fragmentaire qu'on peut facilement le laisser de côté.

11. GROUPEMENT À OSTRYA CARPINIFOLIA

La zone méditerranéenne au sens strict étant très étroite en Ligurie, partout les arbres et les arbustes à feuilles caduques jouent un rôle important dans le paysage. Lors de notre passage nous avons été frappés par la splendeur des colorations automnales de la forêt. Les jaunes, les rouges, dans une gamme de nuances variées, donnaient à la montagne une grande richesse de tonalités. Des groupes nombreux de gens de pays descendaient le long des sentiers en portant des rameaux de *Cotinus coggygria* aux feuilles d'un délicat rouge rosé. Nous n'avons pas su trouver de pareil à ce spectacle lorsqu'à notre retour nous avons traversé les chênaies sub-méditerranéennes de la Catalogne septentrionale. Dans ces dernières forêts (surtout Buxo-Quercetum pubescentis) dominaient à cette époque des tonalités fauves et jaunâtres, bien plus monotones.

OBERDORFER (1967) expose les traits les plus saillants de la végétation ligure extraméditerranéenne de l'étage de la forêt à feuillage caduc. Nous n'avons pas eu l'occasion de faire des relevés à l'étage montagnard, qu'il a étudié.

Nous avons remarqué seulement que dans sa partie la plus basse, au contact avec le domaine du Quercion ilicis, on observe au premier coup d'oeil, sans approfondir, l'existence de deux groupements caducifoliés nettement différents. D'un côté les chênaies à

Quercus pubescens, etc. avec *Fraxinus ornus*, occupant les sols secs des pentes, de l'autre des bosquets plus ou moins purs à *Ostrya carpinifolia*, localisés au pied des ubacs et tout près du fond des vallons, sur des sols nettement plus humides.

Le groupement à *Ostrya* descend, en profitant des coins ombragés et frais, jusqu'à la base de l'étage du Quercion ilicis.

Dans les peuplements à *Ostrya* des environs de Gorbi et de la montée au col de Castillon on observe des espèces de Quercetalia pubescentis, telles que *Quercus pubescens*, *Coronilla emerus*, *Prunus mahaleb*, *Cotinus coggygria*, *Cytisus sessilifolius*, *Peucedanum cervaria*, ainsi qu'*Acer campestre*, *Hedera helix*, etc. Nos observations ne sont pas suffisantes pour permettre de fixer exactement la position typologique de ces groupements. Ils sont probablement à rattacher à l'Orno-Ostryetum AICH. 1933 (voir aussi OBERDORFER 1967: 165—166).

12. GROUPEMENT À MYRTUS

En Méditerranée occidentale *Myrtus communis* pénètre plus ou moins dans le Quercion ilicis, mais il trouve son optimum dans les formes les plus humides des groupements de l'Oleo-Ceratonion. Sa présence est un indice de la bénignité thermique du climat. Son abondance et surtout sa capacité de s'éloigner du fond des ravins sont aussi en rapport assez net avec l'importance des précipitations.

Le myrte, faisant de petits peuplements en Catalogne littorale, est très rare en Bas Languedoc, où le froid ne lui permet pas de se développer. Il est, par contre, fréquent sur les côtes de Ligurie et de la Provence orientale, aux hivers doux et aux pluies abondantes. Comme l'indique MOLINIER (1954) il n'est pas rare ni dans le Quercion ilicis ni dans l'Oleo-Ceratonion. Mais, même dans ce pays, si favorable pour lui, *Myrtus communis* n'arrive, en général, à la dominance totale qu'en bas des fossés et des petites concavités du relief, en des endroits où la plupart des espèces xéro-philés de l'Oleo-Lentiscetum font défaut. C'est le même phénomène qu'on peut observer dans les îles Baléares, en Andalousie et en tant d'autres pays méditerranéens méridionaux.

Le rel. 6 du tableau V est un exemple du groupement à myrte tel qu'il existe aux environs de Monaco (Calicotomo-Myrtetum GUINOCHET 1944 em. O. BOLÒS 1962, subass. calicoto metosum O. BOLÒS 1962). Il a été fait au Mont des Mules, près du rel. 4 du même tableau, dans un bas-fond plus humide. *Phillyrea media* et *Geranium robertianum* ssp. *purpureum*, espèces non portées sur le tableau, y figuraient aussi. Un relevé fait par René MOLINIER au Cap Ferrat (1954: 297) est très semblable.

TABLEAU V
Oleo-Ceratonion

	Oleo-Lentiscetum prov.				C.-Myrt.	
Num. des relevés	1	2	3	4	5	6
Altitude (m s.m.)	30	100	50	250	100	250
Exposition	S	S	S	S	S	SE
Pente (°)	5	50	35	30	—	10
Recouvrement (%)	90	100	100	90	—	100
Hauteur de la végétation (m)	1	1,5	2	2,5	—	2
Surface des relevés (m²)	—	50	50	100	50	100
Caractéristiques des associations et de l'alliance:						
<i>Euphorbia dendroides</i>	.	2.2	2.2	2.3	1.1	r°
<i>Olea europaea</i> v. <i>silvestris</i>	2.2	+	+	1.2	+	.
<i>Cneorum tricoccum</i>	2.2	+	.	.	.	.
<i>Ceratonia siliqua</i> (subspont.)	.	(+)	.	.	r	.
<i>Arisarum vulgare</i>	.	(+)	.	+	(+)	1.2
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	+	2.2	5.4
Caractéristiques de l'ordre et de la classe:						
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.3	3.2	4.4	3.3	3.3	+
<i>Smilax aspera</i>	.	1.2	1.2	1.2	1.2	+
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	+	+	2.2	1.2	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	+	+	+	+
<i>Clematis flammula</i>	.	+	+	+	.	+
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	(+)	+	+	.	+
<i>Jasminum fruticans</i>	.	+	.	1.3	.	+
<i>Rubia peregrina</i> v. <i>peregrina</i>	.	.	+	+	(+)	.
Compagnes:						
<i>Brachypodium ramosum</i>	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+
<i>Calicotome spinosa</i>	.	(+)	.	+	+	2.2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	2.3	.	.	+	1.2	.
<i>Euphorbia spinosa</i>	.	(+)	+	(+)	.	.
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	+	+	.	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+	.	+	.	.	.

13 OLEO-LENTISCETUM PROVINCIALE MOL. (1936) 1954 (= Euphorbietum dendroidis GUINOCHET 1944).

Les relevés 1—5 du tableau V donnent une idée de sa composition. Ils ont été faits aux localités suivantes:

1. Roussillon: Salses, en dessus de la route générale. Crête karstique.
- 2—3. Monaco: sur la ville.
4. Monaco: Mont des Mules.
5. Ligurie: La Mortola (Croce di Mortola).

Outre les espèces portées sur le tableau, ils comportent: *Bupleurum fruticosum* 5; *Coronilla* cf. *glauca* 5; *Juniperus phoenicea* (2); *Petrorhagia saxifraga* 2; *Quercus coccifera* 1: 1.3; *Q. ilex* 1; *Vincetoxicum officinale* 2.

GUINOCHE & DROUINEAU (1944) et René MOLINIER (1954, 1955, etc.) ont attiré l'attention sur l'existence d'un étage basal, plus ou moins continu, de l'Oleo-Lentiscetum dans les parties les plus abritées de la zone littorale de Provence et de Ligurie.

L'Oleo-Lentiscetum, pratiquement absent de la plaine du Languedoc — comme tant d'autres groupements thermophiles — réapparaît sur le littoral du Nord-Est de la Catalogne (Roussillon, Empordà, voir tabl. V, rel. 1). Il n'y est, néanmoins, que très faiblement développé, ne s'écartant pas de quelques coins des soulans exceptionnellement abrités contre la *tramuntana*. Là, à la limite de la Péninsule Ibérique, l'Oleo-Lentiscetum provinciale, à *Euphorbia dendroides* et *Cneorum*, trouve sa limite occidentale extrême. La côte catalane septentrionale, entre l'Empordà et Barcelone, n'est pas favorable à l'alliance de l'Oleo-Ceratonion, laquelle y est représentée seulement par des fragments réduits du Calicotomo-Myrtetum. Quand l'alliance gagne nouvellement de l'ampleur, au sud de Barcelone, il s'agit d'une association ibérique fort différente, le Querco-Lentiscetum, à *Rhamnus lycioides* et *Chamaerops*. Par contre, les espèces de l'Oleo-Lentiscetum provinciale sont présentes, dans leur majorité, aux îles Baléares, en Corse et Sardaigne, sur les côtes de la Péninsule Italique etc. Un hiatus bien marqué sépare donc d'une part un groupe d'associations ibérique, s'arrêtant à peu près à Barcelone, de l'autre un groupe liguro-tyrrhénién, s'étendant vers l'Ouest jusqu'en Provence et aux îles Baléares, et dont les avant-postes atteignent le Cap de Creus.

En dedans de l'Oleo-Lentiscetum provinciale on peut distinguer plusieurs sous-associations (v. MOLINIER 1954). A Monaco, par exemple, *Euphorbia dendroides* et *E. spinosa*¹⁾ caractérisent les versants secs et ensoleillés et les crêtes rocheuses. *Myrtus communis* abonde, par contre, dans une sous-association myrtetosum (tabl. V, rel. 5) faisant le passage au Calicotomo-Myrtetum, laquelle aime des sols plus frais. Cette sous-association paraît plus étendue dans la partie orientale du territoire étudié, où, le climat étant moins favorable à la végétation méridionale, l'Oleo-Lentiscetum perd progressivement de son importance. La race cata-

¹⁾ *Euphorbia spinosa* L., espèce nettement héliophile, apparaît en lisière du maquis dense de l'Oleo-Lentiscetum. D'autre part elle dépasse beaucoup vers le haut le domaine de la végétation méditerranéenne thermophile. D'après OBERDORFER (1967) elle domine encore dans des groupements appartenant aux *Brometalia erecti*. Aussi GIACOMINI (1967) remarque son importance dans les buissons xérocanthiques montagnards de Sardaigne.

lane (sous-ass. junipero-quercetosum cocciferae, tabl. V, rel. 1) se distingue par l'abondance de *Quercus coccifera* (existant aussi dans l'Oleo-Lentiscetum de Provence occidentale).

14. PISTACIO-RHAMNETUM ALATERNI

Les relevés du tableau VI procèdent des localités suivantes:

- 1—2. Spotorno, sur la route littorale.
3. Capo Berta, à l'Ouest d'Imperia. Calcaire.
4. La Mortola, en dessous de la route, à 2 km de la frontière française.

TABLEAU VI
Pistacio-Rhamnetum alaterni

Num. des relevés	1	2	3	4
Altitude (m s.m.)	10	15	20	50
Exposition	—	W	S	ENE
Pente (°)	—	—	20	—
Recouvrement (%)	100	100	100	—
Hauteur de la végétation (m)	1,5	—	2	—
Surface des relevés (m²)	—	50	—	—
Espèces dominantes (caractéristiques territoriales):				
<i>Pistacia lentiscus</i>	5.5	4.3	2.2	×
<i>Rhamnus alaternus</i>	1.2	2.2	4.3	×
Caractéristiques de l'alliance (différentielles par rapport à l'Oleo-Ceratonion):				
<i>Lonicera implexa</i>	+	+	+	×
<i>Euphorbia characias</i>	1.2	.	.	.
<i>Phillyrea media</i>	.	2.2	.	.
<i>Quercus ilex</i> ssp. <i>ilex</i>	+	.	.	.
<i>Rosa sempervirens</i>	+	.	.	.
<i>Osyris alba</i>	.	.	+	.
<i>Bupleurum fruticosum</i>	.	.	.	×
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	×
Caractéristiques de l'ordre et de la classe:				
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	+	×
<i>Clematis flammula</i>	.	+	+	.
<i>Myrtus communis</i>	+	.	.	×
<i>Rubia peregrina</i> v. <i>peregrina</i>	.	+	1.2	.
<i>Smilax aspera</i>	+	.	+	.
Compagne:				
<i>Fraxinus ornus</i>	+	+	.	.

Ils comportent encore les espèces suivantes:

Caractéristiques d'ordre et de classe:

Arisarum vulgare 1; *Olea europaea* 1; *Phillyrea angustifolia* 1.

Accidentelles:

Brachypodium pinnatum 1; *Calicotome spinosa* 3; *Cytisus sessilifolius* 4; *Euphorbia spinosa* 3: 1.2; *Hedera helix* 1; *Pinus halepensis* 4; *Quercus pubescens* 1; *Rubus ulmifolius* 2.

La dégradation de la forêt de *Quercus ilex* provoque l'expansion de groupements compacts d'arbustes sclérophylles, parmi lesquels un des plus connus est la garrigue à *Quercus coccifera* ¹⁾.

Quercus coccifera ssp. *coccifera* forme des buissons très étendus dans le Sud-Ouest de l'Europe, depuis le Portugal jusqu'en Provence occidentale. Il peut dominer dans plusieurs associations des *Quercetalia ilicis*, dont la plus orientale est le *Quercetum cocciferae*. Ce groupement, décrit du Bas Languedoc, montre une parcellle pauvreté monotone en Castille ou en Catalogne qu'en Occitanie. Il est encore un élément important du paysage marseillais, mais, un peu plus à l'Est, il s'arrête. Des peuplements à *Rhamnus alaternus* et *Pistacia lentiscus* le remplacent en Ligurie.

On peut observer ailleurs des faits semblables de raréfaction de *Quercus coccifera*. Plus au Sud, dans les îles de la Méditerranée occidentale, par exemple, le chêne-kermès existe en Ivice, il est très rare à Majorque et il est absent de Minorque et de Corse. Aussi en Italie et en Sardaigne il paraît être plutôt rare. Plus à l'Est, dans la Péninsule Balkanique, il prend de nouveau une grande importance; on dirait, cependant, que là son rôle dans la végétation n'est pas tout à fait le même qu'il joue en Europe occidentale.

Quercus coccifera occupe donc en Europe méridionale deux aires — orientale et occidentale — plus ou moins séparées par une bande Nord-Sud où l'espèce est rare. Ces faits sont probablement en rapport avec l'existence de deux sous-espèces: ssp. *coccifera* occidentale ssp. *calliprinos* (WEBB) MAIRE & WEILLER orientale ²⁾.

Tout comme le *Quercetum cocciferae*, le *Pistacio-Rhamnetum alaterni*, son vicariant ligure, est un groupement faiblement caractérisé. *Rhamnus alaternus* et *Pistacia lentiscus* sont des préférentes territoriales de l'association. A souligner spécialement

¹⁾ *Garriga* est un mot catalan et *occitan* employé avant tout pour nommer les peuplements dominés par *Quercus coccifera* (espèce appelée *garric* en catalan). Mais, aussi dans l'usage populaire, on peut donner au mot *garriga* un sens plus large en lui faisant comprendre d'autres groupements buissonnants sclérophylles à aspect pareil, peu élevés et plus ou moins denses.

²⁾ Voir à ce sujet R. MAIRE, *Flore de l'Afrique du Nord* VII: 132; Paris 1961. A remarquer que J. DUVIGNEAUD (*Les Naturalistes Belges* 48: 373, Bruxelles 1967) pense que le chêne-kermès de Majorque se rapproche de la ssp. *calliprinos*.

l'importance acquise par *Rhamnus*. N'existant plus la concurrence de *Quercus coccifera*, il devient dominant dans beaucoup de cas.

15. QUERCETUM ILICIS GALLOPROVINCIALE BR.-BL. (1915) 1936).

Les relevés du tableau VII procèdent des localités suivantes:

1. Provence: montée au Col de Castillon, versant sud.
2. Ligurie: Noli, littoral, fragment de chênaie.
3. Ligurie: Quelques kilomètres à l'Ouest de Gênes, en dessus de la route littorale. Schistes siliceux.

Outre les espèces du tableau on a noté encore: *Clematis flammula* 1; *Erica arborea* 3; *Myrtus communis* 3.

TABLEAU VII

Quercetum ilicis galloprovinciale

	ostr.	ter.-orn.	
Num. des relevés	1	2	3
Altitude (m s.m.)	400?	10	25
Exposition	W	W	S
Pente (°)	—	35	50
Recouvrement (%)	100	—	100
Hauteur de la végétation (m)	8	—	—
Caractéristiques de l'association:			
<i>Quercus ilex</i> ssp. <i>ilex</i>	5.5	4.2	5.4
<i>Viola alba</i> ssp.	+	.	.
<i>Viburnum tinus</i>	.	+	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	+	.
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	+
Caractéristiques des unités supérieures:			
<i>Smilax aspera</i>	+	1.2	+
<i>Rhamnus alaternus</i>	(+)	+	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	+	.
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	+	+
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	.	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	(+)	.	+
<i>Rubia peregrina</i>	+	.	.
Différentielles des sous-associations:			
<i>Ostrya carpinifolia</i>	+	.	.
<i>Acer opalus</i> ssp. <i>opalus</i>	+	.	.
<i>Cytisus sessilifolius</i>	+	.	.
<i>Coronilla emerus</i>	+	.	.
<i>Prunus mahaleb</i>	+	.	.
<i>Quercus pubescens</i>	+	.	.
<i>Fraxinus ornus</i>	.	2.2	1.1
Compagnes:			
<i>Hedera helix</i>	5.5	2.3	2.3
<i>Rubus ulmifolius</i>	+	+	.

De Barcelone à Marseille le Quercetum ilicis galloprovinciale conserve, quand il est à l'état de climax, une étonnante uniformité. Il s'agit de la sous-association pistacietosum.

En Ligurie, sous un climat bien plus pluvieux, la composition floristique de la forêt climatique a expérimenté des changements notables. Des espèces des Quercetalia pubescentis, notamment *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens* et *Ostrya carpinifolia* y abondent. Nous sommes d'accord avec OBERDORFER (1967: 94) dans la valoration des affinités entre cette race orientale du Quercetum ilicis galloprovinciale et la chênaie d'yeuse adriatique, l'Orno-Quercetum ilicis HORVATĚ (1928) 1958¹⁾.

Cela nous amène à considérer que le mieux, d'après nos données actuelles, est de distribuer les forêts de *Quercus ilex* du territoire envisagé dans trois sous-associations:

a) Sous-association pistacietosum Br.-Bl. 1952. Il y appartient encore le rel. 4208 2001 de GUINOCHET & DROUINEAU (1944: 27—29) fait au Cap d'Antibes.

b) Sous-association terebintho-ornetosum. Différentielle: *Fraxinus ornus*. Comportant aussi *Pistacia terebinthus*, *P. lentiscus*, etc. (tabl. VII, rels. 2, 3; aussi GUINOCHET & DROUINEAU 1944, rel. 3905 2915). Elle semble jouer le rôle de climax principale de la Ligurie méditerranéenne.

c) Sous-association ostryetosum. Différentielles: *Ostrya carpinifolia*, *Coronilla emerus*, *Acer opalus* ssp. *opalus*, etc. (tabl. VII, rel. 1; aussi GUINOCHET & DROUINEAU 1944, rels 3805 0107, 4207 2404, 3905 2913, 3805 0101, 3905 2912). Particulière aux ubacs frais.

RÉSUMÉ

Le climat chaud et humide de la Ligurie méditerranéenne détermine la réapparition de quelques groupements végétaux connus de la Catalogne et rares ou nuls en Languedoc: Inulo-Oryzopsietum miliaceae, Cichorio-Sporoboletum poiiretii, Hyparrhenietum hirtum-pubescentis, Rubo-Coriarietum.

Le caractère particulier de la végétation ligure a été exprimé par des groupements spéciaux: Pistacio-Rhamnetum alaterni, qui remplace le Quercetum cocciferae, groupements à *Ostrya carpinifolia* et à *Brachypodium pinnatum* des endroits frais, groupements

¹⁾ *Fraxinus ornus* est, dans l'ensemble, une différentielle des forêts orientales de *Quercus ilex*. Il faut rappeler, cependant, l'étrange disjonction de l'aire de ce frêne, lequel, absent du Quercetum galloprovinciale pistacietosum, apparaît de nouveau dans la sous-ass. genistetosum patensis O. DE BOLÒS 1967, particulière aux montagnes du Pays Valencien. En occasion antérieure (1958) nous avons essayé d'interpréter la disjonction présentée par cette espèce, par *Petrorhagia saxifraga*, etc.

buissonnants à *Erica arborea* et *Genista germanica*, à *Rosmarinus* et *Genista cinerea*, Asplenio-Campanuletum macrorhizae des rochers, etc.

ZUSAMMENFASSUNG

Das warme und feuchte Klima der mediterranen Ligurie bestimmt das Wiedererscheinen einiger Pflanzengesellschaften, die in Katalonien bekannt sind, aber selten oder nicht in Languedoc vorkommen: Inulo-Oryzopsietum miliaceae, Cichorio-Sporoboletum poiiretii, Hyparrhenietum hirtum-pubescentis, Rubo-Coriarietum.

Der eigenartige Charakter der ligurischen Vegetation ist in besonderen Pflanzengesellschaften ausgedrückt: Pistacio-Rhamnetum alaterni, das das Quercetum cocciferae ersetzt, Gesellschaften mit *Ostrya carpinifolia* und mit *Brachypodium pinnatum* der frischen Standorte, *Erica arborea*-*Genista germanica*-Silikatbodengebüsche, *Rosmarinus*-*Genista cinerea*-Kalkbodengebüsche, Asplenio-Campanuletum macrorhizae der Felsen usw.

SUMMARY

The warm and humid climate of the Mediterranean Liguria determines the reappearance of some communities, known in Catalonia, and seldom or not existing in Languedoc: Inulo-Oryzopsietum miliaceae, Cichorio-Sporoboletum poiiretii, Hyparrhenietum hirtum-pubescentis, Rubo-Coriarietum.

The particular character of the Liguric vegetation is expressed in special communities: Pistacio-Rhamnetum alaterni, which replaces the Quercetum cocciferae, communities with *Ostrya carpinifolia* and with *Brachypodium pinnatum* in the fresh places, bushy communities with *Erica arborea* and *Genista germanica*, with *Rosmarinus* and *Genista cinerea*, Asplenio-Campanuletum macrorhizae of the rocks, and so on.

BIBLIOGRAPHIE

- BOLÒS, A. DE & BOLÒS, O. DE, 1950 — Vegetación de las comarcas barcelonesas.
 BOLÒS, O. DE. 1954 — De vegetatione notulae, I. *Collect. Bot.* IV: 253—286, Barcelona.
 BOLÒS, O. DE. 1957 — De vegetatione valentina, I. *Collect. Bot.* V: 528—596, Barcelona.
 BOLÒS, O. DE. 1958 — Grupos corológicos de la flora balear. *Publ. Inst. Biol. Apl.* XXVII: 49—71, Barcelona.
 BOLÒS, O. DE. 1962a — El paisaje vegetal barcelonés. Barcelona.

- BOLÒS, O. DE. 1962b — La *bardissa*, una formació vegetal típica del paisatge del Pirineo oriental. *Actas 3r. Congr. Intern. Est. Piren.*, Zaragoza.
- BOLÒS, O. DE. 1967 — Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. *Mem. R. Acad. Cie. Barcelona XXXVIII*, 1 (724).
- BRAUN-BLANQUET, J. 1936 — La chênaie d'yeuse méditerranéenne. *Comm. S.I.G.M.A.* 45.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1967 — Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. *Vegetatio XIII*: 117—147, XIV: 1—126, Den Haag.
- BRAUN-BLANQUET, J. (avec la collab. de N. ROUSSINE et de R. NÈGRE). 1952 — Les groupements végétaux de la France méditerranéenne.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO DA SILVA, A. R. & ROZEIRA, A. 1956 — Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen, II. *Publ. Inst. Bot. „Dr. Gonçalo Sampaio”, Fac. Ciênc. Univ. do Porto*, 2a s., 36.
- GIACOMINI, V. 1967 — Le paysage végétal de la Sardaigne septentrionale. *Vegetatio XV*, 3: 213—222, Den Haag.
- GUINOCHET, M. 1942 — Recherches de taxonomie expérimentale sur la flore des Alpes et de la région méditerranéenne occidentale, II. Sur quelques formes du *Campanula rotundifolia* L. sens. lat. *Bull. Soc. Bot. Fr.* LXXXIX, Paris.
- GUINOCHET, M. & DROUINEAU, G. 1944 — Notes sur la végétation et le sol aux environs d'Antibes (Alpes-Maritimes). *Rec. Trav. Inst. Bot. Montpellier*, I: 22—40.
- HORVATIĆ, S. 1957 — Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens. *Acta Bot. Croat.* XVI: 33—61, Zagreb.
- HORVATIĆ, S. 1958 — Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. *Acta Bot. Croat.* XVII, Zagreb.
- HORVATIĆ, S. 1959 — Coup d'oeil général sur la végétation fondamentale du littoral adriatique comparée à celle des territoires méditerranéens de l'Europe Occidentale. In: L'Excurs. en Provence de l'Ass. Int. de Phytosoc., Marseille.
- MOLINIER, René, 1934 — Études phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. *Comm. S.I.G.M.A.* 35a.
- MOLINIER, René, 1954 — Les climax côtiers de la Méditerranée occidentale. *Vegetatio IV*: 284—308, Den Haag.
- MOLINIER, René, 1956 — La végétation de la presqu'île du Cap Sicié (Var.) *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille XVI*.
- MOLINIER, René, 1957 — La végétation du bassin synclinal de la Ciotat-Le Beausset (Var.) *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille XVII*.
- MOLINIER, René, 1958 — La massif de la Sainte-Baume. Considérations d'ensemble d'après la nouvelle carte de 1/20000 me. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille XVIII*.
- MOLINIER, René, 1964 — Le massif de la Nerthe (Bouches-du-Rhône). *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille XXIV*.
- MOLINIER, René, 1965 — La végétation des Monts Olympe, Aurélien et Regaïnas (Var). Considérations d'ensemble d'après la nouvelle carte au 1/20000e. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille XXV*.
- MOLINIER, René & MOLINIER, Roger. 1955 — Observations sur la végétation littorale de l'Italie occidentale et de la Sicile. *Arch. Bot.* XXXI: 1—35, Forlì.
- OBBERDORFER, E. (unter Mitarb. v. A. HOFMANN). 1967 — Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Nordapennin. *Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtschl.* XXVI, 1: 83—139, Karlsruhe.

- PODLECH, D. 1965 — Revision der europäischen und nordafrikanischen Vertreter der Subsect. *Heterophylla* (WIT.) FED. der Gattung *Campanula* L. *Feddes Rep.* 71, Berlin.
- RIoux, J. & QUÉZEL, P. 1949 — Contribution à l'étude des groupements rupicoles endémiques des Alpes-Maritimes. *Vegetatio II*: 1—13, Den Haag.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1960 — Roca, clima y comunidades rupícolas. *An. R. Acad. Farm. Madrid XXVI*: 153—168.
- SOROCEANU, E. 1936 — Recherches phytosociologiques sur les pelouses méso-xérophiles de la plaine languedocienne (*Brachypodium phoenicoides*). *Comm. S.I.G.M.A.* 40, Montpellier.
- TÜXEN, R. 1952 — Hecken und Gebüsche. *Mitt. Geogr. Ges. Hamburg L.*
- VIVES, J. 1964 — Vegetación de la alta cuenca del Cardener. *Acta Geob. Barcin. I*, Barcelona.
- WENDELBERGER, G. 1965 — Zur Vegetationsgliederung Südosteuropas. *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark* 95: 245—286, Graz.