

LES PELOUSES DU THERO-BRACHYPODION ENTRE NICE ET MENTON :  
L'ASSOCIATION A TRIFOLIUM SCABRUM ET HYPOCHOERIS ACHYROPHORUS  
(TRIFOLIO SCABRI-HYPOCHOERETUM ACHYROPHORI)



par Guy LAPRAZ

Professeur honoraire  
Université de Nice  
"Les Oliviers"  
3, rue Blasco Ibanez B<sub>1</sub>  
06100 Nice

RESUME

Les pelouses de l'alliance du *Thero-Brachypodium* sont représentées dans les Alpes Maritimes calcaires, entre Nice et Menton, par l'association à *Trifolium scabrum* et *Hypochoeris achyrophorus*. Ce groupement constitue l'un des derniers termes de l'évolution régressive de la végétation qui se produit en permanence à la suite des incendies. C'est après la destruction des forêts climaciques des *Quercetea ilicis*, des forêts de Pin d'Alep et des diverses garrigues de dégradation que se constituent ces pelouses où dominant les espèces méditerranéennes avec *Brachypodium retusum*, souvent abondant, accompagné de nombreuses thérophytes.

SUMMARY

The grasslands of the *Thero-Brachypodium* alliance are present in calcareous Alpes Maritimes between Nice and Menton, through the *Trifolium scabrum* and *Hypochoeris achyrophorus* association. This community makes up one of the last stages of the regressive evolution of the flora, to be commonly found in the wake of fires : after the destruction of *Quercetea ilicis* climacic forests, of Aleppo pine forests and of various degradation garrigues, these grasslands make their appearance, displaying mostly Mediterranean species among which the often found *Brachypodium retusum* and numerous therophytes.

L'évolution régressive de la végétation méditerranéenne, sur substratum calcaire, se termine généralement par des pelouses xérophiiles appartenant à l'alliance du *Thero-Brachypodium*. Ces pelouses se caractérisent par l'abondance et souvent la dominance de *Brachypodium retusum* = *B. ramosum* ainsi que par la présence de nombreuses thérophytes.

En Provence, Languedoc et Catalogne, l'association la plus répandue est le *Phlomidio-Brachypodietaum ramosi* tandis que dans les Alpes Maritimes existe une association voisine mais différente où *Trifolium scabrum* et *Hypochoeris achyrophorus* = *Seriola aetnensis* ont une haute présence et sont souvent abondants.

Ce *Trifolio scabri-Hypochoeretum achyrophori* (*Trifolio-Hypochoeretum*) se rencontre généralement en mosaïque au milieu des garrigues de dégradation et est localisé dans les régions proches du littoral, à basse altitude, mais peut s'élever parfois jusqu'à 700 mètres.

70 relevés ont été effectués aux emplacements indiqués sur la carte jointe. Ils proviennent des localités suivantes : Mont Boron et Mont Alban (17 relevés), Cap Ferrat (4 relevés), entre Villefranche, Beaulieu et la Condamine de Beaulieu (7 relevés), entre Eze-sur-Mer, Eze et la Turbie (5 relevés), entre La Turbie et Monaco (17 relevés), au Nord de la Turbie (2 relevés), Mont Bastide (1 relevé), Mont Vinaigrier (4 relevés), Mont Chauve (6 relevés), Plateau Tiercier à l'Ouest de Laghet (4 relevés), à l'Est et au Sud de Peillon (3 relevés).

#### I - TABLEAU ET COMPOSITION FLORISTIQUE

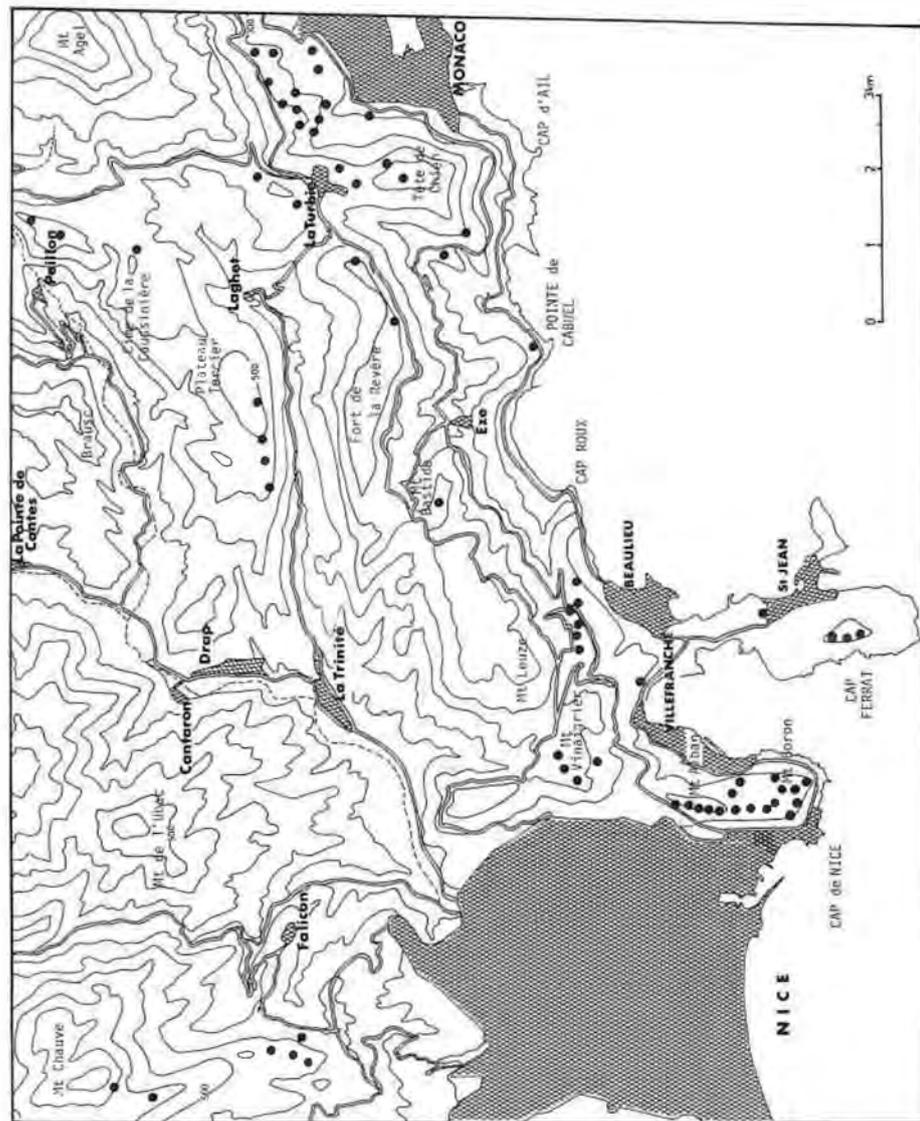
La composition floristique synthétique d'après les 70 relevés est donnée dans le tableau ci-joint où figurent toutes les espèces des *Thero-Brachypodieta* et des unités inférieures ainsi que, pour les autres groupes, les espèces dont la présence est égale ou supérieure à 1/10. Une liste des autres espèces (accidentelles) est donnée après le tableau. La lettre précédant le nom des espèces est l'initiale des formes biologiques. La première colonne indique les classes de présence (r pour une présence inférieure à 1/10) et les abondances-dominances extrêmes, tandis que la deuxième donne les valeurs de recouvrement. La nomenclature des espèces est, en général, celle de Flora Europaea.

##### 1) Caractéristiques locales de l'association

Les neuf caractéristiques (*Trifolium scabrum*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Linum strictum*, *Melilotus sulcata*, *Medicago truncatula*, *Allium acutiflorum*, *Coronilla scorpioides*, *Lotus ornithopodioides*, *Picris sprengerana*) ont nettement leur optimum dans le groupement, les trois premières étant presque toujours présentes.

##### 2) Caractéristiques de l'alliance (*Thero-Brachypodium*)

Elles sont assez nombreuses, les plus communes étant *Centaurea paniculata* et *Ruta angustifolia*. Les autres sont surtout des annuelles qui apparaissent irrégulièrement selon les années. Les plus fréquentes (présence II) sont *Asterolinon linum-stellatum*, *Plantago afra* = *P. psyllium*, *Aetheorhiza bulbosa* = *Crepis bulbosa*, *Filago pyramidata* = *F. spathulata*, *Cerastium pumilum*, *Eupatorium baldense*, *Cynosurus echinatus*, *Ononis reclinata*, *Lophochloa cristata* = *Koeleria phleoides*, *Linaria simplex*, *Vicia sativa* ssp. *amphicarpa*, *Verbascum boerhavi*. Les autres espèces sont plus rares (présence I) et plus d'un tiers ont une présence inférieure à 1/10 (voir tableau). Il faut noter, parmi ces dernières, *Stipa capensis* = *S. tortilis* et *Evax pygmaea*, plantes très rares dans la région mais rencontrées dans les pelouses du Mont Alban.



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

Elles sont très nombreuses, beaucoup étant des annuelles. Certaines sont très répandues (présence V ou IV) : *Medicago minima* var. *longiseta*, *Avena barbata*, *Convolvulus cantabrica*, *Scleropoa rigida*, *Reichardia picarioides*. Huit espèces ont comme présence III : *Brachypodium distachyon*, *Sideritis romana*, *Trifolium stellatum* etc... et douze ont comme présence II : *Hyparrhenia hirta*, *Aegilops geniculata* = *A. ovata*, *Galactites tomentosa*, *Medicago polymorpha* etc... La présence des autres est encore plus faible et pour presque le quart elle est inférieure à 1/10 (voir tableau). L'abondance-dominance de toutes ces espèces, souvent de petite taille, est généralement faible (2 à +) sauf pour *Hyparrhenia hirta* et *Bromus rubens* qui parfois sont dominants, surtout la première, déterminant ainsi des faciès particuliers.

4) Espèces des *Quercetalia ilicis*

Ce sont des vestiges des forêts et des garrigues disparues. Leur abondance-dominance ainsi que leur présence sont généralement très faibles. Les plus répandues sont *Asparagus acutifolius*, *Rumex intermedius* et *Euphorbia dendroides*.

5) Espèces des *Ononido-Rosmarineta*

Mis à part *Avenula bromoides* et *Fumana laevipes* (présence II), les autres espèces sont rares dans ces pelouses.

6) Espèces des *Cisto-Lavanduletea*

Elles sont généralement rares et peu nombreuses, localisées sur des sols décarbonatés. Seuls *Briza maxima* et *Linum trigynum* = *L. gallicum* ont une présence supérieure à 1/10.

7) Autres xéro-thermophytes

Elles sont nombreuses et parfois très abondantes. Parmi les arbres *Pinus halepensis* est parfois présent mais généralement isolé. *Brachypodium retusum* = *B. ramosum*, presque toujours présent et souvent dominant, est le principal constituant physiologique de ces pelouses. Sont également communs : *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, *Thymus vulgaris*, *Euphorbia spinosa*, *Odontites lutea*, *Sedum sediforme*, *Galium corrudifolium*, *Ononis minutissima* et de nombreuses autres espèces (voir tableau).

8) Mésophytes et espèces à large écologie

Elles sont nombreuses, les plus communes étant *Sherardia arvensis*, *Trifolium campestre*, *Petrohagia saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Stachys recta*, *Poa bulbosa*, *Minuartia hybrida*, *Helianthemum nummularium* etc...

9) Accidentelles

La liste des espèces non caractéristiques de la classe et des unités inférieures qui ont une présence inférieure à 1/10 est donnée à la fin du tableau. Les plus nombreuses sont les mésophytes et espèces à large écologie, puis les

1 TRIFOLIO SCABRI-HYPOCHOERETUM ACHYROPHORI		
Nombre de relevés	70	
Altitudes en mètres	100 - 770	
Expositions les plus fréquentes	S, SW, W, E	
Pentes en degrés	0 - 30	
Recouvrement par	Strate arborescente	0 - 30
strates (minimum	Strate arbustive	0 - 20
et maximum %)	Strate herbacée	70 - 95
pH du sol (0-10 cm)	7,3 - 8,2	
Taux % de carbonates du sol (0-10 cm)	0 - 63	
Pr + AD = Présence et Abondance-Dominance extrême	Pr + AD	V. R.
V. R. = Valeur de recouvrement		
1) CARACTERISTIQUES LOCALES DE L'ASSOCIATION :		
T <i>Trifolium scabrum</i> L.	V+.3	740
T <i>Hypochoeris achyrophorus</i> L.	V+.2	356
T <i>Linum strictum</i> L.	V+.2	206
T <i>Melilotus sulcata</i> Desf.	III+.2	173
T <i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	II+.2	109
T <i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch.	III+.1	73
G <i>Allium acutiflorum</i> Lois.	III+.2	61
T <i>Lotus ornithopodioides</i> L.	II+.2	51
T <i>Picris sprengerana</i> (L.) Poir.	II+.1	30
2) CARACTERISTIQUES DE L'ALLIANCE (THERO-BRACHYPODIUM) :		
H <i>Centaurea paniculata</i> L.	IV+.1	103
C <i>Ruta angustifolia</i> Pers.	III+.1	56
T <i>Asterolinon linum-stellatum</i> (L.) Dub.	III+.2	123
T <i>Plantago afra</i> L.	II+.3	117
G <i>Aetheorhiza bulbosa</i> (L.) Cass.	II+.2	100
T <i>Filago pyramidata</i> L.	II+.2	91
T <i>Cerastium pumilum</i> Curt.	II+.2	90
T <i>Bupleurum baldense</i> Tur.	II+.2	86
T <i>Cynosurus echinatus</i> L.	II+.2	76
T <i>Ononis reclinata</i> L.	II+.2	65
T <i>Lophochloa cristata</i> (L.) Hyl.	II+.1	23
T <i>Linaria simplex</i> (Willd.) DC.	II+.1	13
T <i>Vicia sativa</i> L.ssp. <i>amphicarpa</i> (Dort.) A. et Gr.	II+.1	10
H <i>Verbascum boerhaviai</i> L.	II+.1	6
T <i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.	I+.2	75
T <i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	I+.1	23
T <i>Lathyrus setifolius</i> L.	I+.1	19
T <i>Crucianella angustifolia</i> L.	I+.1	15
T <i>Galium parisiense</i> L.	I+.1	12
G <i>Romulea columnae</i> Seb. et M.	I+.1	11
T <i>Urospermum picrioides</i> (L.) Scop.	I+.1	11
H <i>Carduus nigrescens</i> Vill.	I+.1	4
T <i>Stipa capensis</i> Thumb.	r <sup>2</sup>	43
G <i>Iris chamaeiris</i> Bert.	r+.2	25
T <i>Crupina vulgaris</i> Cass.	r+.1	11
T <i>Lotus edulis</i> L.	r+.1	11
T <i>Trigonella gladiata</i> Stev.	r+.1	11
T <i>Bombacilaena erecta</i> (L.) Smj.	r+.1	8
T <i>Althaea hirsuta</i> L.	r+.1	7
T <i>Clypeola jonthlaspi</i> L.	r+.1	4
T <i>Hippocrepis ciliata</i> Willd.	r <sup>1</sup>	4

2	Pr + AD	V. R.
2) CARACTERISTIQUES DE L'ALLIANCE (SUITE) :		
T Evax pygmaea (L.) Brot.	r <sup>1</sup>	4
T Campanula erinus L.	r <sup>+</sup>	1
T Vallantia muralis L.	r <sup>+</sup>	0,4
H Asphodelus fistulosus L.	r <sup>+</sup>	0,4
T Gastridium ventricosum (Gouan) Sch. et Th.	r <sup>+</sup>	0,4
T Crepis zacintha (L.) Babç.	r <sup>+</sup>	0,1
3) CARACTERISTIQUES DE L'ORDRE(THERO-BRACHYPODIETALIA) ET DE LA CLASSE(THERO-BRACHYPODIETEA) :		
T Medicago minima (L.) Bast.var. Tongiseta DC.	v <sup>+</sup> .2	395
T Avena barbata Pott.	v <sup>+</sup> .2	242
H Convolvulus cantabrica L.	IV <sup>+</sup> .2	299
T Scleropoa rigida (L.) Gris.	IV <sup>+</sup> .1	181
T Reichardia picrioides (L.) Roth.	IV <sup>+</sup> .1	138
T Brachypodium distachyum (L.)P.B.	III <sup>+</sup> .2	159
T Sideritis romana L.	III <sup>+</sup> .2	156
T Trifolium stellatum L.	III <sup>+</sup> .2	131
H Psoralea bituminosa L.	III <sup>+</sup> .2	124
T Hedypnois cretica (L.) Dum.-Cour.	III <sup>+</sup> .2	99
H Carlina corymbosa L.	III <sup>+</sup> .1	77
H Urospermum dalechampii (L.) Scop.	III <sup>+</sup> .2	77
T Trifolium angustifolium L.	III <sup>+</sup> .2	77
H Echium vulgare L. ssp. pustulatum (S.et Sm.)Ry	III <sup>+</sup> .1	32
H Hyparrhenia hirta (L.) Stapf.	II <sup>+</sup> .4	450
T Aegilops geniculata Roth.	II <sup>+</sup> .2	102
T Galactites omentosa Moench	II <sup>+</sup> .1	52
T Medicago polymorpha L.	II <sup>+</sup> .1	48
T Arenaria leptoclados (Reich.) Guss.	II <sup>+</sup> .1	44
T Scorpiurus muricatus L.	II <sup>+</sup> .1	40
T Vulpia ciliata Link.	II <sup>+</sup> .1	26
T Nigella damascena L.	II <sup>+</sup> .1	17
H Foeniculum vulgare Mill. ssp. piperitum(Ver.)Cont.	II <sup>+</sup> .1	17
T Silene nocturna L.	II <sup>+</sup> .1	16
T Tragopogon porrifolius L.ssp. australis(Jord.)Nym.	II <sup>+</sup> .2	14
H Hypericum perforatum L.	II <sup>+</sup>	2
T Saxifraga tridactylites L.	I <sup>+</sup> .2	37
T Hippocrepis unisiliquosa L.	I <sup>+</sup> .1	36
T Anthyllis tetraphylla L.	I <sup>+</sup> .1	29
T Plantago lagopus L.	I <sup>+</sup> .3	26
H Andropogon distachyos L.	I <sup>+</sup> .1	22
G Scilla autumnalis L.	I <sup>+</sup> .1	22
H Convolvulus althaeoides L.	I <sup>+</sup> .1	19
T Scabiosa atropurpurea L.	I <sup>+</sup> .1	19
C Ajuga iva (L.) Schr.	I <sup>+</sup> .1	19
T Trigonella monspeliaca L.	I <sup>+</sup> .1	15
G Allium sphaerocephalum L.	I <sup>+</sup> .1	12
H Pallenis spinosa (L.) Cass.	I <sup>+</sup> .1	12
T Medicago orbicularis (L.) Bast.	I <sup>+</sup> .1	12
T Alyssum alyssoides L.	I <sup>+</sup> .1	11
T Euphorbia exigua L.	I <sup>+</sup> .1	8
T Petrohagia prolifera (L.) Bal. et Heyw.	I <sup>+</sup> .1	5
C Calametha nepeta (L.) Sav.	I <sup>+</sup> .1	5
T Bromus rubens L.	I <sup>+</sup> .4	143
P Spartium junceum L.	r <sup>+</sup> .1	15
T Hornungia petraea (L.) Reich.	r <sup>+</sup> .1	7

3	Pr + AD	V. R.
3) CARACTERISTIQUES DE L'ORDRE ET DE LA CLASSE(suite) :		
T Parentuce'llia latifolia (L.) Car.	r <sup>+</sup> .1	7
H Sanguisorba minor Scop. ssp.magnolii(Spach.)Briq.	r <sup>+</sup> .1	4
C Plantago sempervirens Cr.	r <sup>+</sup> .1	4
T Medicago rigidula (L.) All.	r <sup>+</sup> .1	4
T Vicia hybrida L.	r <sup>+</sup> .1	4
T Bromus squarrosus L.	r <sup>+</sup>	4
H Salvia verbenaca L. ssp. verbenaca	r <sup>+</sup>	1
G Ophrys lutea (Gouan) Cav.	r <sup>+</sup>	0,3
T Vicia peregrina L.	r <sup>+</sup>	0,1
T Medicago scutellata (L.) Mill.	r <sup>+</sup>	0,1
T Astragalus namosus L.	r <sup>+</sup>	0,1
4) ESPECES DES QUERCETEA ILICIS :		
P OLEA EUROPAEA L. ssp. SYLVESTRIS Brot.	I <sup>+</sup> .1	5
P Asparagus acutifolius L.	II <sup>+</sup> .2	28
H Rumex intermedius DC.	II <sup>+</sup> .1	13
P Euphorbia dendroides L.	II <sup>+</sup> .1	13
P Pistacia lentiscus L.	I <sup>+</sup> .2	44
G Arisarum vulgare Targ.-Toz.	I <sup>+</sup> .1	18
C Teucrium chamaedrys L.	I <sup>+</sup> .1	11
P Rhamnus alaternus L.	I <sup>+</sup> .1	9
G Leucoium nicaeense Ard.	I <sup>+</sup> .1	8
P Smilax aspera L.	I <sup>+</sup> .1	8
P Calycotome spinosa (L.) Link.	I <sup>+</sup>	1
5) ESPECES DES ONONIDO-ROSMARINETEA :		
H Avenula bromoides (Gouan) Scholz.	II <sup>+</sup> .2	84
C Fumana laevipes (L.) Spach.	I <sup>+</sup> .1	36
C Asperula cynanchica L.	I <sup>+</sup> .1	12
H Potentilla hirta L.	I <sup>+</sup> .1	11
H Echinops ritro L.	I <sup>+</sup>	1
6) ESPECES DES CISTO-LAVANDULETEA :		
T Briza maxima L.	II <sup>+</sup> .2	87
T Linum trigynum L.	I <sup>+</sup> .1	36
7) AUTRES XERO-THERMOPHYTES :		
P PINUS HALEPENSIS MILL.	I <sup>+</sup> .2	44
C Brachypodium retusum (Pers.) P. B.	v <sup>+</sup> .5	3979
H Dactylis glomerata L.ssp.hispanica(Roth.)Nym.	v <sup>+</sup> .3	190
C Thymus vulgaris L.	IV <sup>+</sup> .3	380
C Euphorbia spinosa L.	IV <sup>+</sup> .3	313
T Odontites lutea (L.) Clairv.	IV <sup>+</sup> .1	119
C Sedum sediforme (Jacq.) Pau.	IV <sup>+</sup> .2	110
H Galium corrudifolium Vill.	IV <sup>+</sup> .1	85
C Ononis minutissima L.	III <sup>+</sup> .3	59
C Sedum ochroleucum Chaix	II <sup>+</sup> .3	108
P Cistus albidus L.	II <sup>+</sup> .2	87
T Bromus madritensis L.	II <sup>+</sup> .2	55
H Erysimum grandiflorum Desf.	II <sup>+</sup> .2	46
C Lobularia maritima (L.) Desv.	II <sup>+</sup> .1	44
H Hyoseris radiata L.	II <sup>+</sup> .1	38
T Geranium purpureum Vill.	II <sup>+</sup> .1	37
C Centranthus ruber (L.) DC.	II <sup>+</sup> .1	34
C Argyrolobium zanonii (Tur.) Ball.	II <sup>+</sup> .1	26
C Dianthus sylvestris Wulf. ssp. longicaulis Ten.	II <sup>+</sup> .1	24
C Biscutella nicaeensis Jord.	II <sup>+</sup> .1	20

4	Pr + AD	V. R.
7) AUTRES XERO-THERMOPHYTES (suite) :		
C <i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench.	I +.2	40
G <i>Leontodon tuberosus</i> L.	I +.1	29
C <i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	I +.1	15
G <i>Ophrys bertoloni</i> Mor.	I +.1	8
C <i>Dianthus ferrugineus</i> Mill.	I +.1	5
G <i>Barlia robertiana</i> (Lois.) Greut.	I +	1
G <i>Serapias vomeracea</i> (Burn.) Briq.	I +	1
8) MESOPHYTES ET ESPECES A LARGE ECOLOGIE :		
T <i>Sherardia arvensis</i> L.	III +.2	151
T <i>Trifolium campestre</i> Sch.	III +.2	144
C <i>Petrohagia saxifraga</i> (L.) Link.	III +.2	131
H <i>Plantago lanceolata</i> L.	III +.1	50
H <i>Stachys recta</i> L.	III +.1	19
H <i>Poa bulbosa</i> L.	III +.2	133
T <i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Sch.	II +.1	45
C <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Hill.	II +.1	44
H <i>Galium obliquum</i> Vill.	II +.1	34
H <i>Eryngium campestre</i> L.	II +.1	34
H <i>Crepis vesicaria</i> L. ssp. <i>haenseleri</i> (Bois.) Sell.	II +.1	18
T <i>Anagallis faemina</i> Mill.	II +.1	13
T <i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link. ssp. <i>purpurea</i> (Ten) Hay.	II +.3	2
H <i>Bromus erectus</i> Huds.	I +.2	158
T <i>Anthemis arvensis</i> L.	I +.2	54
T <i>Erophila verna</i> (L.) E. Mey.	I +.2	40
T <i>Veronica arvensis</i> L.	I +.1	40
H <i>Festuca cf. glauca</i> Lam.	I +.2	36
T <i>Bromus sterilis</i> L.	I +.2	33
T <i>Anagallis arvensis</i> L.	I +.2	27
H <i>Lolium perenne</i> L.	I +.1	25
H <i>Festuca duriuscula</i> Auct.	I +.2	22
T <i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	I +.1	18
T <i>Euphorbia peplus</i> L.	I +.1	16
T <i>Cuscuta epithymum</i> L.	I +.1	12
H <i>Arabis planisiliqua</i> (Pers.) Reich.	I +.1	8
T <i>Sonchus oleraceus</i> L.	I +.1	5
T <i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	I +	1
G <i>Bunium bulbocastanum</i> L.	I +	1
9) ACCIDENTELLES : Présence < 1/10 (r)		
a) Espèces des Quercetea ilicis :		
<i>QUERCUS ILEX</i> L., <i>CERATONIA SILIQUA</i> L., <i>Asplenium onopteris</i> L., <i>Clematis flammula</i> L., <i>Cneorum tricoccum</i> L., <i>Euphorbia characias</i> L., <i>Jasminum fruticans</i> L., <i>Lonicera implexa</i> Ait., <i>Myrtus communis</i> L., <i>Osyris alba</i> L., <i>Phillyrea angustifolia</i> L., <i>Phillyrea latifolia</i> L. ssp. <i>media</i> L., <i>Pistacia terebinthus</i> L., <i>Rubia peregrina</i> L., <i>Viburnum tinus</i> L.		
b) Espèces des Ononido-Rosmarinetea :		
<i>Cephalaria leucantha</i> (L.) R. et Sch., <i>Coris monspeliensis</i> L., <i>Coronilla minima</i> L., <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. ssp. <i>pentaphyllum</i> , <i>Fumana ericoides</i> (Cav.) Gaud., <i>Fumana thymifolia</i> (L.) Spach., <i>Globularia punctata</i> Lap., <i>Knautia purpurea</i> (Vill.) Borb., <i>Leontodon crispus</i> Vill., <i>Piptatherum caeruleum</i> (Desf.) P.B., <i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch. var. <i>hirsuta</i> DC., <i>Rosmarinus officinalis</i> L., <i>Stachys heraclea</i> All., <i>Teucrium montanum</i> L., <i>Thesium divaricatum</i> Jam., <i>Valeriana tuberosa</i> L.		

## 9) ACCIDENTELLES (suite) :

## c) Espèces des Cisto-Lavanduletea :

*Cistus monspeliensis* L., *Polycarpon tetraphyllum* L., *Silene gallica* L., *Trifolium arvense* L.

## d) Autres xéro-thermophytes :

*Aira elegantissima* Schur., *Allium roseum* L., *Antirrhinum latifolium* Mill., *Carthamus lanatus* L., *Centaurea leucophaea* Jord. ssp. *pseudo-caerulea* (Briq.) Dost., *Crepis sancta* (L.) Back., *Echium parviflorum* Moench, *Erodium malacoides* (L.) L'Her., *Freesia refracta* (Jacq.) Eckl., *Galium murale* (L.) All., *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Fos., *Juniperus oxycedrus* L., *Medicago tenoreana* Ser., *Melica bauhini* All., *Muscari comosum* (L.) Mill., *Muscari neglectum* Guss., *Myosotis ramosissima* Roch., *Ophrys fusca* Link., *Oxalis pes-capraea* L., *Phleum subulatum* (Sav.) A. et G., *Piptatherum miliaceum* (L.) Cos., *Psilurus incurvus* (Gouan.) Sch. et Th., *Reseda phyteuma* L., *Senecio bicolor* (Wild.) Tod. ssp. *cineraria* (DC.) Chat., *Sideritis hirsuta* L., *Stachys ocymastrum* (L.) Briq., *Teucrium flavum* L., *Teucrium polium* L., *Valerianella coronata* (L.) DC.

## e) Mésophytes et espèces à large écologie :

*Aceras anthropophora* (L.) Ait. f., *Anthericum liliago* L., *Arabidopsis thaliana* (L.) Heyn., *Arrhenatherum elatius* (L.) P.B., *Artemisia campestris* L., *Avena sterilis* L., *Bellis sylvestris* Cyr., *Brachypodium phoenicoides* (L.) R. et S., *Bromus hordeaceus* L. ssp. *hordeaceus*, *Calendula arvensis* L., *Campanula rapunculus* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med., *Cardamine hirsuta* L., *Carduus pycnocephalus* L., *Carduus tenuiflorus* Curt., *Carex hallerana* Asso., *Centaurium erythraea* Rafn., *Cerastium arvense* L., *Coleostephus myconis* (L.) Reich., *Crepis foetida* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Daucus carota* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Euphorbia helioscopia* L., *Euphorbia peplus* L. ssp. *peploides* Gouan., *Euphorbia segetalis* L., *Fumaria capreolata* L., *Geranium molle* L., *Geranium rotundifolium* L., *Gladolus italicus* Mill., *Hieracium pilosella* L., *Himantoglossum hircinum* (L.) Spr., *Hippocrepis comosa* L., *Koeleria macrantha* (Led.) Schult., *Lactuca perennis* L., *Lagurus ovatus* L., *Lathyrus aphaca* L., *Lepidium hirtum* (L.) Sm., *Lilium pomponium* L., *Linum bienne* Mill., *Linum catharticum* L., *Lotus angustissimus* L., *Malva sylvestris* L., *Medicago lupulina* L., *Melica minuta* L., *Neotinea maculata* (Desf.) Stearn., *Ophrys sphegodes* Mill., *Ophrys scolopax* Cav., *Orchis mascula* L., *Ornithogalum pyrenaicum* L., *Ornithogalum collinum* Guss., *Orobanche alba* Steph., *Phleum pratense* L. ssp. *nodosum* (L.) Peter, *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus paludosus* Poir., *Rhagadiolus stellatus* (L.) Gaertn., *Rubus ulmifolius* Sch., *Sanguisorba minor* Scop. ssp. *muricata* Briq., *Saponaria ocyroides* L., *Scandix pecten-veneris* L., *Scrophularia canina* L., *Sedum acre* L., *Sedum album* L., *Sedum dasyphyllum* L., *Sedum rubens* L., *Spiranthes spiralis* (L.) Chev., *Stachys arvensis* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Teucrium botrys* L., *Trifolium dubium* Sibth., *Trisetum flavescens* (L.) P.B., *Veronica cymbalaria* Bad., *Vicia hirsuta* (L.) Gray, *Vicia lutea* L., *Vicia sativa* L. ssp. *nigra* (L.) Ehrh., *Vincetoxicum hirsutaria* Med., *Vulpia myuros* (L.) Gmel.

autres xérothermophytes.

## II - OBSERVATIONS PHYTOSOCIOLOGIQUES

L'association étudiée se rattache clairement à l'alliance du *Thero-Brachypodium*. Elle est voisine mais différente des *Phlomidio-Brachypodietum ramosi* = *Brachypodietum ramosi* et *Asphodelo-stipetum retortae* = *Asphodelum fistulosi* définis par BRAUN-BLANQUET, MOLINIER et leurs successeurs en Languedoc et en Provence. Elle se distingue d'abord par les caractéristiques *Hypochoeris achyrophorus*, *Coronilla scorpioides*, *Allium acutiflorum*, *Lotus ormithopodioides* et *Picris sprengerana* absents ou rares dans ces groupements, ainsi que par la plus grande présence et abondance de *Trifolium scabrum*, *Linum strictum*, *Melilotus sulcata* et *Medicago truncatula*.

Le nombre de caractéristiques de la classe et des unités supérieures est sensiblement le même que pour ces associations, alors que le nombre des espèces compagnes est plus élevé. Parmi ces dernières il faut notamment citer les espèces suivantes dont la présence est forte (IV, III, II) dans notre association alors qu'elle est nulle ou faible dans les groupements cités ci-dessus : *Odontites lutea*, *Petrohagia saxifraga*, *Stachys recta*, *Fumana laevipes*, *Rumex intermedius*, *Euphorbia dendroides*, *Lobularia maritima*, *Hyoseris radiata*, *Geranium purpureum*, *Biscutella nicaeensis*, *Helianthemum nummularium*, *Galium obliquum*, *Anagallis foemina*, *Torilis arvensis* ssp. *purpurea* etc... Inversement un certain nombre d'espèces présentes dans les groupements de Provence et du Languedoc manquent ici en particulier les caractéristiques d'association *Phlomis lychnitis*, *Narcissus dubius*, *Echinaria capitata*, *Medicago coronata* et *M. disciformis*. De plus certaines caractéristiques des *Thero-Brachypodietea* et des unités inférieures communes dans les associations provençales ou languedociennes sont rares ou absentes ici, par exemple *Asphodelus fistulosus*, *Campanula erinus*, *Hippocrepis multisiiliquosa* et *H. ciliata*, *Nardurus tenuiflorus*, *Scandix australis*, *Sanguisorba minor* ssp. *magnoli*, *Filago germanica* etc...

## III - SPECTRES

Dans tous les tableaux la première colonne donne le spectre réel % établi à partir des valeurs de recouvrement des espèces et la dernière le nombre des espèces.

### 1) Spectre phytosociologique et écologique

	Spectre réel (Valeur de recouvrement %)	Nombre d'espèces
Espèces des <i>Thero-Brachypodietea</i>	45	103
" " <i>Quercetea ilicis</i>	1	26
" " <i>Ononido-Rosmarinetea</i>	1	21
" " <i>Cisto-Lavanduletea</i>	1	6
Autre xéro-thermophytes	40	56
Mésophytes et espèces à large écologie	12	106
Total	100	318

Le spectre réel montre bien la prédominance des espèces des *Thero-Brachypodietea* (21% sont des caractéristiques de l'association et de l'alliance *Thero-Brachypodium*). Les xéro-thermophytes sont également très importantes, beaucoup plus que les mésophytes et espèces à large écologie, cela malgré le nombre plus élevé de ces dernières. Les vestiges du climax ou des autres groupements de dégradation ont un pourcentage très faible, malgré un nombre non négligeable d'espèces pour les classes des *Quercetea ilicis* et des *Ononido-Rosmarinetea*.

### 2) Spectre biologique

	Spectre réel (Valeur de recouvrement %)	Nombre d'espèces
Phanérophytes	2	26
Chamaephytes	38	41
Hémicryptophytes	16	75
Géophytes	2	35
Thérophytes	42	141

Le spectre montre bien la prédominance des thérophytes. La valeur élevée des chamaephytes dans le spectre réel est due en grande partie à la forte abondance-dominance du *Brachypodium retusum*. Il faut aussi remarquer le faible pourcentage des phanérophytes et des géophytes malgré un nombre d'espèces non négligeable.

### 3) Spectre chorologique

	Spectre réel (Valeur de recouvrement %)	Nombre d'espèces
Méditerranéennes	60,3	151
Subméditerranéennes	2,6	15
Méditerranéo-atlantiques et subméditerranéo-subatlantiques	14,5	49
Sud-européennes	2,0	10
Européennes	0,5	8
Eurasiatiques et eurosibériennes	12,4	59
Holarctiques, circumboréales et subcircumboréales	0,5	6
Paléotropicales et paléosubtropicales	6,6	8
Paléotempérées	0,1	5
Subcosmopolites	0,4	5
Afrique du Sud	0,1	2

L'association est essentiellement formée d'espèces méditerranéennes (plus de 60% du spectre réel et presque la moitié des espèces). Il faut aussi remarquer une certaine importance des méditerranéo-atlantiques et subméditerranéo-subatlantiques ainsi que des eurasiatiques et eurosibériennes. De plus les paléotropicales et paléosubtropicales atteignent une valeur notable étant donné le faible nombre d'espèces, cela en rapport avec la xérophilie de l'association.

#### IV - ECOLOGIE

##### 1) Climat

Le *Trifolio-Hypochoeretum* est surtout localisé dans les zones proches du littoral, en relation avec un climat méditerranéen tempéré à hivers doux et étés chauds et secs. Bien représenté dans l'étage thermo-méditerranéen, il est également répandu dans l'étage mésoméditerranéen, moins chaud, où il peut s'élever jusqu'à 600-700 mètres d'altitude, sur des pentes particulièrement abritées exposées au sud ou à l'ouest.

Les températures moyennes annuelles varient de 16°5 à Monaco à 13°2 à Peillon. Les moyennes du mois le plus chaud (juillet) sont comprises entre 23°7 (Monaco) et 22°5 (Peillon) tandis que celles du mois le plus froid (janvier ou février) oscillent entre 10°4 et 6°1 (mêmes localités). Le nombre annuel de jours de gelée presque nul ou très faible dans la région littorale devient plus important avec l'altitude et à l'intérieur. Ainsi il atteint 70 à Peillon.

Les précipitations sont celles du régime méditerranéen n°1 d'EMBERGER : maxima en automne et en hiver, printemps un peu moins arrosé que l'hiver, sécheresse estivale prononcée. Les moyennes annuelles sont comprises entre 716 mm au cap Ferrat et 1030 mm à Peillon.

##### 2) Substratum géologique et sols

Le sous-sol du *Trifolio-Hypochoeretum* est toujours calcaire. La plupart des relevés ont été effectués sur du Jurassique compact souvent dolomitique (Bajocien-Bathonien, Kimméridgien, Portlandien etc...). Sur le Crétacé ou l'Eocène marno-calcaire ou marneux, ces pelouses sont beaucoup plus rares.

Les sols sont soit des sols rouges méditerranéens, décarbonatés et parfois partiellement décalcifiés, soit des rendzines, parfois dolomitiques. La roche mère affleure presque partout et les sols, toujours peu épais, finissent par se localiser dans des fissures ou des poches entre les blocs de calcaire. Tous ces sols ne comportent qu'un seul horizon, riche en argile, très caillouteux, de structure grumeleuse, mais souvent polyédrique en profondeur. Ils contiennent très peu d'humus (mull calcique) et sont généralement neutres ou basiques (pH compris entre 7,3 et 8,2). Leur taux de carbonates, pour l'ensemble des relevés effectués, varie entre 0 et 63%.

##### 3) Facteurs biotiques et dynamisme du groupement

Les pelouses du *Trifolio-Hypochoeretum* représentent l'un des derniers stades de l'évolution régressive de la végétation qui, sur substratum calcaire, se manifeste depuis des siècles dans toute la région littorale des Alpes Maritimes. La destruction des forêts plus ou moins climaciques (*Oleo-Lentiscetum*, *Quercetum ilicis*) a d'abord donné des groupements, souvent couverts de Pin d'Alep, qui contiennent encore beaucoup d'espèces des *Quercetum ilicis*.

Ce sont des garrigues à Lentisque, Olivier, Caroubier et *Euphorbia dendroïdes* (*Oleo-Lentiscetum euphorbietosum*) dans l'étage thermoméditerranéen, ou des garrigues à Calycotome et Lentisque (*Calycotomo-Pistacietum*) dans l'étage mésoméditerranéen. Dévastées par les incendies ces forêts de pins et ces garrigues se reconstituent de multiples fois mais finissent par être remplacées par des groupements indiquant une dégradation plus avancée.

Ainsi peuvent apparaître des associations appartenant à l'ordre des *Rosmarinetalia* souvent aussi couvertes de Pin d'Alep, notamment le thermophile *Fumano-Rosmarinetum* surtout développé sur calcaire marneux et marnes, tandis que sur calcaire compact cette étape n'existe pas toujours. Finalement et, principalement sur substratum calcaire compact, le terme ultime de la dégradation est le *Trifolio-Hypochoeretum*. Ces pelouses se trouvent alors en mosaïque au milieu des garrigues où elles s'étendent après les incendies ou le long des sentiers, tandis qu'elles disparaissent assez rapidement après la reconstitution de la végétation arbustive. Les plantes de l'association, notamment les thérophytes, se développent et fleurissent au printemps au moment des pluies, puis se dessèchent aux approches de l'été. Avec les pluies d'automne un certain nombre d'espèces fleurissent à nouveau tandis que d'autres, à floraison tardive, font leur apparition (*Scilla autumnalis*, *Odontites lutea*). Il peut également arriver qu'un printemps particulièrement sec ne permette pas le développement normal du groupement, beaucoup d'espèces ne germant ou ne fleurissant pas.

La comparaison avec la Provence et le Languedoc, où les groupements des *Thero-Brachypodietea* sont particulièrement étendus, montre que, dans les Alpes Maritimes, en raison peut-être du climat plus humide, les associations appartenant à cette classe occupent une aire beaucoup plus restreinte, mais qui semble cependant s'agrandir à l'heure actuelle avec la recrudescence des incendies.

#### CONCLUSIONS

L'association à *Trifolium scabrum* et *Hypochoeris achyrophorus* (*Trifolio-Hypochoeretum*) est le principal représentant de l'alliance du *Thero-Brachypodium* dans les Alpes maritimes calcaires littorales. Riche en thérophytes et avec *Brachypodium retusum* souvent dominant, elle rappelle les groupements voisins de Provence et du Languedoc, mais s'en différencie nettement floristiquement.

Ces pelouses se rencontrent le plus généralement en mosaïque au milieu des garrigues des *Quercetum ilicis* ou du *Rosmarino-Ericion* et elles constituent un stade plus avancé et souvent ultime de la dégradation de la végétation. Le sous-sol est le plus généralement du calcaire compact (surtout jurassique) et les sols des rendzines ou des sols rouges méditerranéens. De surface relativement faible, elles ont cependant actuellement tendance à s'étendre en raison des nombreux incendies de forêts et de garrigues qui, malheureusement, se produisent de plus en plus dans la région.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ARDOINO, H., 1879. - Flore analytique du département des Alpes Maritimes, 468 p. Nice.
- BARBERO, M., BONO, P.G., OZENDA, P., MONDINO, G.P., 1973. - Carte écologique des Alpes au 1/100 000ème Nice-Menton et Viève-Cuneo. Coupe des Alpes Maritimes et ligures. *Doc. Cart. écol.*, XII, 49-76, Grenoble.
- BOLOS, A., et O. de, 1950. - Vegetacion de las comarcas barcelonesas, 579 p. Barcelona.

- BOLOS O., de , 1970. - A propos de quelques groupements végétaux observés entre Monaco et Gênes. *Vegetatio*, XXI, 49-73, Den Haag.
- BOLOS O., de , 1970. - De Monaco à Gênes. Phytotopographie et phytogéographie. *Israel Journal of Botany*, 19, 336-347.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1936. - La forêt d'Yeuse languedocienne, 147 p., Impr. M. Lavit, Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N., NEGRE, R., 1952. - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne, 297 p. C.N.R.S., Paris.
- BURNAT, E., 1892-1931. - Flore des Alpes Maritimes (I : 302 p., II : 287 p., III : 332 p., IV : 303 p., V : 376 p., VI : 344 p., VII : 311 p.). Genève et Bâle.
- EMBERGER, L., 1955. - Une classification biogéographique des climats. *Rev. Tr. Inst. Lab. Bot. Géol. Zool., Fac. Sc., Montpellier*, 7, 3-43.
- FENAROLI, L., GIACOMINI, V., 1958. - La flora : Conosci l'Italia, II, 272 p., TCI, Milano.
- GUINOCHE, M., DROUINEAU, G., 1944. - Notes sur la végétation et le sol aux environs d'Antibes. *Rec. Tr. Inst. Bot., Montpellier*, I, 22-40.
- HORVAT, I., GLAVAC, V., ELLENBERG, H., 1974. - Vegetation Südosteuropas. 768 p. Fischer, Stuttgart.
- LAPRAZ, G., 1962-76. - Recherches phytosociologiques en Catalogne. *Collectanea Botanica* (VI, 49-171 ; VII, 545-607 ; VIII, 5-61 ; IX, 77-181 ; X, 205-279). Barcelone.
- LAPRAZ G., 1970. - Les groupements forestiers et les garrigues du Mont Boron et du Mont Alban. *Riv. Scient.*, 3, 51-64 et 4, 74-86, Nice.
- LAPRAZ G., 1971. - Notes sur les vestiges des forêts de chêne vert des environs de Nice (*Quercetum ilicis* galloprovinciale *calycotometosum*). *Riv. Scient.*, 4, 89-104. Nice.
- LAPRAZ, G., 1973. - Les garrigues de dégradation du *Quercetum ilicis* entre Nice et la Turbie (*Calycotomo-Pistacietum*). *Riv. Scient.*, 1, 2-16. Nice.
- LAPRAZ, G., 1973. - Les groupements à Romarin et à *Fumana* de la région niçoise (*Fumano-Rosmarinetum*). *Riv. Scient.*, 3, 57-76, Nice.
- LAPRAZ, G., 1974. - Les vestiges de l'*Oleo-Lentiscetum* du cap Ferrat. *Riv. Scient.*, 4, 81-94, Nice.
- LAPRAZ, G., 1975. - Les forêts mixtes méditerranéennes mésophiles à chêne vert, chêne pubescent, *Ostrya* et *Fraxinus ornus* de la région niçoise : l'association à *Ostrya carpinifolia* et *Quercus ilex* (*Ostryo-Quercetum ilicis*). *Riv. Scient.*, 1, 6-27, Nice.
- LAPRAZ, G., 1975. - Les groupements végétaux de la classe des *Quercetea ilicis* dans les Alpes Maritimes orientales calcaires entre le Var et Menton (synthèse phytosociologique). *An. Inst. Bot. Cavanilles* XXXII, 1183-1208, Madrid.
- LAPRAZ, G., 1977. - Note sur l'*Oleo-Lentiscetum* du littoral de la Côte d'Azur entre Nice et Menton. *Riv. Scient.* 2, 26-46. Nice.
- LAPRAZ, G., 1978. - Note sur les pelouses à *Tuberaria guttata* du Massif du Terme Blanc (Massif de Biot). *Riv. Scient.*, 3-4, 43-56, Nice.
- LOISEL, R., 1970. - Contribution à l'étude des Andropogonées du littoral provençal. *An. Fac. Sc. Marseille*, XLIII, 197-213.
- LOISEL, R., 1976. - La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français, 384 p. Thèse Un. Aix-Marseille III.

- MERGES, M., 1973. - Etude de la végétation des environs de Monaco et de la Turbie, 101 p. *Thèse Doc. spéc. Nice*.
- MOLINIER, R., 1934. - Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. *Ann. Mus. Hist. Nat.*, XXVII, 1, 273 p. Marseille.
- MOLINIER, R., 1951. - Les climax côtiers du littoral méditerranéen français. 70ème Congrès AFAS, IV, 3-7, Tunis.
- MOLINIER, R., 1964. - Les climax côtiers de la Méditerranée occidentale. *Vegetatio*, V-VI, 257-267. Den Haag.
- MOLINIER, R., et al., 1976. - Carte de la végétation de la France au 1/200 000ème, feuille n°74, Marseille. C.N.R.S. Toulouse.
- OZENDA, P., 1950. - Caractères généraux des Alpes Maritimes (relief, climat, sol, végétation). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 97, 7-17.
- OZENDA, P., 1961. - Carte de la végétation de la France au 1/200 000ème, feuille n°68, Nice. C.N.R.S. Toulouse.
- OZENDA, P., 1966. - Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud. *Doc. cart. vég. Alp.*, IV, 7-198. Grenoble.
- OZENDA, P., 1975. - Sur les étages de végétation dans les montagnes du Bassin méditerranéen. *Doc. Cart. Ecol.*, XVI, 1-32. Grenoble.
- OZENDA, P., 1981. - Végétation des Alpes sud-occidentales, notice détaillée des feuilles de Gap, Larche, Digne, Nice, Antibes, 258 p. C.N.R.S., Paris.

## DISCUSSION

- R. LOISEL. - Une des caractéristiques des pelouses à *Brachypodium ramosum* de Provence, de Languedoc est leur remarquable richesse en annuelles du moins quand il s'agit de pelouses se rattachant au *Thero-Brachypodium*, ce qui n'est pas toujours le cas.
- J. DUVIGNEAUD. - Je me demande si la dégradation du tapis végétal ne passe pas par deux stades distincts, le premier correspondant à une pelouse plus ou moins dense à *Brachypodium retusum* (= *B. ramosum*) qui serait l'association à *Brachypodium ramosum* et *Phlomis lychnitis*, le second (dégradation ultime) correspondant à la pelouse à annuelles et à *Hypochoeris aetnensis*.
- G. LAPRAZ. - Les pelouses étudiées constituent le dernier stade de l'évolution régressive de la végétation dans les Alpes-Maritimes proches du littoral. L'existence de chamaephytes et d'hémicryptophytes en mélange avec les thérophytes est constante. En particulier *Brachypodium ramosum* qui existe aussi, parfois abondamment dans les garrigues de l'*Oleo-Lenticaetum*, du *Calycotomo-Pistacietum* ou même du *Fumano-Rosmarinetum*, devient souvent encore plus abondant lorsque disparaissent, à la suite des incendies, les arbustes et arbrisseaux xérophiles, mais il n'y a pas d'association intermédiaire entre les garrigues et les pelouses du *Trifolio-Hypochoeretum*.
- La quantité de thérophytes dépend de la plus ou moins grande abondance des chamaephytes (notamment de brachypode) et hémicryptophytes, l'association n'existant que si ces types biologiques sont en peuplements suffisamment ouverts pour permettre le développement des annuelles. Il existe cependant parfois des pelouses où *Brachypodium ramosum* recouvre presque toute la surface. Ces peuplements, floristiquement très pauvres, sans thérophytes, n'appartiennent plus à l'association.
- Il faut enfin noter que l'association décrite remplace dans les Alpes-Maritimes l'association à *Brachypodium ramosum* et *Phlomis lychnitis* provençale ou Languedocienne et qu'en particulier *Phlomis lychnitis* n'existe pas dans les Alpes-Maritimes.