

4083

i

Guy AUBERT et Roger LOISEL

Contribution à l'étude des groupements des Isoeto-Nanojuncetea  
et des Helianthemetea annua dans le sud-est méditerranéen français

CENTRE REGIONAL  
DE RECHERCHE ET DE DOCUMENTATION PEDAGOGIQUES  
SERVICE D'IMPRESSION  
55, Rue Sylvabelle - 13 - MARSEILLE, 6ème

EXTRAIT DES  
ANNALES DE L'UNIVERSITE DE PROVENCE - SCIENCES  
Tome XLV - 1971

## Contribution à l'étude des groupements des Isoeto-Nanojuncetea et des Helianthemetea annua dans le sud-est méditerranéen français

par Guy AUBERT\* et Roger LOISEL\*

**RESUME** - Les auteurs exposent leur point de vue sur l'organisation phytosociologique des pelouses des *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 et des *Helianthemetea annua* (Br.-Bl. 1952) Rivas-Goday 1957, en Provence. Au sein des *Isoeto-Nanojuncetea* l'ordre des *Cyperetalia fusci* Müller-Stoll et Pietsch 1966 ne se manifeste que par le *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926. L'ordre des *Isoetalia* Br.-Bl. 1931 est mieux individualisé et deux alliances peuvent être reconnues : l'*Isoetion* Br.-Bl. 1931 représenté par diverses associations (*Elatinum macropoda* Br.-Bl. (1931) 1935, *Isoeto-Nasturtietum* Barbero 1965, association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* Barbero 1965, *Isoeto-Crassuletum* Poirion et Barbero 1965 et *Spiranthes-Anagallidetum* ass. nova) et le *Serapion* all. nov. qui rassemble le *Serapio-Oenanthetum* Barbero 1967, le *Caricetum chaetophyllae* ass. nova et le *Chrysopogonum grylli* ass. nova.

Parmi les *Helianthemetea annua*, si l'ordre des *Malcomietalia* Rivas-Goday 1957 est très appauvri (*Malcomietum parviflorae* Molinier 1954 em.), au contraire nombreuses sont les pelouses appartenant aux *Helianthemetalia guttati* (Br.-Bl. 1940) Rivas-Goday 1957 ; deux alliances peuvent être distinguées ; le *Vulpion ligusticae* all. nova rassemble quatre associations (*Vulpio-Airetum cupaniana* ass. nova, *Vulpietum ligusticae* ass. nova, *Loto-Trifolietum resupinati* ass. nova et *Tillaeetum* Molinier et Tallon 1950) moins xérophiles que celles de l'*Helianthemion guttati* Br.-Bl. 1931 (*Helianthemo-Plantagnetum bellardii* ass. nova, *Trifolietum cherlero-bocconii* ass. nova, et *Helianthemo-Brachypodietum ramosi* ass. nova).

**ABSTRACT** - The authors set forth their view about the phytosociological organisation of the grasslands belonging to *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 and *Helianthemetea annua* (Br.-Bl. 1952) Rivas-Goday 1957, in Provence.

Among *Isoeto-Nanojuncetea*, the order of *Cyperetalia fusci* Müller-Stoll and Pietsch 1966 is represented only by *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926. The order of *Isoetalia* Br.-Bl. 1931 is better individualised than the precedent and two alliances are distinguished : *Isoetion* Br.-Bl. 1931 with several associations (*Elatinum macropoda* Br.-Bl. (1931) 1935, *Isoeto-Nasturtietum* Barbero 1965, association with *Peplis erecta* and *Ranunculus revelieri* Barbero 1965, *Isoeto-Crassuletum* Poirion et Barbero 1965 and *Spiranthes-Anagallidetum* ass. nova) and *Serapion* all. nova that puts together *Serapio-Oenanthetum* Barbero 1967, *Caricetum chaetophyllae* ass. nova and *Chrysopogonum grylli* ass. nova.

Among *Helianthemetea annua*, if the order of *Malcomietalia* Rivas-Goday 1957 is very reduced (*Malcomietum parviflorae* Molinier 1954 em.), the grasslands belonging to *Helianthemetalia guttati* (Br.-Bl. 1940) Rivas-Goday 1957 are numerous ; two alliances are distinguished : *Vulpion ligusticae* all. nova including four associations (*Vulpio-Airetum cupaniana* ass. nova, *Vulpietum ligusticae* ass. nova, *Loto-Trifolietum resupinati* ass. nova and *Tillaeetum* Molinier and Tallon 1950) that are less xerophilous than the associations of *Helianthemion guttati* Br.-Bl. 1931 (*Helianthemo-Plantagnetum bellardii* ass. nova, *Teesdalia-Corynephorum canescens* ass. nova and *Helianthemo-Brachypodietum ramosi* ass. nova).

**RESUMEN** - Los autores exponen su punto de vista sobre la organización fitosociológica de las comunidades de los *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 y *Helianthemetea annua* (Br.-Bl. 1952) Rivas-Goday 1957, en Provenza. Dentro de los *Isoeto-Nanojuncetea*, el orden *Cyperetalia fusci* Müller-Stoll et Pietsch 1966, se manifiesta únicamente por el *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926.

El orden *Isoetalia* Br.-Bl. 1931 se individualise mejor y reune dos alianzas : *Isoetion* Br.-Bl. 1931 representado por diversas asociaciones (*Elatinum macropoda* Br.-Bl. (1931) 1935, *Isoeto-Nasturtietum* Barbero 1965, asociación con *Peplis erecta* y *Ranunculus revelieri* Barbero 1965, *Isoeto-Crassuletum* Poirion et Barbero 1965 y *Spiranthes-Anagallidetum* ass. nova) y el *Serapion* all. nova que reune *Serapio-Oenanthetum* Barbero 1967, *Caricetum chaetophyllae* ass. nova y *Chrysopogonum grylli* ass. nova.

Dentro de los *Helianthemetea annua*, si el orden *Malcomietalia* Rivas-Goday 1957 está muy empobrecido (*Malcomietum parviflorae* Molinier 1954 em.), al contrario los pastizales oligotrofos perteneciendo a *Helianthemetalia guttati* (Br.-Bl. 1940) Rivas-Goday 1957 son numerosos ; dos alianzas pueden distinguirse : *Vulpion ligusticae* all. nova que reune *Vulpio-Airetum cupaniana* ass. nova, *Vulpietum ligusticae* ass. nova, *Loto-Trifolietum resupinati* ass. nova y *Tillaeetum* Molinier et Tallon 1950, menos xerofilas que las del *Helianthemion guttati* Br.-Bl. 1931 (*Helianthemo-Plantagnetum bellardii* ass. nova, *Trifolietum cherlero-bocconii* ass. nova, *Trifolietum scabro-tomentosi* ass. nova, *Teesdalia-Corynephorum canescens* ass. nova y *Helianthemo-Brachypodietum ramosi* ass. nova).

\* U.E.R. de Sciences Naturelles - Université de Provence - Centre de St-Jérôme, Traverse de la Barasse, MARSEILLE 13ème.

**RIASSUNTO** - Gli autori espongono loro punto di vista sull'organizzazione fitosociologica delle praterie inquadrati nei *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 e *Helianthemetea annua* (Br.-Bl. 1952) Rivas-Goday 1957, in Provenza. Nella classe *Isoeto-Nanojuncetea*, l'ordine *Cyperetalia fusci* Müller-Stoll et Pietsch 1965 e soltanto rappresentato dal *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926. *Isoetalia* Br.-Bl. 1931 sono bene individuati e due alleanze sono stati osservati: *Isoetion* Br.-Bl. 1931 con les associazione (*Elatinum macropoda* Br.-Bl. (1931) 1935, *Isoeto-Nasturtietum* Barbero 1965, associazione con *Peplis erecta* e *Ranunculus revelieri* Barbero 1965, *Isoeto-Crassuletum* Poirion et Barbero 1965 e *Spirantho-Anagallidetum* ass. nova) e *Serapion* all. nova che raggruppa *Serapio-Oenanthetum* Barbero 1967, *Caricetum chaetophyllae* ass. nova e *Chrysopogonetum grylli* ass. nova. Tra *Helianthemetea annua* se l'ordine *Malcomietalia* Rivas-Goday 1957 e impoverito (*Malcomietum parviflorae* Molinier 1954 em.) numerose sono pero le praterie inquadrati nei *Helianthemetalia guttati* (Br.-Bl. 1940) Rivas-Goday 1957; due alleanze sono strato distinte: *Vulpion ligusticae* all. nova con quattro associazione (*Vulpio-Airetum cupaniana* ass. nova, *Vulpium ligusticae* ass. nova, *Loto-Trifolietum resupinati* e *Tillaeetum* Molinier et Tallon 1950) meno xerofite di quelle de *Helianthemion guttati* Br.-Bl. 1931 (*Helianthemo-Plantaginetum bellardii* ass. nova, *Trifolietum cherlero-bocconii* ass. nova, *Trifolietum scabro-tomentosi* ass. nova, *Teesdalia-Corynephorum canescens* ass. nova e *Helianthemo-Brachypodietum ramosi* ass. nova).

## INTRODUCTION

Les recherches phytosociologiques et écologiques que nous avons entreprises dans la région méditerranéenne française nous ont conduit à accorder une attention toute particulière aux groupements végétaux des affleurements siliceux ou décalcifiés de basse altitude situés entre le Rhône à l'ouest et la frontière italienne à l'est.

Le présent travail est consacré à l'exposé de notre opinion sur l'organisation phytosociologique des pelouses à dominance d'éphémérophytes, rattachées soit aux *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 soit aux *Helianthemetea annua* (Br.-Bl. 1952) Rivas-Goday 1957.

Dans une seconde partie, que nous publierons ultérieurement, nous présenterons l'étude écologique de ces pelouses.

## PREMIERE PARTIE

### ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE

#### SOMMAIRE

I - Végétation des Mares et Ruisseaux temporaires.	
I1 - <i>Cyperetalia fusci</i> .....	206
I2 - <i>Isoetalia</i> .....	206
- I21. <i>Isoetion</i> .....	206
I211. Ass. à <i>Peplis erecta</i> et <i>Ranunculus revelieri</i> .....	206
I212. <i>Isoeto-Nasturtietum</i> .....	206
I213. <i>Isoeto-Crassuletum</i> .....	206
I214. <i>Spirantho-Anagallidetum tenellae</i> .....	207
I215. Groupement à <i>Isoetes setacea</i> .....	207
I216. Groupement à <i>Isoetes velata</i> .....	209
- I22. <i>Serapion</i> .....	209
I221. <i>Serapio-Oenanthetum</i> .....	209
I222. <i>Caricetum chaetophyllae</i> .....	211
I223. <i>Chrysopogonetum grylli</i> .....	213
II - Végétation herbacée éphémère des sols siliceux.	
II1 - <i>Malcomietalia</i> .....	215

- II2 - <i>Helianthemetalia guttati</i> .....	217
- II21. <i>Vulpion ligusticae</i> .....	217
II211. <i>Vulpio-Airetum cupaniana</i> .....	217
II212. <i>Vulpium ligusticae</i> .....	219
II213. <i>Loto-Trifolietum resupinati</i> .....	219
- II22. <i>Helianthemion guttati</i> .....	221
II221. <i>Helianthemo-Plantaginetum bellardii</i> .....	225
II222. <i>Trifolietum cherlero-bocconii</i> .....	225
II223. <i>Trifolietum scabro-tomentosi</i> .....	227
II224. <i>Teesdalia-Corynephorum</i> .....	231
II225. Groupements à <i>Chrysopogon gryllus</i> .....	233
II226. <i>Helianthemo-Brachypodietum ramosi</i> .....	233
II227. Groupements du bassin d'Apt à <i>Helianthemum guttatum</i> .....	233
III - Conclusions .....	236

## I - VEGETATION DES MARES ET RUISSEAUX TEMPORAIRES (*Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943).

La classe des *Isoeto-Nanojuncetea* est essentiellement représentée en France méditerranéenne par l'ordre des *Isoetalia* Br.-Bl. 1931. L'ordre des *Cyperetalia fusci* Müller-Stoll et Pietsch 1966 [in PIETSCH et MULLER-STOLL, 1968, (28)], plus particulièrement médio-européen, n'atteint que très appauvri le sud-est français (*Cyperetum flavescens* W. Koch 1926, *Nanocyperion flavescens* W. Koch 1926) reconnu par René MOLINIER et TALLON, en Crau (1950). Nous reviendrons ultérieurement sur le *Cicendietum filiformis* Allorge 1922 et l'*Heleocharetum* Arènes 1929 observés par ARENES (1929) et BOUCHARD (1952) en Provence cristalline.

Les groupements végétaux appartenant à l'ordre des *Isoetalia* commencent à être bien connus dans le sud-est français après les travaux de René MOLINIER et TALLON en Crau (1947, 1950), de René MOLINIER (1937, 1959) et surtout de M. BARBERO et L. POIRION (1964, 1965, 1966, 1967) dans les Maures et l'Estérel. Ces études essentiellement phytosociologiques ont été précédées par de nombreuses recherches floristiques et plus particulièrement celles de RODIE (1936) et BOUCHARD (1951, 1952).

Le *Preslion cervinae* Br.-Bl. 1931 ne paraît pas exister dans le sud-est français bien que René MOLINIER et TALLON (1947, 1948, 1950) aient observé des peuplements à *Preslia cervina* en Crau et en Costière nimoise.

Diverses associations se rattachant à l'*Isoetion* Br.-Bl. 1931 ont été décrites; citons:

- *Elatinum macropoda* Br.-Bl. (1931) 1935 en Crau et Costière nimoise.
- *Isoeto-Nasturtietum* Barbero 1965 (includ. association à *Laurentia michelii* et *Anthoceros dichotomus* Mol. 1937).
- Association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* Barb. 1965.
- *Isoeto-Crassuletum* Poirion et Barbero 1965 (association à *Isoetes velata* et *Crassula vaillantii*).

De plus, René MOLINIER (1937) décrit de Port-Cros, un petit groupement des talus argileux des ravins, le *Selaginello-Grammitetum leptophyllae*, qui paraît plutôt devoir être intégré à l'ordre des *Anomondoto-Polypodietalia* O. de Bolos et J. Vives 1957 (O. de BOLOS et René MOLINIER, 1958).

Marcel BARBERO, en 1967, décrit en outre une association à *Oenanthe lachenalii* et divers *Serapias* (*Serapio-Oenanthetum*), occupant une position «charnière entre l'*Isoetion* et l'*Helianthemion*

*guttatis*, notamment sous sa forme mésophile. Cette association nous paraît devoir constituer avec les pelouses à *Carex divisa* ssp. *chaetophylla* et les formations mésophiles à *Chrysopogon gryllus*, un ensemble homogène qui, par ses exigences écologiques et ses caractéristiques floristiques, justifie la création d'une alliance particulière (*Serapion*).

**I<sub>1</sub> - CYPERETALIA FUSCI - NANOCYPERION FLAVESCENTIS - CYPERETUM FLAVESCENTIS W. KOCH 1926.**

Caractérisé par *Cyperus flavescens*, *Cyperus fuscus*, *Carex oederi*, *Plantago intermedia*, *Juncus compressus*, *Scirpus setaceus*, le *Cyperetum flavescens* de Crau est une association survivante des périodes glaciaires, développée sur des sols spongieux noirâtres riches en matières organiques en décomposition [MOLINIER et TALLON, 1950 (27)].

Ce groupement est le seul représentant provençal du *Nanocyperion*.

Nous nous rangerons entièrement à l'avis de Marcel BARBERO [1965 (5)] qui considère que les formations à *Cicendia filiformis*, *Cicendia pusilla*, *Centunculus minimus* et *Corrigiola telephiiifolia* ne correspondent pas, en Provence, à un groupement précis (*Cicendietum filiformis* Allorge 1922) comme l'a pensé ARENES [1929, (2)], mais à un simple aspect saisonnier, lié à un printemps humide, de l'association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri*.

**I<sub>2</sub> - ISOETETALIA.**

**I<sub>21</sub> - ISOETION.**

**I<sub>211</sub> - Association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* Barbero 1965.**

Cette association est caractérisée par *Peplis erecta*, *Ranunculus revelieri*, *Cicendia filiformis* et *Scirpus setaceus*.

Elle se développe dans «les nombreuses cuvettes qui jalonnent le Plateau permien» [BARBERO, 1965 (5)] au nord des Maures.

Très éphémère, le groupement ne peut être étudié quant à sa composition floristique, que pendant deux ou trois semaines ; il est intimement lié au régime des précipitations.

**I<sub>212</sub> - Isoeto-Nasturtietum Barbero 1965.**

Caractérisée dans les Maures, l'Estérel et le Massif de Biot, par *Isoetes duriaei*, *Aira capillaris*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Scirpus savii*, *Nasturtium asperum*, *Agrostis pallida* et *Airopsis globosa*, l'association à *Isoetes duriaei* et *Nasturtium asperum* est la plus répandue parmi celles de l'*Isoetion*. Elle s'observe en de très nombreux points «sur la bordure des mares ou le long des ruisselets temporaires» [BARBERO, 1965 (5)].

**I<sub>213</sub> - Isoeto-Crassuletum Poirion et Barbero 1965 (= Isoeto-Bulliardetum).**

Remarquable groupement endémique des coulées rhyolitiques de l'Estérel, l'*Isoeto-Crassuletum* est lié à un biotope très particulier (cuvettes issues d'une érosion cupulaire de la roche).

Il est individualisé par *Crassula vaillantii*, *Isoetes velata* et deux bryophytes : *Calliargon*

*cuspidatum* et *Drepanocladus fluitans*.

**I<sub>214</sub> - Spirantho-Anagallidetum tenellae ass. nova.**

**Localisation et répartition.**

Strictelement inféodée aux berges sablo-rocailleuses des petits ruisseaux dévalant les versants, l'association à *Spiranthes aestivalis* et *Anagallis tenella* n'est pas fréquente.

Si elle se rencontre à la fois dans les Maures et l'Estérel, elle n'est pas toutefois présente dans de nombreux ravins. Citons, parmi les localités montrant les individus d'association les plus représentatifs : le Massif de Biot, divers vallons du Massif de l'Estérel (Grenouiller, Plan Pinet, Ruisseau des Aiguilles, Mal-Temps, etc...), quelques ruisseaux du Massif des Maures (à l'ouest de la Mole et sur les ubacs de La Sauvette à la Garde-Freinet).

Cette association doit être étudiée sur de très petites surfaces (0,5 à 1 m<sup>2</sup>) sinon on introduit, en trop grande quantité, dans les relevés, des espèces telles *Selaginella denticulata* ou *Grammitis leptophylla* qui caractérisent une formation totalement différente rattachée au *Bartramio-Polypodium (serrati) australis* O. de Bolos et J. Vives 1957.

**Composition floristique et affinités.**

L'association, individualisée par *Anagallis tenella*, *Spiranthes aestivalis* et *Montia minor* (particulièrement abondant) se rattache à l'*Isoetion* et aux *Isoetalia* dont elle présente de nombreuses caractéristiques ; citons, parmi les plus fréquentes : *Isoetes duriaei*, *Veronica acinifolia*, *Lotus angustissimus*, *Juncus bufonius*, *Lythrum thymifolia*, *Mentha pulegium*.

Les relevés montrent en outre de nombreuses transgressives des *Helianthemetea annua* et notamment les plus mésophiles d'entre elles (*Aira cupaniana*, *Rumex bucephalophorus*, *Tillaea muscosa*).

Parmi les compagnes, de même, un lot important de mésophiles apparaît (*Bellis annua*, *Chlora perfoliata*, *Samolus valerandi*, *Linum angustifolium*, *Gaudinia fragilis*, *Poa trivialis*, etc...).

Le *Spirantho-Anagallidetum tenellae* montre des affinités certaines avec l'*Isoeto-Nasturtietum* dont il semble différer essentiellement par sa localisation dans des vallons encaissés, ombragés et déclives alors que le groupement à *Nasturtium asperum* occupe plus volontiers les clairières des cistaies.

**I<sub>215</sub> - Groupements à *Isoetes setacea*.**

Près du domaine de Catcheu, dans le bois de Palayson (Colle du Rouet) a été découverte en 1968 [BARBERO, LOISEL et POIRION, 1969 (6)] une mare de près de 200 m<sup>2</sup> et d'une profondeur de 60 cm en son centre.

Cette mare, au contraire des ruisselets temporaires reste inondée jusqu'à une époque avancée de l'année (fréquemment la mi-juillet).

Au centre de cette mare, dans les parties les plus profondes, prospère *Isoetes setacea* accompagnée d'*Alisma plantago*, *Alisma ranunculoides*, *Ranunculus revelieri*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Heleocharis palustris* et *Gratiola officinalis*. Avec l'assèchement de la mare, apparaissent *Peplis erecta*, *Juncus pygmaeus*, *Juncus bufonius*, *Juncus tenageia* et *Scirpus savii*.

Cette liste d'espèces montre que le peuplement à *Isoetes setacea* n'a aucune affinité avec l'*Isoetum setacei* Br.-Bl. (1931) 1936 ou encore sa forme appauvrie de Costière nimoise [MOLINIER et TALLON, 1948 (26)] dont il ne montre aucune caractéristique si ce n'est l'*Isoetes*.

Ce peuplement, au contraire, nous paraît devoir être inclus tout naturellement à l'association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* dont il montre nombre de caractéristiques ; le peuplement à *Isoetes setacea* en constitue une sous-association différenciée par l'*Isoetes* et sa localisation dans des

	Numéros des relevés : .....									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Surface en m <sup>2</sup> :	1	15	1	0,5	1	1	1	1	1	0,5
Recouvrement en % :	15	15	15	15	15	15	10	5	5	10
<u>Caractéristiques de l'Association :</u>	1.1	+	1.1	+	1.1	2.1	+	1.1	1.1	+
Spiranthes aestivalis (Imk.) Rich.	1.1	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	1.1
Anagallis tenella L.	1.1	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	1.1
Montia minor (Loc.) Gmel.	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1
<u>Caractéristiques des Unités supérieures :</u>										
Isoetes duriaei Bor.	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+
Veronica acinifolia L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lotus angustissimus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1
Juncus bufonius L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lythrum thymifolia L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mentha pulegium L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Radiola linoïdes Roth.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lythrum hyssopifolia L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Briza minor L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Serapias lingua L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Erythraea maritima Pers.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juncus capitatus Weig.	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+
Airopsis globosa Desv.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aira capillaris Host.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oenanthe lachenalii Gmelin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Transgressives des Helianthemetea annua :</u>										
Aira cupaniana Guss.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rumex bucephalophorus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tillaea muscosa L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Helianthemum guttatum Mill.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linaria peluciana (L.) Miller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ornithopus compressus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Compagnes :</u>										
Bellis annua L.	+	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+
Chlora perfoliata L.	+	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+
Samolus valerandi L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Potentilla tormentilla (L.) Necker	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Selaquinella denticulata (L.) Link.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juncus conglomeratus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium campestre Schreb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alopecurus bulbosus Gouan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hypericum australe Ten.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scirpus holoschoenus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gaudinia fragilis (L.) P.B.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cyperus fuscus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linum angustifolium Huds.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Listera ovata (L.) R. Br.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Poa trivialis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Polycarpon tetraphyllum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Andryala sinuata L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

TABLEAU I : SPIRANTHO - ANAGALLIDETUM TENELLAE

eaux plus profondes, ce que révèle la présence d'*Alisma plantago*, *Alisma ranunculoides*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Heleocharis palustris* et *Gratiola officinalis*.

**Remarque** - Il nous semble que les formations décrites par ARENES [1929 (2)] sous le nom d'*Heleocharietum* ne sont aussi qu'un faciès de l'association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri*, faciès s'intégrant à la sous-association *Isoetetosum setacei*.

**I<sub>216</sub>-Groupements à Isoetes velata.**

A la périphérie de la même mare de Catcheou, là où les eaux se retirent dès le début de l'été, *Isoetes velata* constitue un véritable gazon établissant la transition entre les formations à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* et l'*Isoeto-Nasturtietum*.

Si, par places, la pelouse à *Isoetes velata* est monospécifique, dans les parties où les «bulbes» sont moins rapprochés, se développent *Ranunculus revelieri*, *Cicendia pusilla*, *Cicendia filiformis*, *Juncus capitatus*, *Juncus pygmaeus*, *Juncus bufonius*, *Juncus tenageia*, *Scirpus setaceus*, *Scirpus savi*, *Peplis erecta*, *Laurentia michelii* et *Lotus augustissimus*, autant d'espèces qui indiquent que ce gazon à *Isoetes velata* n'est qu'un simple faciès de l'association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* et n'a aucune affinité phytosociologique avec l'*Isoeto-Crassuletum* si ce n'est son appartenance à la même alliance.

**I<sub>22</sub> - SERAPION ALL. NOVA.**

Nous rassemblons dans cette alliance nouvelle de l'ordre des *Isoetetalia*, les pelouses mésophiles présentant des exigences écologiques intermédiaires entre celles des formations hygrophiles ou mésohygrophiles de l'*Isoetion* et celles des groupements plus xérophiles s'intégrant aux *Helianthemetalia guttati*.

Cette alliance, probablement endémique des massifs cristallins littoraux du sud-est de la France, est notamment caractérisée par :

- *Serapias lingua*
- *Serapias neglecta*
- *Serapias longipetala*
- *Serapias occultata*
- *Oenanthe lachenalii*
- *Briza minor*
- *Carex divisa* ssp. *chaetophylla*
- *Orchis champagneuxi*.

Actuellement, trois groupements s'y rattachent :

- *Serapio-Oenanthetum* Barbero 1967
- *Caricetum chaetophyllae* ass. nova.
- *Chrysopogonetum grylli* (= groupements mésophiles à *Chrysopogon gryllus* Loisel 1970) ass. nov.

**I<sub>221</sub> - Serapio-Oenanthetum Barbero 1967.**

En 1967, M. BARBERO a décrit des Maures et de l'Estérel une association caractérisée par divers *Serapias* (*S. cordigera*, *S. longipetala*, *S. neglecta* et *S. occultata*) et *Oenanthe lachenalii*.

Il semble que parmi ces caractéristiques, *Serapias cordigera* ne puisse avoir une valeur phytosociologique aussi précise ; sa fréquence au sein des divers groupements des *Helianthemetalia guttati* et ses possibilités de transgression au niveau de pelouses franchement xériques comme le *Cheilanthe-Diplachnetum serotinae* Loisel 1970 (appartenant au *Thero-Brachypodion* Br. - Bl. 1925) conduisent à le

Numéros des relevés :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Surface en m <sup>2</sup> :	2	2	4	5	1	1	2	4	2	2	2	1	2	1	2	
Recouvrement en % :	80	90	90	80	75	80	90	100	100	90	90	90	70	70	65	
<b>Caractéristiques d'Association :</b>																
<i>Carex divisa</i> ssp. <i>chaetophylla</i> Steud.	4.4	2.2	4.4	3.3	4.3	4.4	5.5	4.3	3.2	4.4	1.2	2.2	2.2	1.1	3.2	
<i>Gastridium lendigerum</i> (L.) Gaud.	1.1	2.2	1.1	2.2	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	
<i>Vulpia sicula</i> (Presl.) Link.	2.2	2.3	1.1	2.1	+	+	+	1.1	1.1	+	+	1.1	+	+	+	
<i>Medicago sphaerocarpa</i> Bert. (locale)	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Silene laeta</i> (Ait.) A. Br. (locale)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>Caractéristiques du Serapion :</b>																
<i>Oenanthe lachenalii</i> Gmel.	+	+	+	+	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	1.1	
<i>Briza minor</i> L.	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Orchis champagneuxii</i> Barnd.	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Serapias lingua</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Serapias neglecta</i> Nutt.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Serapias longipetala</i> Poll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>Caractéristiques des Isoetalia et des Nano-Juncetea :</b>																
<i>Juncus bufonius</i> L.	+	1.1	+	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	+	+	+	+	
<i>Mentha pulegium</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Isoetes duriaei</i> Bor.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Juncus capitatus</i> Weig.	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Alopecurus globosus</i> Desv.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Lotus angustissimus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Juncus pygmaeus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	
<i>Aira capillaris</i> Host.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Montia minor</i> Gmel.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>Différentielles principales des sous-associations :</b>																
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.B.	1.1	1.1	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	+	1.1	+	+	+	
<i>Cyperus longus</i> L.	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Alopecurus bulbosus</i> Gouan.	+	+	+	+	2.1	+	2.2	1.1	1.1	+	+	+	+	2.1	1.1	
<i>Romulea columnae</i> Seb. et M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	
<i>Allium chamaemoly</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>Transgressives des Helianthemetea annua :</b>																
<b>1/ Vulpin ligusticae :</b>																
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Aira cupaniana</i> Guss.	+	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Tillaea muscosa</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Vulpia ligustica</i> (All.) Link.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Moenchia erecta</i> Gartn.	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	
<b>2/ Autres espèces des Helianthemetea annua :</b>																
<i>Plantago bellardi</i> All.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	
<i>Valerianella microcarpa</i> Ledeb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	
<i>Lotus hispidus</i> Desf.	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Ornithopus compressus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	
<i>Helianthemum guttatum</i> Mill.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Phacelia hispida</i> Roth.	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium glomeratum</i> L.	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium arvense</i> L.	+	+	+	+	1.1	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Linaria pelocleriana</i> (L.) Mill.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium cherleri</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Ornithopus ebracteatus</i> Brot.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium ligusticum</i> Balbis.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Corynephorus fasciculatus</i> Boiss. et R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Bisserula pelecinus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>Compagnes :</b>																
<b>1/ Espèces mésophiles fréquentes dans l'Arrhenatheretea :</b>																
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1.1	2.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2	+	+	+	
<i>Linum angustifolium</i> Huds.	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Poa trivialis</i> L.	+	+	+	+	+	+	3.2	+	+	1.1	+	+	+	+	+	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Mert. et K.	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium pratense</i> L.	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Briza media</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	
<b>2/ Autres espèces mésophiles :</b>																
<i>Bellis annua</i> L.	+	+	+	1.1	2.2	2.1	1.1	1.1	+	3.2	1.1	2.2	+	+	+	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Carex glauca</i> Murr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3.2	+	+	+	+	+	
<i>Heleocharis palustris</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	
<b>3/ Diverses :</b>																
<i>Sherardia arvensis</i> L.	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	2.2	1.1	+	+	+	+	+	
<i>Poa bulbosa</i> ssp. <i>vivipara</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Anagallis arvensis</i> L. <i>phoenicea</i> Scop.	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	1.1	1.1	
<i>Paronychia echinata</i> Lamk.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Myosotis hispida</i> Schlecht.	+	+	+	+	2.1	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium stellatum</i> L.	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Serapias cordigera</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Ranunculus chaetophyllus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

TABLEAU II : OENANTHO - CARICETUM CHAETOPHYLLAE

considérer comme une simple compagne présentant, c'est certain, un pouvoir d'adaptation assez élevé à des milieux divers.

Cette pelouse à *Serapias* s'intègre au *Serapion* - dont elle peut être considérée comme l'association la plus typique - par la fréquence même de ses caractéristiques d'association et aux *Isoetalia* représentés par de nombreuses espèces (*Isoetes duriaei*, *Aira capillaris*, *Lotus angustissimus*, *Erythraea maritima*, divers petits Joncs, *Mentha pulegium*, etc...).

Au niveau du *Serapio-Oenanthetum* transgressent quelques espèces des *Helianthemetalia guttati* et notamment celles qui sont les moins xérophiles (*Aira cupaniana*, *Tillaea muscosa*, *Rumex bucephalophorus*).

Marcel BARBERO, enfin, différencie dans l'association, deux aspects liés à la xéricité relative des biotopes :

- Une sous-association à *Serapias* et *Oenanthe* (sous-association *typicum*) qui s'individualise par l'abondance de *Paronychia cymosa*, *Linaria graeca* et *Linaria cirrhosa*,
- Une sous-association plus xérophile à *Isoetes bystrix* caractérisée par la raréfaction des espèces des *Isoetalia* et l'apparition de *Romulea columnae* et *Allium chamaemoly*. Nous reviendrons ultérieurement sur cette sous-association.

### I<sub>222</sub> - Caricetum chaetophyllae ass. nova.

#### Composition floristique.

Les pelouses mésophiles à *Carex divisa* ssp. *chaetophylla* où dominent Graminées et Cypéacées, présentent des exigences écologiques assez voisines de celles du *Serapio-Oenanthetum* et comme celles-ci, s'intègrent au *Serapion* dont elles montrent de nombreuses caractéristiques : *Oenanthe lachenalii*, *Briza minor*, *Orchis champagneuxii*, *Serapias neglecta* et *Serapias longipetala*.

Pour caractériser l'association, nous avons retenu : *Carex chaetophylla*, *Vulpia sicula*, *Silene laeta*, *Medicago sphaerocarpa* et *Gastridium lendigerum*. Certaines de ces espèces méritent une mention particulière.

#### *Carex chaetophylla*.

C'est l'espèce dominante. Bien que présentant une plasticité écologique telle qu'elle peut participer à d'autres groupements, nous la considérons comme caractéristique locale car elle présente dans le *Caricetum chaetophyllae*, une importance certaine tant du point de vue dynamique que physiologique. En effet, par ses rhizomes traçants, cette Cypéacée exploite la totalité du sol et n'offre que peu de possibilités d'installation aux autres espèces. Ceci permet d'expliquer la constitution de formations relativement homogènes où Cypéacées et Graminées, douées de facultés d'adaptation voisines, luttent d'égaux à égaux.

#### *Vulpia sicula*.

Comme le fait remarquer René MOLINIER [1951-1952 (19)], cette espèce «est moins rare que le disent ALBERT et JAHANDIEZ - dans leur catalogue [1908 (1)]- mais localisée dans les pelouses à *Carex divisa*».

Excellente caractéristique de l'association, *Vulpia sicula* n'est cependant pas aussi fréquente ni aussi abondante que le *Carex*.

#### *Medicago sphaerocarpa*.

Fréquente au niveau des pelouses mésophiles à *Carex chaetophylla* sur substrat siliceux, cette luzerne est aussi, étrangement abondante dans les formations xériques, souvent calcaricoles, du

*Brachypodium ramosi*. Doit-on, dès lors, la considérer comme une espèce à très vaste amplitude écologique ou plutôt comme une espèce présentant deux écotypes très différents, l'un mésophile, l'autre xérophile ?

Outre ces caractéristiques d'association et d'alliance, le *Caricetum chaetophyllae* se sépare nettement des pelouses xérophiles de l'*Helianthemion guttati* par la présence de nombreuses espèces des *Isoetalia* telles *Juncus bufonius*, *Mentha pulegium*, *Aiopsis globosa*, *Lotus angustissimus*, *Juncus pygmaeus*, *Isoetes duriaei*, *Aira capillaris*, *Juncus capitatus* et *Montia minor*.

Au sein de cette association ainsi définie, nous avons pu distinguer deux aspects sensiblement différents.

- Une sous-association *typicum* caractérisée par l'abondance des espèces des *Isoetalia* et de nombreuses transgressives des prairies mésophiles de fauche telles *Gaudinia fragilis*, *Alopecurus bulbosus*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Linum angustifolium*, *Poa trivialis*, *Briza media* et *Ranunculus bulbosus* auxquelles s'ajoutent *Cyperus longus*, *Heleocharis palustris* et *Carex glauca*.

Cet aspect de l'association correspond aux conditions optimales de développement de la végétation, ce qui se traduit par des recouvrements plus importants et un coefficient moyen d'abondance dominance des espèces caractéristiques plus élevé.

- Une sous-association *allietosum*, plus xérophile que la précédente et s'en différenciant par la nette réduction des espèces hygrophiles ou mésophiles des *Isoetalia* ou des *Arrhenatheretalia* et l'apparition d'*Allium chamaemoly* et *Romulea columnae*.

Il nous paraît intéressant de nous attarder quelque peu sur ces deux espèces et d'essayer de mieux déterminer la signification de leur présence très souvent simultanée.

Dès 1953 [20], René MOLINIER met l'accent sur ces deux géophytes et décrit, de l'île des Embiers, une association nouvelle, *Allietum chamaemoly*, précisément caractérisée par *Allium chamaemoly* et *Romulea columnae* et qu'il rattache à l'*Helianthemion guttati*. En 1954 [21], le même auteur précise la répartition de ce groupement essentiellement littoral.

En 1958, René MOLINIER étudie d'une manière très détaillée l'*Allietum chamaemoly* en Corse et arrive aux conclusions suivantes :

- il s'agit d'un groupement floristiquement homogène présentant «deux espèces caractéristiques et constantes absolues : *Allium chamaemoly* et *Romulea columnae*»,
- l'*Allietum chamaemoly* s'intègre aux *Helianthemetalia guttati*,
- il existe vraisemblablement «deux aspects - faciès ou sous-associations - de l'*Allietum chamaemoly* : l'un spécial aux terrains cristallins, l'autre propre aux sols calcaires» et se différenciant du premier par l'apparition de nombreuses caractéristiques des *Thero-Brachypodietalia* et la réduction du nombre des espèces des *Helianthemetalia guttati*.

En 1958, René MOLINIER et O. de BOLOS [(8)] retrouvent l'association dans l'île de Majorque et la rangent au sein du *Lygeo-Stipetalia* Br.-Bl. et O. de Bolos 1954 (*Thero-Brachypodietea*).

En 1965, nous l'avons vu, Marcel BARBERO [(5)] individualise une sous-association à *Isoetes bystris*, *Romulea columnae* et *Allium chamaemoly* du *Serapio-Oenanthetum* ; cette sous-association est très voisine de celle que nous-même avons reconnue au sein du *Caricetum chaetophyllae* (Relevés 13 à 15).

Si, en outre, on considère que *Romulea columnae* et *Allium chamaemoly* peuvent se développer en compagnie de *Triglochin barrelieri* et *Plantago crassifolia*, notamment sur la presqu'île de Giens, que peut-on penser de ce couple de géophytes ?

Il se rencontre dans des milieux écologiques très divers (pelouses mésophiles des *Isoetalia*, mésoxérophiles des *Helianthemetalia*, xérophiles des *Thero-Brachypodietalia* ou des *Lygeo-Stipetalia* ou pelouses teintées d'halophilie) mais présentant au moins, un point de convergence : substrats arénacés offrant un taux d'humidité assez élevé pendant une partie de l'année et plus précisément en janvier-février <sup>1</sup>, période de floraison d'*Allium chamaemoly* et *Romulea columnae*. Ces observations que nous nous efforcerons de préciser ultérieurement par une analyse fine des caractéristiques écologiques des biotopes, nous incitent dès-à-présent à considérer qu'*Allium chamaemoly* et *Romulea columnae* sont liés à un type de substrat et non à une association. Il semble que ces deux géophytes constituent un remarquable groupe écologique mésophile temporaire et psammophile qui peut se rencontrer dans des formations végétales appartenant à des unités phytosociologiques différentes, comme le font les dolomiticoles (QUEZEL, 1952).

#### Répartition géographique.

Le *Caricetum chaetophyllae* occupe sur les massifs cristallins une importance variable avec les stations. Bien développée dans la région du Cannet des Maures, de Vidauban et de la Garde-Freinet, cette association est plus réduite dans les vallées de la Mole ou du Réal Collobrier. Sur le littoral (presqu'île de Saint-Tropez, la Croix-Valmer, Cavalaire), elle se présente essentiellement sous la forme *allietosum*.

Plus à l'est, sur le littoral du massif de l'Estérel, cette sous-association se rencontre encore le long des chemins humides. Nous l'avons reconnue entre Saint-Raphael et Cannes sous un aspect appauvri de la sous-association *allietosum*, *Allium chamaemoly* faisant cependant, semble-t-il, défaut.

#### I<sub>223</sub> - *Chrysopogonetum grylli* ass. nova.

En 1970, à l'occasion d'une étude des pelouses à Andropogonées du littoral provençal, l'un d'entre nous (L.) mettait en évidence un groupement mésophile à *Chrysopogon gryllus* var. *gryllus*, se développant en bordure des ruisselets temporaires et plus rarement des rivières.

Ces pelouses présentent, outre quelques transgressives des *Helianthemetalia annua*, *Mentha pulegium*, *Juncus capitatus*, *Briza minor* et *Oenanthe lachenalii* et paraissent devoir être rattachées au *Serapion* dont elles constituent l'aspect le plus xérique, ce que traduit l'apparition de quelques espèces des *Thero-Brachypodietea*. Cependant, la présence de *Bellis annua*, *Gaudinia fragilis*, *Erythraea centaurium*, *Chlora perfoliata*, *Polypogon maritimum* révèlent comme les espèces des *Isoetalia* présentes, la mésophilie relative de la formation.

Si les trois associations du *Serapion* sont voisines du double point de vue de la phytosociologie et de leur situation topographique, le *Chrysopogonetum grylli* diffère profondément des deux autres par sa physionomie. Il constitue une pelouse de hautes herbes très souvent fermée, les touffes de l'Andropogonée pouvant occuper la quasi totalité du substrat ; ceci explique l'absence des diverses espèces de *Serapias* qui exigent pour s'installer des sols «à couverture végétale réduite» (BARBERO, 1967). Remarquons toutefois que *Serapias lingua*, *Serapias occultata* et *Serapias longipetala*, de même qu'*Orchis champagneuxi*, s'observent assez fréquemment dans la pelouse à *Chrysopogon gryllus* quand elle n'est pas trop dense. Dans ce dernier cas, et c'est là encore un point de convergence entre les trois associations du *Serapion*, ces formations comptent parmi les plus favorables à la germination et à l'installation de *Pinus pinea* L. .

<sup>1</sup> - Une réserve s'impose quant aux pelouses des *Lygeo-Stipetalia* dont nous ne connaissons que peu de choses quant à l'écologie.

**Remarque** - *Chrysopogonum gryllus* var. *gryllus* apparaît aussi mais moins fréquemment et moins abondamment soit sur des replats présentant de petites poches sableuses, soit sur des surfaces trop déclives pour permettre l'accumulation des limons (LOISEL, 1970). La présence de nombreuses espèces des *Helianthemetalia guttati*, l'absence de transgressives des formations mésophiles ou hygrophiles, l'apparition de nombreuses caractéristiques des *Thero-Brachypodietalia* ainsi que de *Sedum anopetalum*, *Euphorbia spinosa*, *Melilotus neapolitanus* et *Bromus madritensis* conduisent à penser que ces formations mésoxérophiles sont à rapprocher de l'*Helianthemion guttati*. Nous y reviendrons plus loin.

## II - VEGETATION HERBACEE EPHEMERE DES SOLS SILICEUX (*Helianthemetea annua* (Br.-Bl. 1952) Rivas-Goday 1957)

Les pelouses calcifuges à dominance d'éphémérophytes appartiennent à la classe des *Helianthemetea annua* (Br.-Bl. 1952) Rivas-Goday 1957.

S. RIVAS-GODAY (1957) a étudié en détail cette classe et a distingué trois ordres : *Malcomietalia* Rivas-Goday 1957, *Helianthemetalia guttati* (Br.-Bl. 1940) Rivas-Goday 1957 et *Agrostidetalia annua* Rivas-Goday 1957.

Seuls les deux premiers ordres semblent représentés en France méditerranéenne.

En effet, l'ordre des *Agrostidetalia annua* ne paraît pas aussi nettement individualisé qu'en Espagne. Pour le caractériser, RIVAS-GODAY propose :

<i>Periballia loevis</i>	<i>Vulpia sciuroides</i>
<i>Periballia minuta</i>	<i>Vulpia myuros</i>
<i>Holcus setiglumis</i>	<i>Anthoxanthum aristatum</i>
<i>Trifolium campestre</i>	<i>Juncus capitatus</i>
<i>Tolpis umbellata</i>	<i>Agrostis castellana</i>
<i>Vulpia delicatula</i>	

L'auteur distingue dans cet ordre deux alliances principales :

- *Agrostidion salmanticae* (= *Agrostidion pallidae*) Rivas-Goday 1957, en contact étroit avec les *Isoeto-Nanojuncetea*, caractérisée par *Agrostis salmantica* et *Gaudinia fragilis* et différenciant de la seconde alliance par quelques transgressives des *Isoeto-Nanojuncetea*.
- *Agrostidion castellanae-tenuis* Rivas-Goday 1957, en liaison avec les *Festuco-Brometea* et les *Festuco-Sedetetea*.

Parmi les caractéristiques d'ordre et de l'alliance *Agrostidion salmanticae*,

• manquent dans notre région *Periballia loevis*, *Holcus setiglumis*, *Tolpis umbellata*, *Vulpia delicatula* ;

• trouvent indiscutablement leur optimum écologique dans les formations hygrophiles ou méso-hygrophiles des *Isoetetalia*, *Periballia minuta*, *Agrostis salmantica* et *Juncus capitatus* ou des *Arrhenatheretalia* : *Gaudinia fragilis* ;

• présentent une trop grande amplitude écologique : *Trifolium campestre*, *Vulpia myuros*, *Anthoxanthum aristatum* et *Agrostis castellana*.

Seul *Vulpia sciuroides* appartient dans les Maures et l'Estérel comme en Espagne, à la classe des *Helianthemetea annua*.

Donc ne sont effectivement représentés dans le sud-est méditerranéen que les ordres des

*Malcomietalia* et des *Helianthemetalia*.

Cependant, comme en Espagne, certaines Graminées et notamment *Vulpia ligustica*, *Vulpia broteroi*, *Aira cupaniana*, constituent une frange mésophile intermédiaire entre les *Isoetetalia* (*Serapion*) et l'*Helianthemion guttati*, ce qui nous a incités à grouper ces formations à Graminées dominantes en une alliance particulière (*Vulpion ligusticae*) des *Helianthemetalia guttati*.

## II<sub>1</sub> - MALCOMIETALIA RIVAS-GODAY 1957.

RIVAS-GODAY (1957) caractérise l'ordre par :

<i>Vulpia membranacea</i>	<i>Erodium aethiopicum</i> *
<i>Koeleria michelii</i>	<i>Erodium pinnatum</i>
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	<i>Brassica barrelieri</i> *
<i>Corynephorus articulatus</i>	<i>Malcomia</i> pl. sp. dont
<i>Brassica oxyrhina</i> *	<i>M. parviflora</i>
<i>Coronilla repanda</i> *	<i>Loeflingia hispanica</i>
<i>Leucium trichophyllum</i> *	<i>Ornithopus roseus</i> *

Parmi ces espèces, celles qui sont marquées d'un astérisque ne se trouvent pas dans notre région ; *Erodium aethiopicum* s'observe en Corse mais manque dans les Maures et l'Estérel comme fait défaut *Loeflingia hispanica*.

En outre, il convient de préciser que *Vulpia membranacea* et *Koeleria michelii* ne présentent pas en Provence la même valeur qu'en Espagne ; la première s'intègre aux *Ammophiletea*, la seconde ne peut caractériser que la classe des *Helianthemetea annua*.

L'ordre des *Malcomietalia* est donc appauvri sur le littoral français sud-oriental.

De même au niveau de l'alliance *Alkanno-Malcomion* Rivas-Goday 1957, manquent *Polycarpon diphyllum* et *Alkanna tinctoria*, alors que *Scleropoa hemipoa* caractérise les *Ammophiletea*. Par contre, *Erodium laciniatum* et *Echium maritimum*, bien que relativement rares, se retrouvent en compagnie de *Malcomia parviflora*.

René MOLINIER (1954) a décrit un *Malcomietum parviflorae* caractérisé par *Malcomia parviflora*, *Silene nicaeensis*, *Vulpia ligustica*, *Corrigiola telephiiifolia* et *Erodium botrys*. Si *Malcomia parviflora*, *Silene nicaeensis* et *Erodium botrys* nous paraissent être de remarquables caractéristiques, *Vulpia ligustica*, espèce mésophile calcifuge abondante dans les pelouses des *Helianthemetalia* provençales et *Corrigiola telephiiifolia*, psammomésophile présente aussi dans les formations des *Isoetetalia*, ne semblent pas avoir une valeur phytosociologique aussi précise.

René MOLINIER (1954) a bien mis l'accent sur la position tampon du *Malcomietum parviflorae* situé entre les formations halophiles ou psammophiles du littoral et les pelouses calcifuges des *Helianthemetalia*.

La haute fréquence des espèces caractéristiques de ce dernier ordre conduit à considérer l'association comme faisant partie des *Helianthemetea*, comme le font René MOLINIER et RIVAS-GODAY (1957) et non comme étant incluse aux *Ammophiletea* [O. de BOLOS 1967 (7)] qui ne sont représentées que par cinq espèces (*Vulpia membranacea*, *Scleropoa hemipoa*, *Bromus villosus* (?), *Medicago litoralis* et *Sporobolus pungens*).

L'halophilie plus ou moins marquée du *Malcomietum* est révélée par *Lepturus incurvatus*, *Triglochin barrelieri*, *Scrofularia ramosissima* et d'autres espèces qui tout en étant halophiles sont aussi nitrophiles (*Catapodium loliaceum*, *Lagurus ovatus*, *Frankenia intermedia*) et témoignent de la «fréquentation des plages par l'homme» [MOLINIER, 1957 (23)].

Numéros des relevés :	A	1	2	3	4	5	6
Surface en m <sup>2</sup> :	2	4	1	2	2	2	2
Recouvrement en % :	40	40	60	50	30	25	
<b>Caractéristiques d'Association, d'Alliance et d'Ordre :</b>							
Malcomia parviflora DC.	11	2.1	2.1	1.1	1.1	+	1.1
Silene nicaensis All.	11	+	+	+	+	+	+
Erodium botrys (Cav.) Bertol.	1	+	+	+	1.1	+	+
Erodium laciniatum Cav.	.	.	.	.	.	.	.
Echium maritimum (Willd.) Poir.	.	.	.	.	.	.	.
Corynephorus fasciculatus Boiss. et R.	1	.	.	.	.	.	.
Corynephorus articulatus (Desf.) P.B.	4	+	+	.	+	.	+
Erodium bipinnatum (Cav.) Ry.	.	.	+	.	.	.	.
<b>Caractéristiques des Helianthemetea annua :</b>							
<b>1/ Mésophiles :</b>							
Ornithopus ebracteatus Brot.	10	+	+	.	+	+	+
Vulpia ligustica (All.) Link.	8	.	.	+	.	.	.
Koeleria michelii Coss.	.	.	.	.	.	.	.
Aira cupaniana Guss.	.	.	+	+	.	+	.
Trifolium subterraneum L.	.	.	.	.	+	.	.
<b>2/ Autres espèces et notamment psammophiles :</b>							
Vulpia sciuroides Gmel.	.	+	.	.	+	.	.
Ornithopus compressus L.	7	.	.	.	.	.	.
Hypochoeris glabra L.	7	.	.	.	.	.	.
Plantago bellardi All.	3	.	.	.	.	.	.
Trifolium cherleri L.	2	.	.	.	.	.	.
Trifolium glomeratum L.	1	.	.	.	.	.	.
Bisserula pelecinus L.	1	.	.	.	.	.	.
Silene quinquevulnera L.	1	.	.	.	.	.	.
Lathyrus sphaericus Retz.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Transgressives des Ammophiletea :</b>							
Medicago litoralis Rhode	3	.	.	.	.	.	.
Vulpia membranacea Link.	3	1.1	.	.	.	.	.
Bromus villosus Forsk. (?)	3	.	.	.	.	.	.
Scleropoa hemipoa (Del.) Parl.	1	.	.	.	.	.	.
Sporobolus pungens Kunth.	1	.	.	.	.	.	.
<b>Compagnes :</b>							
<b>1/ Halomesophiles :</b>							
Lepturus incurvatus (L.) Trin.	2	.	.	.	.	.	.
Scrofularia ramosissima Lois.	1	.	.	.	.	.	.
Triglochin barrelieri Lois.	.	.	.	.	.	.	.
<b>2/ Halonitrophiles et nitrophiles :</b>							
Lagurus ovatus L.	10	.	.	.	1.1	.	1.1
Catapodium loliaceum (Huds) Link.	1	.	.	.	.	.	.
Galactites tomentosa Moench.	1	.	.	.	.	.	.
Frankenia intermedia DC.	.	.	.	.	.	.	.
<b>3/ Psammophiles et Psammomésophiles :</b>							
Romulea columnae Seb. et M.	7	.	.	.	.	.	.
Urospermum dalechampsi (L.) Schmidt.	4	.	.	.	.	.	.
Crepis bulbosa Tausch.	5	.	.	.	.	.	.
Bellis annua L.	2	.	.	.	.	.	.
Polycarpon tetraphyllum L.	2	.	.	.	.	.	.
Corrigiola telephifolia Pourret	3	.	.	.	.	.	.
Ormenis mixta (L.) Dum.	2	.	.	.	.	.	.
Allium chamaemoly L.	.	.	.	.	.	.	.
<b>4/ Diverses :</b>							
Briza maxima L.	3	.	.	.	.	.	.
Trifolium campestre Schreb.	.	1.1	.	.	.	.	.
Senecio lividus L.	2	.	.	.	.	.	.
Cynodon dactylon (L.) Pers.	1	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum L.	1	.	.	.	.	.	.
Jasione montana L.	1	.	.	.	.	.	.

TABLEAU III : MALCOMIETUM PARVIFLORAE MOL. 1954 em.

Cette association se révèle en outre mésophile comme le montrent *Ornithopus ebracteatus*, *Vulpia ligustica*, *Koeleria michelii*, *Aira cupaniana*, *Corrigiola telephifolia*, *Bellis annua*.

En Provence, le *Malcomietum parviflorae*, très voisin de l'*Erodio-Malcomietum* Rivas-Goday 1957 mais appauvri par rapport à celui-ci, se rencontre depuis Hyères jusqu'à Menton.

## II<sub>2</sub> - HELIANTHEMETALIA GUTTATI (Br.-Bl. 1940) RIVAS-GODAY 1957.

### II<sub>21</sub> - VULPION LIGUSTICAE ALL. NOVA.

Cette alliance est caractérisée par les espèces les plus mésophiles des *Helianthemetalia guttati* : *Aira cupaniana*, *Vulpia ligustica*, *Moenchia erecta*, *Rumex bucephalophorus*, *Vulpia broteroi* et *Alchimilla microcarpa*.

Nous pensons pouvoir ajouter à cette liste, *Tillaea muscosa*. Cette petite Crassulacée est particulièrement abondante dans les associations du *Vulpion ligusticae*, mais elle apparaît aussi dans d'autres groupements des *Helianthemetalia*. Cependant, dans ce dernier cas, il convient de remarquer que sa présence, relativement fugace d'ailleurs, est en rapport avec une humidité élevée du substrat déterminant un stade hivernal-printanier particulier de la phénologie des groupements, stade au cours duquel les espèces les plus xérophiles ne sont pas encore développées.

Trois associations ont pu être reconnues comme appartenant à cette alliance : *Vulpietum ligusticae* ass. nova, *Vulpio-Airetum cupaniana* ass. nova, *Loto-Trifolietum resupinati* ass. nova.

Bien que très proches du point de vue de leurs exigences hydriques, ces trois formations peuvent être séparées en deux ensembles.

D'une part, le *Vulpietum ligusticae* et le *Vulpio-Airetum cupaniana* où dominent largement les Graminées ; ces deux associations diffèrent curieusement par la dominance dans chacune d'elles d'une graminée particulière : *Vulpia ligustica* dans l'une, *Aira cupaniana* dans l'autre. Nous ne pouvons dire, au stade actuel de nos connaissances, quel est le facteur ou les facteurs déterminants de chacune de ces deux formations.

D'autre part, le *Loto-Trifolietum resupinati* qui s'écarte nettement des autres groupements par l'abondance de petites Papilionacées nitrophiles.

Les associations de cette alliance (mise à part celle où dominent les Papilionacées) diffèrent profondément des formations de l'*Helianthemion guttati* par un recouvrement très important (90 % en moyenne). Ce sont des pelouses le plus souvent fermées où apparaissent aussi de nombreuses transgressives des *Isoetalia*, ce qui les éloigne encore des groupements de l'*Helianthemion*.

Cette alliance remplace, à notre avis, en Provence l'ordre des *Agrostidetalia annua* d'Espagne.

### II<sub>211</sub> - Vulpio-Airetum cupaniana ass. nova.

L'association est caractérisée par *Aira cupaniana*, dominante, et *Vulpia broteroi*. *Rumex bucephalophorus*, *Moenchia erecta*, *Tillaea muscosa*, *Vulpia ligustica* et *Alchimilla microcarpa* permettent de la rattacher au *Vulpion ligusticae*.

Parmi les caractéristiques d'ordre et de classe, ce sont les espèces psammophiles qui sont le mieux représentées : *Galium divaricatum*, *Helianthemum guttatum*, *Teesdalia lepidium*, *Vulpia sciuroides*.

L'humidité relative du substrat est remarquablement révélée par de nombreuses transgressives des *Isoeto-Nanojuncetea* : *Juncus capitatus*, *Veronica acinifolia*, *Mentha pulegium*, *Isoetes duriaei*, etc..

Numéros des relevés : .....		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Surface en m <sup>2</sup> : .....		70	90	100	65	100	90	90	100	100	90	80	80	70	65	90
Recouvrement en % : .....		1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1
<b>Caractéristiques d'Association et d'Alliance (Vulpietum ligusticae) :</b>		3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	4-2	4-1	4-2	2-1	3-1	4-1	5-1	4-1	3-1	3-1
Aira cupaniana Guss.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rumex bucephalophorus L.	.....	2-1	1-1	1-1	1-1	1-1	2-1	1-1	1-1	2-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Moenchia erecta Gahrn.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tillaea muscosa L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vulpia broteroi Boiss. et R.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vulpia ligustica (All.) Link.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alchimilla microcarpa Boiss. et Reut.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Caractéristiques des Helianthemetalia guttati et Helianthemetea annua :</b>		1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Galium divaricatum Ink.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Helianthemum guttatum Mill.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Teesdalia lepidium DC.	.....	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Vulpia sciuroides Gmel.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Filago gallica L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lotus parviflorus Desf.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hypochaeris glabra L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Thymus gaudiniae (L.) Guss.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Thymus serpyllifolius (L.) Guss.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linaria palustris (L.) Mkl.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ornithopus compressus L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lathyrus angulatus L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium subterraneum L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium micranthum Viv.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago lanceolata L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago lanceolata ssp. Brot.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago lanceolata ssp. Brot.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Valerianella microcarpa Lois.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium nigrescens Viv.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Thrinacia hispida Roth.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Transgressives des Isoetalia et Isoeto-Nanojuncetea</b>																
<b>1/ Transgressives de Serapion :</b>																
Carex chaetophylla Steud.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oenanthe lachenalii Gmelin	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Briza minor L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>2/ Autres transgressives :</b>																
Juncus capitatus Weag.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Veronica scutifolia L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Isaetes duriaei Bor.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aira capillaris Host.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nasturtium asperum Coss.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juncus bufonius L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Compagnes :</b>																
Bellis annua L.	.....	1-1	3-1	2-1	2-1	3-1	3-1	3-1	2-1	2-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	2-1
Cynodon dactylon (L.) Pers.	.....	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Bromus mollis.	.....	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Hydrocotyle vulgaris L.	.....	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Hydrocotyle vulgaris ssp. Pers.	.....	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Hydrocotyle vulgaris ssp. Pers.	.....	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Hydrocotyle vulgaris ssp. Pers.	.....	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Sherardia arvensis L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cerastium brachypetalum Desf.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium angustifolium L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Serapias cordigera L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Euphorbia exigua L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stachys recta L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ranunculus acris L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Poa bulbosa L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sagina subulata (Sw.) Presl.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chrysanthemum myconis L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium campestre Schreb.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lagotis nemausensis (Gouan) Thing.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mibora verna F.B.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chrysanthemum leucanthemum L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vulpia ciliolata Link.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

TABLEAU IV : VULPIO - AIRETUM CUPANIANAE

En outre, et toujours parmi les espèces des *Isoeto-Nanojuncetea*, les transgressives du *Serapion* (*Carex chaetophylla*, *Oenanthe lachenalii*, *Briza minor*) témoignent de la proximité topographique entre ces pelouses graminéennes et les formations à *Carex chaetophylla* ou à *Serapias* divers.

Le *Vulpio-Airetum cupaniana* est bien développé sur le Plateau permien (La Verrerie, La Tremoulède, etc...) ; il est plus rare dans les autres régions des Maures et de l'Estérel.

**II<sub>212</sub> - Vulpietum ligusticae ass. nova.**

Cette association diffère de la précédente par le rôle physiologique joué par *Vulpia ligustica* ; *Aira cupaniana*, *Rumex bucephalophorus*, *Moenchia erecta*, *Tillaea muscosa*, *Alchimilla microcarpa* permettent, par leur présence, de l'inclure au *Vulpietum ligusticae*.

Outre la prédominance de *Vulpia ligustica*, le *Vulpietum ligusticae* diffère du *Vulpio-Airetum cupaniana* par la faible représentation des caractéristiques des *Helianthemetalia guttati* et des *Helianthemetea annua* ; ne s'observent, en effet, que *Silene quinquevulnera*, *Galium divaricatum*, *Trifolium minus*. Nous ne pouvons encore expliquer cette sous-représentation.

Par contre, les transgressives des *Isoeto-Nanojuncetea* sont aussi fréquentes que dans l'association précédente. *Carex chaetophylla*, *Oenanthe lachenalii*, *Briza minor*, *Isoetes duriaei*, *Juncus capitatus*, *Aira capillaris* proviennent des groupements mésophiles du *Serapion* voisin.

L'humidité du substrat, probablement voisine de celle des sols colonisés par le *Vulpio-Airetum*, est encore mise en évidence par la fréquence de *Bellis annua*, *Poa trivialis*, *Salvia pratensis*, *Gaudinia fragilis*.

Le groupement à *Vulpia ligustica* est observable dans les mêmes localités que celles où l'on trouve le *Vulpio-Airetum*. Ces deux ensembles constituent avec les pelouses à *Trifolium* divers et les formations plus xérophiles de l'*Helianthemion*, une mosaïque pouvant couvrir de grandes surfaces et ceci, notamment, sur les dépressions permiennes peri-mauriennes.

**II<sub>213</sub> - Loto-Trifolietum resupinati ass. nova.**

*Lotus hispidus*, *Trifolium suffocatum*, *Bartsia trixago*, *Trifolium resupinatum* et *Trifolium cernuum* permettent de distinguer une association particulière et assez fréquente qui se développe au contact des formations des *Isoetalia* d'une part et de celles de l'*Helianthemion guttati* d'autre part.

Cette pelouse à Papilionacées diverses (Trèfles et Lotiers essentiellement), présente toujours un fort degré de recouvrement (90 %) en raison même de l'abondance des Trèfles.

La mésophilie du groupement traduite par la présence à son niveau, de *Rumex bucephalophorus*, *Aira cupaniana*, *Tillaea muscosa*, *Moenchia erecta*, *Vulpia ligustica* et *Alchimilla microcarpa* nous conduit à le ranger dans le *Vulpietum ligusticae* au même titre que les pelouses graminéennes à *Aira* ou *Vulpia*.

Ici encore de nombreuses transgressives des *Isoetalia* apparaissent ; citons, par exemple, *Mentha pulegium*, *Briza minor*, *Juncus capitatus*, *Serapias lingua*, *Juncus bufonius*, *Erythraea maritima*.

Abondantes sont aussi les espèces mésophiles communes dans les prairies de fauche ; *Trifolium repens*, *Bromus mollis*, *Holcus lanatus*, *Trifolium fragiferum* et *Linum angustifolium* sont les plus fréquentes.

Si le *Loto-Trifolietum* montre ainsi de nettes affinités floristiques avec le *Vulpio-Airetum cupaniana* et le *Vulpietum ligusticae*, il s'en éloigne cependant par l'abondance, nous l'avons vu, de petites Papilionacées. Nous citerons, outre les caractéristiques d'association et parmi les espèces trouvant les meilleures conditions de développement dans les pelouses acidophiles des *Helianthemetea annua* : *Trifolium arvense* (représenté par deux variétés : *longisetum* Boissier et *Balansa* et *brittingeri* Weit.), *Trifolium subterraneum*, *Lotus parviflorus*, *Trifolium ligusticum*, *Trifolium glomeratum* et *Trifolium*

Numéros des relevés :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Surface en m <sup>2</sup> :	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1
Recouvrement en % :	100	100	100	100	90	100	100	100	90	100	100
<b>Caractéristiques d'Association et d'Alliance :</b>											
<i>Vulpia ligustica</i> (All.) Link.	5.2	3.1	1.1	2.1	3.2	5.1	3.1	2.1	1.1	2.1	3.2
<i>Aira cupaniana</i> Guss.	2.1	1.1		+	1.1	+	+	1.1	+	+	+
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	+	+			+	+	+	+	+	+	1.1
<i>Moenchia erecta</i> Gärtn.	+	+		2.1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tillaea muscosa</i> L.	+	+		+	+	+	1.1	+	+	+	+
<i>Alchimilla microcarpa</i> Boiss. et Reut.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Caractéristiques des Helianthemetalia annua et des Helianthemetea annua :</b>											
<i>Silene gallica</i> ssp. <i>quinque-vulnera</i> L.	+	+	1.1	+	+	+	+	1.1	+	+	+
<i>Galium divaricatum</i> Lmk.	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	2.2	+
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago bellardi</i> All.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium minus</i> Rechl.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Transgressives des Isoetalia et Isoeto-Nanojuncetea</b>											
<b>1/ Transgressives du Serapion :</b>											
<i>Carex divisa</i> ssp. <i>chaetophylla</i> Steud.	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oenanthe lachenalii</i> Gmelin	+	+	+	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+
<i>Briza minor</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>2/ Autres transgressives :</b>											
<i>Isoetes duriaei</i> Bor.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Juncus capitatus</i> Weig.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aira capillaris</i> Host.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Compagnes :</b>											
<i>Bellis annua</i> L.	2.1	1.1	1.1	2.1	1.1	2.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1
<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers.	1.2	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	1.1	+	+
<i>Bromus mollis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Myosotis hispida</i> Schlecht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa trivialis</i> L.	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	+	+
<i>Poa bulbosa</i> ssp. <i>vivipara</i> L.	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	+	+
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) l'Herit.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desf.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium stellatum</i> L.	+	+	2.1	+	+	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1
<i>Salvia pratensis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sherardia arvensis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chrysanthemum myconis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.B.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1.1	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+
<i>Medicago maculata</i> Willd.	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sagina apetala</i> Ard.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stachys arvensis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vulpia ciliata</i> Link.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Geranium pusillum</i> Burm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Serjola aetnensis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bartsia trixago</i> L.	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calamintha adscendens</i> Jord.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex glauca</i> Murr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

TABLEAU V : VULPIETUM LIGUSTICAE

*micranthum*. Il convient aussi de mentionner *Trifolium lappaceum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium campestre*, *Trifolium angustifolium* et *Trifolium stellatum* qui ne sont pas rares dans les pelouses du *Loto-Trifolietum*.

Toutes ces Papilionacées indiquent la richesse en azote du substrat, particularité du biotope qui met à part le *Loto-Trifolietum* au sein du *Vulpion ligusticae* ; quelques autres espèces connues pour leur franche nitrophilie apparaissent dans les relevés (*Koeleria phleoides*, *Erodium cicutarium*, *Plantago lagopus*).

Nous discuterons plus loin les affinités existant entre notre groupement et ceux dont l'existence a été reconnue ailleurs par divers auteurs et qui sont aussi remarquables par leur richesse en Trèfles.

**Remarques** - 1) René MOLINIER et TALLON [1950 (27)] ont décrit de Crau, une association où *Tillaea muscosa* est particulièrement abondante.

Ce *Tillaeetum* est caractérisé en outre par *Euphorbia falcata* var. *rubra*, *Linaria arvensis*, *Heriaria cinerea*, *Spergula pentandra*, *Alchimilla microcarpa* et de nombreux lichens.

Cette association appartient sans contestation possible aux *Helianthemetalia guttati* mais offre comme caractéristique écologique essentielle le fait de se développer dans des petites cuvettes où l'eau séjourne plus longtemps que dans les « coussous » voisins (MOLINIER et TALLON, 1950) [27]. Les auteurs pensent que « ce qui est déterminant - pour le groupement de Crau - c'est le milieu au moment des périodes d'imbibition des Lichens ».

Le *Tillaeetum*, par l'état hydrique en hiver et au printemps de son substrat, est donc voisin des formations du *Vulpion ligusticae* ; la présence de *Tillaea muscosa*, *Alchimilla microcarpa*, *Aira cupaniana* et *Trifolium suffocatum* le rapproche des formations mauriennes mais l'absence de *Vulpia ligustica*, *Rumex bucephalophorus* et *Moenchia erecta* l'en éloigne.

En outre, le *Tillaeetum* montre un recouvrement moyen important (80 %) ; ceci le différencie des groupements habituels très ouverts de l'*Helianthemion guttati* tel que nous le concevons mais le rend comparable à ceux du *Vulpion*.

En résumé, l'association à *Tillaea muscosa* et *Diploschistes scruposus* Mol. et Tallon 1950, si elle ne constitue pas une forme appauvrie en Crau du *Vulpion ligusticae*, présente des caractéristiques édaphoclimatiques et floristiques voisines de celles des formations de cette alliance.

2) BRAUN-BLANQUET et ses collaborateurs du Prodrôme [1952 (14)] pensent que la sous-association à *Tillaea muscosa* de l'*Helianthemetum guttati* Br.-Bl. (1931) 1940 e.m. 1952 pourrait être séparée de l'association et être considérée comme une association indépendante, le *Tillaeo-Juncetum capitati*.

Ce groupement « se développe dans les petites dépressions et sur les sentiers où s'amassent les eaux de pluie ». Il montre, à côté de *Tillaea muscosa* et *Juncus capitatus*, *Avellinia michelii*, *Alchimilla microcarpa*, *Aira cupaniana* et diverses caractéristiques des *Helianthemetalia guttati* et des *Helianthemetea annua*.

Si cette association doit effectivement être individualisée, nous pensons qu'elle devra être incluse au *Vulpion ligusticae*.

II<sub>22</sub> - HELIANTHEMION GUTTATI Br.-Bl. 1931.

Pour caractériser cette alliance, nous avons retenu :

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <i>Galium divaricatum</i> | <i>Filago gallica</i>     |
| <i>Plantago bellardi</i>  | <i>Trifolium bocconii</i> |



*Trifolium cherleri*  
*Plantago recurvata*

*Linaria peliceriana*

Les pelouses appartenant à cette alliance se développent sur des sols sablo-graveleux ou argilo-sableux, secs, peu profonds et sont caractérisées par de faibles recouvrements (50 en moyenne)<sup>2</sup>. Ces particularités les différencient nettement des formations plus mésophiles du *Vulpion ligusticae* qui recherchent les substrats psammiques et montrent des recouvrements élevés.

BRAUN-BLANQUET et René MOLINIER [1935 (12)] ont décrit des Iles d'Hyères et des Maures, une association à *Ornithopus ebracteatus* et *Helianthemum tuberaria* (*Ornithopodio-Helianthemum tuberariae*). En 1937, René MOLINIER préfère lui attribuer le nom d'association à *Aira cupaniana* et *Plantago bellardi*, cela, semble-t-il, car *Ornithopus ebracteatus* et *Helianthemum tuberaria* présentent des exigences écologiques sensiblement différentes : le premier est mésophile, le second xérophile [MOLINIER, 1937 : 29 (18)].

Pour caractériser cette association, BRAUN-BLANQUET et René MOLINIER (1952) retiennent :

<i>Aira tenorei</i>	<i>Vulpia sciuroides</i>
<i>Plantago bellardi</i>	<i>Vulpia ligustica</i>
<i>Lotus parviflorus</i>	<i>Romulea columnae</i>
<i>Ornithopus ebracteatus</i>	<i>Serapias cordigera</i>
<i>Helianthemum tuberaria</i>	<i>Paronychia echinata</i>
<i>Lotus hispidus</i>	<i>Trifolium ligusticum</i>
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	<i>Bisserula pelecinus</i>
<i>Polypogon subspatheum</i>	

Il convient de faire quelques remarques au sujet de ces espèces.

- *Ornithopus ebracteatus* et *Polypogon subspatheum*, à répartition essentiellement littorale, ne différencient que des faciès plus humides des *Helianthemetea annua* provençales et ne peuvent avoir une valeur aussi stricte que celle que leur ont attribué BRAUN-BLANQUET et René MOLINIER. Nous les considérons, en tant que calcifuges psammophiles, comme caractéristiques de la classe.

- Caractérisent aussi les *Helianthemetea annua* et les *Helianthemetalia guttati*, *Aira tenorei*, *Corynephorus fasciculatus*, *Vulpia sciuroides*, *Trifolium ligusticum* et *Bisserula pelecinus* qui présentent des exigences écologiques peu marquées et qui s'observent dans des groupements divers.

- *Galium divaricatum*, *Plantago bellardi* trouvent leur optimum écologique sur les substrats secs et s'intègrent aux caractéristiques de l'*Helianthemion guttati*.

- En outre, certaines espèces sont mieux développées et plus fréquentes dans des formations écologiquement différentes ; *Vulpia ligustica* domine dans le *Vulpietum ligusticae* (cf. ci-dessus), *Lotus parviflorus* et *Lotus hispidus* doivent être associés à certains petits trèfles nitromésophiles comme eux.

- Nous avons déjà discuté la valeur que l'on peut attribuer respectivement à *Serapias cordigera* et *Romulea columnae*.

- Enfin, *Helianthemum tuberaria* ne nous paraît pas caractériser spécialement les pelouses des *Helianthemetea annua*. Cette Cistacée est un hémicryptophyte recherchant les terrains secs et sablo-rocaillieux offrant une grande proportion d'éléments figurés. Si elle révèle parfois l'existence de faciès plus xériques au sein des groupements de l'*Helianthemion guttati*, elle semble plus fréquente au niveau de formations moins dégradées, annonçant les cistaies ou les maquis (elle est particulièrement abondante avec *Dorycnium suffruticosum* dans les cistaies à *Cistus albidus* et *Lavandula stoechas* dominants ou

<sup>2</sup> Mis à part le *Trifolietum scabro-tomentosi*.

encore dans la cistaie à *Cistus monspeliensis* et *Cistus salviaefolius*); elle nous paraît donc ne pas caractériser les pelouses des *Helianthemetea annua* mais un stade plus évolué se rattachant aux *Cisto-Lavanduletea*.

Toutes ces observations nous incitent à penser que BRAUN-BLANQUET et MOLINIER ont conçu l'association à *Ornithopus ebracteatus* et *Helianthemum tuberaria* d'une manière trop large. Cette association nous paraît englober en réalité divers groupements différant par leurs caractéristiques écologiques et par suite floristiques.

Au sein de l'*Helianthemion guttati*, nous avons pu distinguer en Provence quatre groupements principaux :

- Association à *Helianthemum guttatum* et *Plantago bellardi*.
- Association à *Trifolium bocconii* et *Trifolium cherleri*.
- Association à *Trifolium tomentosum* et *Trifolium scabrum*.
- Association à *Corynephorus canescens* et *Teesdalia nudicaulis*.

A ces formations doivent être ajoutés les groupements xériques à *Chrysopogon gryllus*, à *Brachypodium ramosum* et les pelouses acidophiles à *Helianthemum guttatum* dominant que l'on peut voir dans la région d'Apt.

## II<sub>221</sub> - Helianthemo-Plantaginetum bellardi ass. nova.

C'est l'association la plus répandue dans les Maures et l'Estérel. Elle recherche les clairières des Cistaies et se développent sur des sols peu épais, riches en argiles et graviers.

*Helianthemum guttatum* et *Plantago bellardi* caractérisent l'association. Ce sont deux thérophyles redoutant la concurrence des autres espèces et qui affectionnent les zones nues ou peu couvertes. Dès que d'autres espèces et notamment les Graminées deviennent abondantes, on assiste à une diminution de la fréquence et de l'abondance de *Plantago bellardi* et, à un degré moindre, d'*Helianthemum guttatum*.

A son stade optimal, l'association présente un pourcentage moyen de recouvrement très faible (30 %).

La présence de *Galium divaricatum*, *Filago gallica*, *Trifolium cherleri*, *Linaria peliceriana* et *Plantago bellardi* conduit à l'intégrer à l'*Helianthemion guttati*. Les caractéristiques d'ordre et de classe sont bien représentées et plus particulièrement *Teesdalia lepidium*, *Thrinchia hispida*, *Lotus parviflorus*, *Lathyrus angulatus*, *Hypochoeris glabra*, *Linum gallicum*, *Silene quinquevulnera*, *Tolpis barbata* et *Vulpia sciuroides*.

Si apparaissent encore des espèces du *Vulpion ligusticae* ou des espèces plus fréquentes habituellement dans les pelouses des *Isoeto-Nanojuncetea*, il n'en reste pas moins que la relative xéricité du substrat se traduit par le développement d'*Hypericum perforatum*, *Alyssum calycinum*, *Euphorbia exigua*, *Hornungia petraea*, *Sedum album* ssp. *micranthum*, *Asterolinum stellatum*, *Centranthus calcitrapa* et *Centaurea paniculata*, transgressives des *Thero-Brachypodietalia*. La présence de ces espèces contribue à éloigner l'*Helianthemo-Plantaginetum bellardii* des associations du *Vulpion ligusticae*.

Le groupement à *Helianthemum guttatum* et *Plantago bellardi* remplace, en Provence, l'*Helianthemum guttati* décrit par BRAUN-BLANQUET dans la plaine languedocienne. Il en diffère cependant par la haute fréquence de *Plantago bellardi* et l'absence ou la rareté de *Corynephorus articulatus*, *Aira multiculmis*, *Lathyrus inconspicuus* et *Lupinus angustifolius*.

## II<sub>222</sub> - Trifolietum cherlero-bocconii ass. nova.

Caractérisée par *Trifolium cherleri* et *Trifolium bocconii*, cette association appartient aussi à l'*Helianthemion guttati* dont elle présente de nombreuses caractéristiques ; citons, outre ces deux trèfles, *Galium divaricatum*, *Plantago bellardi*, *Plantago recurvata*, *Linaria peliceriana* et *Filago gallica*.

Numéros des relevés : .....		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	2	2	2	2	4	1	1	1	2	2	4	1
50	35	10	25	40	15	45	15	45	35	40	20	30	35
<u>Caractéristiques d'Association et d'Alliance :</u>													
Plantago bellardi All.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	+
Filago gallica L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Galium divaricatum Lmk.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linaria peliceriana (L.) Miller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium cherleri L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago recurvata L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Caractéristiques d'Ordre et de Classe :</u>													
1/ <u>Transgressives du Vulpion ligusticae :</u>													
Tillaea muscosa L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aira cupaniana Guss.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Moenchia erecta Gartin.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vulpia ligustica (All.) Link.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2/ <u>Autres caractéristiques d'Ordre et de Classe :</u>													
Helianthemum guttatum Mill.	1.1	+	+	+	1.1	1.1	2.1	3.1	1.1	2.1	1.1	2.1	2.1
Thrinacia hispida Roth.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Teesdalia lepidium DC.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Silene gallica ssp. quinque-vulnera L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vulpia sciuroides Glem.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lathyrus angulatus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tolpis barbata (L.) Gaertn.	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linum gallicum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hypochoeris glabra L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lotus parviflorus Desf.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium subterraneum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Transgressives des Isoeto-Nanojuncetea</u>													
Carex divisa ssp. chaetophylla Steud.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juncus bufonius L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Transgressives des Thero-Brachypodietea :</u>													
Hypericum perforatum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alyssum calycinum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Euphorbia exigua L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hornungia petraea (L.) Rchb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sedum album L. ssp. micranthum Bast.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Asterolinum stellatum (L.) Hg. et Ik.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Centranthus calcitrapa (L.) DC.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Centraurea paniculata L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Compagnes Principales :</u>													
Poa bulbosa L.	1.1	2.2	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+
Bellis annua L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scilla autumnalis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago coronopus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bromus mollis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sagina apetala Ard.	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cerastium brachypetalum Desf.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Serjolla aetnensis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sagina subulata (Sw.) Presl.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mibora verna P.B.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sedum anopetalum DC.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

TABEAU VII : HELIANTHEMO - PLANTAGINETUM BELLARDII

Beaucoup moins répandu que le précédent, ce groupement s'observe essentiellement en bordure des sentiers ou des chemins et plus particulièrement dans la zone littorale.

A tendance plus xérique que l'association à *Helianthemum guttatum* et *Plantago bellardi* par la moindre proportion d'éléments colloïdaux dans le substrat, le *Trifolietum cherlero-bocconii* en diffère par l'extrême régression des espèces mésophiles (aucune transgressive des *Isoeto-Nanojuncetea*, rareté des caractéristiques du *Vulpion ligusticae*). Il s'en distingue aussi par la présence de plus nombreuses transgressives des *Thero-Brachypodietales* telles *Trifolium scabrum*, *Brachypodium distachyum*, *Euphorbia exigua*.

La localisation habituelle des deux Trèfles caractéristiques sur les voies de passage est illustrée par l'apparition de *Geranium molle*, *Plantago lagopus*, *Erodium cicutarium*, *Koeleria phleoides*, *Galectites tomentosa*, espèces nitrophiles qui voisinent avec les acidophiles des *Helianthemetalia guttati* et des *Helianthemetea annua*.

Le *Trifolietum cherlero-bocconii* s'apparente à l'association décrite par RIVAS-GODAY [1957 (34)] sous le nom d'association à *Plantago bellardi* et plus particulièrement à la sous-association à *Silene portensis-Trifolium bocconii*. Cependant ce groupement ibérique paraît plus humide que notre association ; ce que souligne la présence de *Lotus parviflorus* et *Erythraea maritima*.

L'association à *Trifolium cherleri* et *Trifolium bocconii* montre aussi des affinités avec la sous-association à *Poa bulbosa* de l'association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium bocconii* décrite par SAUVAGE au Maroc [1961(36)]. En effet, cette sous-association qui correspond à «des emplacements piétinés et paturés» renferme côte à côte, avec une fréquence relativement élevée, *Trifolium bocconii* et *Trifolium cherleri*.

II<sub>223</sub> - *Trifolietum scabro-tomentosi* ass. nova.

L'association à *Trifolium tomentosum* et *Trifolium scabrum* joue au sein de l'*Helianthemion guttati* le même rôle que celui du *Loto-Trifolietum resupinati* au niveau du *Vulpion ligusticae*.

Elle constitue le groupement le plus nitrophile de l'alliance (abondance de *Koeleria phleoides*, *Erodium cicutarium*, *Plantago lagopus*, *Sberardia arvensis*, *Bromus mollis*, *Medicago hispida*, *Capsella rubella*, *Lolium perenne*, etc...).

Le *Trifolietum scabro-tomentosi* se présente sous l'aspect de pelouses à recouvrement relativement important (le plus important parmi ceux des autres pelouses de l'alliance) dû à l'abondance de nombreux Trèfles.

Cette association doit être considérée comme la plus mésophile de l'alliance ; en effet, apparaissent quelques espèces du *Vulpion ligusticae* dont la présence est peut-être liée à l'aspect fermé du groupement ou plus vraisemblablement au tassement du sol. Cependant le *Trifolietum scabro-tomentosi*, par la fréquence des transgressives des *Thero-Brachypodietales* et la rareté des *Isoeto-Nanojuncetea*, correspond à une xéricité du substrat supérieure à celle du sol qui héberge son homologue du *Vulpion ligusticae*.

Ce groupement apparaît sur les terrains jadis cultivés et montre quelques espèces témoignant de son origine telles *Scleranthus annuus*, *Rumex acetosella* et *Spergula arvensis*, transgressives du *Scleranthion annui* Kr. et Vl. 1939.

Examinons à présent, les affinités que peuvent présenter le *Trifolietum scabro-tomentosi* et le *Loto-Trifolietum resupinati* avec les groupements riches en Trèfles mentionnés en d'autres régions.

CHEVASSUT et QUEZEL [1956(15)] donnent le relevé suivant effectué en Kabylie (Algérie) :

*Trifolium ligusticum* 1.2

*Trifolium glomeratum* 2

Numéros des relevés :		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Surface en m <sup>2</sup> :	.....	1	2	2	2	1	4	1	1	1	2	1	1	2	2	2
Recouvrement en % :	.....	30	20	30	30	40	45	45	45	35	25	35	35	35	40	20
Caractéristiques d'association :	.....	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Trifolium bocconii Savi.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Trifolium cherleri L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Caractéristiques d'Alliance :	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Galium divaricatum (Lmk.) Rouy	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Phlomis gallica L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Plantago bellardi All.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Plantago recurvata L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Linaria peliceriana (L.) Mill.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Caractéristiques d'Ordre et de Classe :	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Helianthemum guttatum (L.) Mill.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Toxipus boubat (L.) Gaertn.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Ornithopus compressus L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Vulpia sciuroides Emel.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Hypochoeris glabra L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Thrinacia hispida Roth.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Trifolium ligusticum Balb.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Aira tenorei Guss.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Filago minima (Sm.) Pers.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Teesdalia lepidium DC.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Trifolium glomeratum L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Aira cupaniana Guss.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Bisserula pelecinus L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Rumex bucephalophorus L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Compagnes Principales :	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
1/ Espèces des pelouses xériques :	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Trifolium scabrum L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Brachypodium distachyum (L.) P.B.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Helianthemum tuberosum Mill.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Euphorbia exigua L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Sagina apetala Ard.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Asterolinum stellatum (L.) Hg. et Lk.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Filago germanica L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Petrorhagia prolifera (L.) P.W. Ball.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Crucianella angustifolia L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Hornungia petraea (L.) Rchb.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
2/ Espèces nitrophiles :	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Geranium molle L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Plantago lagopus L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Erodium cicutarium L'Her.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Carduus tenuiflorus Curt.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Koeleria phleoides (Vill.) Pers.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Galactites tomentosa (L.) Moench.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Lolium perenne L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
3/ Diverses :	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Trifolium angustifolium L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Myosotis hispida Schl.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Trifolium campestre Schreb.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Paronychia echinata Lmk.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Poa bulbosa L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Cerastium glomeratum Thunb.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Dactylis glomerata L.	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Anagallis arvensis L. ssp. phoenicea (Gouan) Vollus	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Cistus monspeliensis L. (pl.)	.....	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

TABLEAU VIII : TRIFOLIETUM CHERLERO-BOCCONII

<i>Trifolium lappaceum</i> ....	1	<i>Polypogon monspeliensis</i> ..	1.2
" <i>maritimum</i> ....	1	<i>Lotus hispidus</i> .....	1.2
" <i>campestre</i> ....	+	<i>Oenanthe virgata</i> .....	+
" <i>nigrescens</i> ....	1	<i>Briza minor</i> .....	1
" <i>resupinatum</i> ...	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i> ...	1
" <i>pallidum</i> .....	+	<i>Linaria commutata</i> .....	+
" <i>filiforme</i> .....	+	<i>Scirpus cernuus</i> .....	2.3
<i>Anagallis parviflora</i> .....	1	<i>Juncus bufonius</i> .....	1
<i>Mentha pulegium</i> .....	+	<i>Isoetes hystrix</i> .....	1
<i>Bellis annua</i> .....	+	<i>Laurentia michelii</i> .....	+
<i>Gaudinia fragilis</i> .....	1		

Les auteurs précisent, en outre, qu'assez souvent cette pelouse à Trèfles se substitue à l'*Isoeto-Radioletum* Chevassut et Quezel 1956.

Ce relevé est très voisin de ceux que nous avons inclus dans le *Loto-Trifolietum resupinati*. Certes ils diffèrent par la présence dans la pelouse algérienne de certains Trèfles (*Trifolium maritimum*, *Trifolium pallidum*) manquant dans notre groupement et l'absence d'autres Trèfles présents en Provence (*Trifolium cernuum*, *Trifolium arvense*) mais ils n'en restent pas moins très comparables par leurs écologies, leurs localisations topographiques et leurs cortèges floristiques. Il semble cependant que les pelouses algériennes (au vu de ce seul relevé) soient plus proches des *Isoetalia* que des *Helianthemetalia*. Il est, à ce propos intéressant de noter que le *Trifolium filiforme* (= *Trifolium micranthum*) est caractéristique de l'*Isoetion* algérien alors qu'il est plus fréquent, en Provence, au sein des *Helianthemetalia guttati*.

CHEVASSUT et QUEZEL rapproche la pelouse à *Trifolium* divers de Kabylie [15] de celles que MOLINIER et TALLON (1948) [26] ont observées en Costière nimoise.

Ces derniers mentionnent, en effet, dans cette région de fréquentes pelouses à Papilionacées qui «disputent les sols les moins secs à l'*Helianthemion guttati*»; les auteurs les rattachent aux *Helianthemetalia guttati* dont elles présentent de nombreuses caractéristiques (*Trifolium cherleri*, *Trifolium glomeratum*, *Ornithopus compressus*, *Aira cupaniana*, *Hypochoeris glabra*, *Filago gallica*, *Linaria peliceriana*, *Galium litigiosum*, *Trifolium arvense*, etc...). Mais, et c'est là une différence majeure avec la pelouse à Trèfles de CHEVASSUT et QUEZEL et notre *Loto-Trifolietum resupinati*, les formations de Costière nimoise renferment de nombreuses espèces des pelouses des *Thero-Brachypodietalia*; ceci est en relation avec une plus grande xéricité du substrat caillouteux sur lequel elles se développent et permet de rapprocher les groupements du Gard, du *Trifolietum scabrotomentosi* ou mieux de les considérer comme occupant une position écologique et phytosociologique intermédiaire entre cette dernière association et le *Loto-Trifolietum resupinati*.

Plus récemment, René MOLINIER et TALLON (1968) [28] ont décrit de Camargue deux associations où dominent encore les Trèfles :

- association à *Trifolium tomentosum* et *Trifolium suffocatum*.
- association à *Trifolium resupinatum* et *Trifolium nigrescens*.

La première de ces associations qui appartient indiscutablement au *Thero-Brachypodion* se localise sur les «bosses» et montre des affinités réelles avec «les friches xérophiles non halophiles».

Cette formation où dominent *Trifolium tomentosum*, *Trifolium suffocatum*, *Astragalus stella* et *Trifolium scabrum* est proche du *Trifolietum scabrotomentosi*. Cependant deux différences majeures les séparent. En premier lieu, l'association de René MOLINIER et TALLON appartient au *Thero-Brachypodion* et ne renferme aucune espèce de *Helianthemetalia guttati* alors que dans le *Trifolietum calcifuge* des Maures et de l'Estérel ce sont ces dernières espèces qui prévalent largement. En second lieu, il faut se rappeler qu'en Provence siliceuse, *Trifolium suffocatum* est plus fréquent dans les biotopes légèrement humides, ce qui nous a conduits à le considérer comme caractéristique du *Loto-Trifolietum*.



Numéros des relevés :		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Surface en m <sup>2</sup> :	.....	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	3	1
Recouvrement en % :	.....	50	45	45	55	50	50	50	40	40	50	40	40
<b>Caractéristiques d'Association :</b>													
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	.....	1.1	1.1	1.1	2.2	3.2	1.1	2.2	2.2	1.2	1.2	2.1	1.2
Asterolinum stellatum (L.) Duby	.....	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	1.1	1.1	+	1.1
Linum strictum L.	.....	+	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+
Crucianella angustifolia L.	.....	+	1.1	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+
<b>Caractéristiques d'Alliance :</b>													
Galium divaricatum Lmk.	.....	1.1	1.1	+	1.1	+	+	+	+	1.1	+	+	+
Linaria peliceriana (L.) Mill.	.....	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1
Filago gallica L.	.....	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium cherleri L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plantago bellardi All.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Caractéristiques d'Ordre et de Classe :</b>													
Linum gallicum L.	.....	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
Helianthemum guttatum (L.) Mill.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tolpis barbata (L.) Gaertn.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hypochoeris glabra L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Teesdalia lepidium DC.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bisserula pelecinus L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Filago minima (Sm.) Pers.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Thrinacta hispida Roth.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ornithopus compressus L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium ligusticum Balbis	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aira tenorei Guss.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Transgressives des Thero-Brachypodietalia :</b>													
Brachypodium distachyum (L.) P.B.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium scabrum L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Euphorbia exigua L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Filago germanica L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Petrorhagia prolifera (L.) P.W. Ball.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hornungia petraea (L.) Richb.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Compagnes :</b>													
Trifolium angustifolium L.	.....	1.1	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	1.1	+	1.1
Trifolium campestre Schreb.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Helianthemum tuberaria Mill.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Poa bulbosa L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scilla autumnalis L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Briza maxima L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Galactites tomentosa (L.) Moench.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alyssum maritimum (L.) Lmk.	.....	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
Psoralea bituminosa L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Polycarpon tetraphyllum L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cistus albidus L.	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

TABLEAU X : HELIANTHEMO - BRACHYPODIETUM RAMOSI

L'association à *Corynephorus canescens* et *Teesdalia nudicaulis* se développe sur d'anciennes cultures et en bordure des champs. Dans cette pelouse se rencontre souvent *Alkanna tinctoria* que nous pensons pouvoir considérer comme caractéristique locale.

Deux stades de développement du *Teesdalia-Corynephorum* doivent être distingués :

- un stade initial où sont présentés des espèces transgressives du *Scleranthion annui* (*Scleranthus annuus*, *Rumex acetosella* et *Spergula arvensis*) (relevés 12 à 16).
- un stade optimal caractérisé par la régression de ces espèces et l'abondance, au contraire, des *Thero-Brachypodietalia*.

### II<sub>225</sub> - Groupements à *Chrysopogon gryllus*.

Si *Chrysopogon gryllus* se localise le plus souvent en bordure des ruisseaux temporaires à *Isoetes duriaei* (*Chrysopogonetum grylli*), on peut le trouver aussi mais beaucoup plus rarement dans les biotopes plus secs (replats présentant de petites poches sableuses ou substrats déclives).

Ces formations n'ont aucune affinité avec les pelouses du *Serapion* mais doivent être rangées au sein de l'*Helianthemo-Plantaginetum bellardii* dont elles constituent un faciès ou une sous-association à tendance xérophile. En effet, à côté de *Galium divaricatum*, *Plantago bellardi* et *Filago gallica*, végètent de nombreuses transgressives des *Thero-Brachypodietalia* ; *Hedypnois cretica*, *Brachypodium distachyum*, *Valerianella eriocarpa*, *Trifolium scabrum* sont les plus fréquentes. Il s'y ajoute *Sedum anopetalum* et *Euphorbia spinosa* qui confèrent à la pelouse une physionomie particulière (LOISEL, 1970).

### II<sub>226</sub> - Groupements à *Brachypodium ramosum* (*Helianthemo-Brachypodietum ramosi* ass. nova).

Si *Brachypodium ramosum* est une espèce à vaste répartition en Provence calcaire, elle est beaucoup moins fréquente sur les substrats siliceux des Maures et de l'Estérel. Elle s'y rencontre essentiellement dans les zones dégradées ou rocheuses du littoral ou de la bordure occidentale des Maures.

René MOLINIER (1956) a mentionné la présence de cette Graminée en Provence cristalline où elle s'intègre à un ensemble xérophile que l'auteur considère comme «débordant», de la Provence calcaire.

Cependant l'abondance des espèces calcifuges caractéristiques des *Helianthemetea annua* au niveau de ces pelouses, ne permet pas de ranger ce groupement dans le *Thero-Brachypodion* comme l'est le *Brachypodietum ramosi* Br.-Bl. 1924.

En effet, *Linum gallicum*, *Galium divaricatum*, *Helianthemum guttatum*, *Linaria peliceriana*, *Filago gallica*, *Tolpis barbata*, *Hypochoeris glabra*, *Trifolium cherleri*, etc... obligent à interpréter cette pelouse comme partie intégrante de l'*Helianthemion guttati* et à le caractériser par *Brachypodium ramosum*, *Asterolinum stellatum*, *Linum strictum* et *Crucianella angustifolia*, espèces xérophiles les plus fréquentes.

Il est juste toutefois de préciser qu'en certains points particulièrement xériques, les caractéristiques chimiques du substrat sont subordonnées aux conditions climatiques ; ceci entraîne une large dominance des espèces xérophiles des *Thero-Brachypodietalia* sur les espèces acidophiles des *Helianthemetea* ; le groupement, dès lors, est plus proche des pelouses du *Thero-Brachypodion* que de celles de l'*Helianthemion guttati* et ne peuvent plus être rattachés à cette dernière alliance.

### II<sub>227</sub> - Groupements vaclusiens à *Helianthemum guttatum*.

Outre les pelouses à *Corynephorus canescens* et *Teesdalia nudicaulis*, la dégradation des formations climatiques de la région d'Apt, conduit sur substrats psammiques siliceux à la constitution des



pelouses très ouvertes où dominant *Helianthemum guttatum*, *Teesdalia lepidium*, *Lupinus angustifolius*, *Ornithopus compressus*, *Trifolium subterraneum*, *Linaria peliceriana*, *Vulpia sciuroides*, *Aira cupaniana*, *Filago gallica*, *Valerianella microcarpa*, *Hypochoeris glabra*, *Lathyrus sphaericus*.

Ces espèces permettent d'inclure sans difficulté, ces pelouses à l'*Helianthemion guttati* mais elles correspondent à un *Helianthemion* très appauvri où manquent toutes les caractéristiques d'alliance, mises à part *Filago gallica* et *Linaria peliceriana*.

Cette pauvreté rend difficile l'apparement de ces formations à l'une ou à l'autre des associations déjà décrites dans cette alliance en particulier l'*Helianthemum guttati* Br.-Bl. (1931) 1940 em. 1952, l'*Helianthemo Plantaginetum bellardii* ou encore le *Teesdalia-Corynephorum canescentis*.

**Remarque** - Des pelouses se rattachant à l'*Helianthemion* ou au moins intermédiaires entre l'*Helianthemion guttati* et le *Thero-Brachypodion* se rencontrent en Provence calcaire, à la faveur d'affleurements siliceux. Nous mentionnerons notamment les pelouses riches en thérophytes acidophiles que René MOLINIER a observé dans la région de la Ciotat (1957), au Mont Aurelien (1935, 1965). Ces groupements semblent n'être le plus souvent que des formes appauvries de l'*Helianthemo-Plantaginetum bellardii* ou encore de l'*Helianthemo-Brachypodietum ramosi*.

### III - CONCLUSION

Sur le tableau XI, nous avons reporté les coefficients de présence des espèces les plus fréquentes et les plus significatives parmi celles que nous avons notées dans les groupements les plus intéressants des *Isoetalia* et des *Helianthemetea annua* des Maures et de l'Estérel.

L'examen de ce tableau permet de formuler les quelques remarques suivantes qui conclueront cette première partie strictement phytosociologique.

- *Juncus bufonius*, *Mentha pulegium*, *Juncus capitatus*, *Isoetes duriaei*, *Aira capillaris*, *Veronica acinifolia*, *Nasturtium asperum* et *Agrostis pallida* se retrouvent dans les pelouses du *Vulpion ligusticae* mais seules les trois premières espèces atteignent celles de l'*Helianthemion guttati*.

Aucune espèce des *Isoeto-Nanojuncetea* n'a été notée dans le *Malcomietum parviflorae*.

- Parmi les groupements des *Isoetalia*, les associations incluses dans l'*Isoetion* sont les plus hygrophiles et notamment l'association à *Ranunculus revelieri* et *Peplis erecta* où l'on note de nombreuses transgressives des *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 1942 (*Rumex conglomeratus*, *Nasturtium officinale*, *Veronica anagallis*, etc...) auxquelles s'ajoutent des espèces des *Juncetea maritimi* Br.-Bl. 1931 (*Alopecurus bulbosus*, *Ranunculus sardous*, *Carex extensa*, etc...).

- Les associations rassemblées dans le *Serapion* diffèrent de celles de l'*Isoetion* par l'absence à leur niveau de *Lythrum hyssopifolia*, *Peplis erecta*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Bulliardia vaillantii*, *Ranunculus revelieri*, *Juncus tenagea*, *Radiola linoides*, *Lotus uliginosus*, etc... Remarquons que *Lotus angustissimus* et *Erythraea maritima*, tenues pour caractéristiques de l'*Isoetion*, apparaissent toutefois encore dans les formations du *Serapion*.

- Si les espèces admises comme différentielles du *Vulpion ligusticae* (et notamment *Aira cupaniana*, *Rumex bucephalophorus*, *Moenchia erecta* et *Tillaea muscosa*) transgressent au niveau des pelouses des *Isoetalia* et plus rarement de celles de l'*Helianthemion guttati*, leur constance et leur abondance dans le *Vulpio-Airetum cupaniana*, le *Vulpion ligusticae* et le *Loto-Trifolietum resupinati* permettent de leur donner une valeur phytosociologique aussi précise, il en est de même pour les caractéristiques de l'*Helianthemion guttati*.

- Certaines espèces retenues pour différencier les *Helianthemetea annua* et les *Helianthemetalia guttati* se rencontrent au sein des groupements des *Isoetalia* ; ce sont, par exemple et pour ne citer que les plus représentées, *Ornithopus compressus*, *Vulpia sciuroides* et *Helianthemum guttatum*. Cette transgression fréquente des espèces des *Helianthemetea* dans les pelouses des *Isoeto-Nanojuncetea* et inversement celles des caractéristiques de ces dernières dans les groupements plus secs des *Helianthemetea* est à lier au caractère psammique du substrat qui favorise la migration des espèces psammophiles d'un groupement à l'autre.

- *Corynephorus fasciculatus* est la seule caractéristique du *Malcomietum parviflorae* que l'on puisse retrouver dans d'autres associations ; cette formation est donc très nettement individualisée.

- Si l'association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* est la plus hygrophile de celles mentionnées sur le tableau, seul le *Malcomietum parviflorae* renferme des espèces à halophilie plus ou moins marquée (*Triglochin barbellieri*, *Lepturus incurvatus*, etc...) et des espèces transgressives des dunes maritimes (*Vulpia membranacea*, *Scleropoa hemipoa*, etc...).

- Parmi les nitrophiles figurant sur le tableau, seul *Galactites tomentosa* apparaît dans le *Malcomietum*. Au contraire, les pelouses des *Helianthemetalia* et en particulier les *Trifolieta* reconnus dans le présent travail sont très largement marquées par leur richesse en azote.

- Enfin, c'est au niveau des associations appartenant aux *Helianthemetalia guttati* et plus précisément à l'*Helianthemion guttati*, que se manifeste la tendance la plus marquée à la xérophilie.

Remarquons cependant, qu'au sein du *Serapion*, le *Chrysopogonetum grylli* se montre lui aussi xérophile.

En résumé, il est possible de ranger les principales associations retenues dans ce travail, comme nous l'avons fait dans le tableau. Cette disposition permet de suivre de gauche à droite la régression des espèces indicatrices d'une certaine humidité du substrat, régression parallèle à une augmentation des espèces xérophiles. Cette variation progressive de la flore depuis l'association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* jusqu'au *Trifolietum scabro-tomentosi* est en liaison directe avec la variation progressive du milieu, milieu dont l'étude fera l'objet de la seconde partie de ce travail. Le *Malcomietum parviflorae* paraît cependant assez indépendant ; c'est pourquoi nous l'avons mis à l'écart des autres formations.

### LOCALISATION DES RELEVES

#### Tableau I - SPIRANTHO-ANAGALLIDETUM TENELLAE

1 - Vallon à l'ouest du Barrage de St Cassien ; 2 - Forêt du Dom ; 3 - La Mole ; 4 - A l'ouest de la Garde-Freinet ; 5 - Vallon au sud-est du barrage de St Cassien ; 6 - La mole ; 7 - Biot ; 8 - Biot ; 9 - Grenouiller (Estérel) ; 10 - Plan-Pinet (Estérel).

#### Tableau II - CARICETUM CHAETOPHYLLAE

1 - La Verrerie ; 2 - La Verrerie ; 3 - La Verrerie ; 4 - La Tremoulède ; 5 - Bord de la Mole ; 6 - Bord du Real Collobrier ; 7 - Les Mayons du Luc ; 8 - La Trémoulède ; 9 - Des Mayons du Luc à Gonfaron ; 10 - Bord de l'Aille ; 11 - Entre les Mayons du Luc et Vidauban ; 12 - Entre les Mayons du Luc et Vidauban ; 13 - Presqu'île de St-Tropez ; 14 - Presqu'île de St-Tropez ; 15 - La Croix-Valmer.

Présentes deux fois : *Polycarpon tetraphyllum* (R. 3,14), *Euphorbia exigua* (5,6), *Cynodon dactylon* (5,12), *Ranunculus muricatus* (8,13), *Bartsia trixago* (11,13).

Présentes une fois : *Trifolium lappaceum* (R. 2), *Carex vulpina* (5), *Sedum caespitosum* (6).

**Tableau III - MALCOMIETUM PARVIFLORAE** Mol. 1954 em.

A. - 11 relevés de René MOLINIER (1954) entre Hyères et Saint-Tropez. Moyenne des recouvrements : 50 %.

1 - Vieux Salins d'Hyères ; 2 - Vieux Salins d'Hyères ; 3 - St-Tropez ; 4 - Golfe Juan ; 5 - Vieux Salins d'Hyères ; 6 - St-Aygulf.

Présentes une fois dans les relevés de René MOLINIER : *Pteridium aquilinum*, *Helicbrysum stoechas*, *Centaurea paniculata*, *Daucus* sp., *Anthemis arvensis*, *Astragalus* sp. .

**Tableau IV - VULPIO-AIRETUM CUPANIANAE.**

1 - La Verrerie ; 2 - La Verrerie ; 3 - Les Mayons ; 4 - Palayson ; 5 - Biot ; 6 - Collobrières ; 7 - La Trémoulède ; 8 - La Trémoulède ; 9 - Entre Gonfaron et le Col des Fourches ; 10 - Entre Gonfaron et N. D. des Anges ; 11 - Biot ; 12 - Repenti (près route départementale 233) ; 13 - Entre Pierrefeu et la Mole ; 14 - Les Campaux ; 15 - Vallon de Subauture.

Présentes deux fois : *Poterium muricatum* (R. 1, 2), *Anagallis phoenicea* (2, 9), *Anthoxanthum odoratum* (4, 10), *Phleum nodosum* (3, 11), *Erodium cicutarium* (6, 7).

Présentes une fois : *Plantago lanceolata* (R. 2), *Tulipa australis* (2), *Trifolium scabrum* (6), *Jasione montana* (6), *Vulpia myuros* (7), *Holcus lanatus* (7), *Carex glauca* (15).

**Tableau V - VULPIETUM LIGUSTICAE**

1 - La Verrerie ; 2 - La Verrerie ; 3 - La Verrerie ; 4 - La Trémoulède ; 5 - Gratadis ; 6 - La Trémoulède ; 7 - De Pignans à N.D. des Anges ; 8 - De Gonfaron au col des Fourches ; 9 - De Gonfaron aux Mayons ; 10 - Bord d'un ruisseau à l'est-sud-est des Mayons du Luc ; 11 - Au sud de Grimaud.

**Tableau VI - PELOUSES A PAPILIONACEES**

1) *Loto-Trifolietum resupinati.*

1 - La Verrerie ; 2 - La Trémoulède ; 3 - Biot ; 4 - La Verrerie ; 5 - Biot ; 6 - Les Mayons du Luc ; 7 - Des Mayons à Vidauban ; 8 - Des Mayons à Vidauban ; 9 - Biot ; 10 - La Trémoulède ; 11 - La Verrerie ; 12 - Vallon de Subauture ; 13 - La Mole ; 14 - Collobrières ; 15 - Collobrières ; 16 - Le Cannet des Maures ; 17 - Le Cannet des Maures.

2) *Trifolietum scabro-tomentosi.*

18 - Repenti ; 19 - La Portanière ; 20 - Sud de la Garde-Freinet ; 21 - La Portanière ; 22 - Clos Mistinguett ; 23 - Les Campaux ; 24 - Les Adrets-de-Fréjus ; 25 - Mont Fenouillet ; 26 - La Mole ; 27 - Collobrières ; 28 - Repenti ; 29 - Plateau de Roquebrune-sur-Argens.

Présentes deux fois : *Ranunculus chaerophyllos* (R. 19 et 21), *Vicia hirsuta* (19 et 21), *Anthoxanthum odoratum* (19 et 24).

Présentes une fois : *Scilla autumnalis* (R. 21), *Medicago maculata* (23), *Plantago coronopus* (23), *Trifolium incarnatum* (25).

**Tableau VII - HELIANTHEMO-PLANTAGINETUM BELLARDII**

1 - Le Cannet des Maures ; 2 - Plateau de Roquebrune-sur-Argens ; 3 - La Colle du Rouet ; 4 - Col des Suvieres (Estérel) ; 5 - Gratadis (Estérel) ; 6 - Mont Fenouillet ; 7 - Entre les Mayons-du-Luc et Vidauban ; 8 - Repenti ; 9 - La Londe ; 10 - La Croix-Valmer ; 11 - St-Tropez ; 12 - Plan de la Tour.

Présentes deux fois : *Cynodon dactylon* (R. 2 et 4), *Vulpia myuros* (2 et 5), *Trifolium angustifolium* (2 et 5).

Présentes une fois : *Draba verna* (R. 2), *Plantago lagopus* (2), *Erodium cicutarium* (2), *Sedum rubens* (2), *Saxifraga tridactylites* (2), *Vicia lathyroides* (3), *Cistus monspeliensis* (Pl. 3), *Sedum dasyphyllum* (4), *Phalangium liliago* (4), *Lavandula stoechas* (4), *Iris lutescens* (4).

**Tableau VIII - TRIFOLIETUM CHERLERO-BOCCONII**

1 - Chemin au-dessus de la Garde-Freinet ; 2 - La Sauvette ; 3 - Chemin au Cap Lardier ; 4 - Chemin au Cap Camarat ; 5 - Presqu'île de Giens ; 6 - La Colle du Rouet ; 7 - Coulet-Redon ; 8 - La Sauvette ; 9 - Roquebrune sur Argens ; 10 - Ile du Levant ; 11 - Ile de Porquerolles ; 12 - La Londe ; 13 - Entre la Crau et le Mont Fenouillet ; 14 - Camp-long ; 15 - Plan de la Tour.

Présentes deux fois : *Draba verna* (R. 8 et 9), *Scilla autumnalis* (8 et 13).

Présentes une fois : *Calycotome spinosa* (R. 6), *Briza maxima* (9).

**Tableau IX - GROUPEMENTS VAUCLUSIENS**

1) *Teesdalia-Corynephorum canescentis.*

R. 1 à 19 : Partie orientale du Bassin d'Apt (essentiellement région de Rustrel).

R. 20 à 22 : Partie occidentale du Bassin d'Apt (essentiellement région de Roussillon).

2) Groupements à *Helianthemum guttatum.*

R. 23 à 29 : Partie orientale du Bassin d'Apt.

R. 30 : Partie occidentale du Bassin d'Apt.

Espèces observées :

3 fois : *Thlaspi perfoliata* (R. 1, 4, 7), *Psilurus nardoides* (20, 21, 22), *Valeriana tuberosa* (1, 10, 28), *Chlora perfoliata* (1, 5, 24), *Helichrysum stoechas* (18, 19, 21), *Astragalus monspessulanus* (3, 23, 27), *Carex humilis* (6, 10, 23).

2 fois : *Senecio gallicus* (R. 1, 2), *Luzula campestris* (11, 12), *Quercus pubescens* (pl.) (6, 14), *Teucrium chamaedrys* (23, 24), *Aira capillaris* (15, 29), *Brunella hyssopifolia* (11, 12), *Bromus madritensis* (21, 22), *Vicia angustifolia* (24, 28), *Carex glauca* (1, 7), *Spergularia segetalis* (21, 29) .

1 fois : *Sagina apetala* (R. 14), *Trifolium stellatum* (14), *Centaurea paniculata* (19), *Artemisia campestris* (19), *Silene gallica* (9), *Juncus capitatus* (12), *Petrorhagia prolifera* (14), *Saxifraga tridactylites* (13), *Hutchinsia petraea* (15), *Chondrilla juncea* (16), *Calluna vulgaris* (pl. 13), *Hippocrepis comosa* (14), *Cynodon dactylon* (22), *Plantago cynops* (30), *Sherardia arvensis* (11), *Vicia hirsuta* (15), *Castanea sativa* (pl. 16), *Daucus carotta* (22), *Thymus vulgaris* (29), *Crucianella angustifolia* (29).

**Tableau X - HELIANTHEMO-BRACHYPODIETUM RAMOSI**

1 - Pierrefeu ; 2 - La Londe ; 3 - Pas du Cerf ; 4 - Pierrefeu ; 5 - Route forestière entre Pierrefeu et la Londe ; 6 - Cap Sicié ; 7 - Camp Long ; 8 - Les Jassons ; 9 - La Londe ; 10 - Pierrefeu ; 11 - La Crau ; 12 - Mont Thouars (La Garde).

**Tableau XI -**

1 - Association à *Peplis erecta* et *Ranunculus revelieri* (15 relevés).

2 - *Isoeto-Nasturtietum* (16 relevés).

- 3 - Association à *Isoetes duriaei* et *Ophioglossum lusitanicum* (Biot) s. ass. *Peplis erecta* (7 relevés).
- 4 - Association à *Isoetes duriaei* et *Ophioglossum lusitanicum* (Biot) s. ass. à *Aira capillaris* (8 relevés).
- 5 - *Isoeto-Bulliardetum vaillantii* (11 relevés).
- 6 - *Spiranthe-Anagallidetum tenellae* (10 relevés).
- 7 - *Caricetum chaetophyllae* (12 relevés).
- 8 - *Serapio-Oenanthetum* s. ass. à *Serapias* et *Oenanthe* (12 relevés).
- 9 - *Chrysopogonetum grylli* (8 relevés).
- 10 - *Vulpietum ligusticae* (11 relevés).
- 11 - *Vulpio-Airetum cupaniana* (15 relevés).
- 12 - *Loto-Trifolietum resupinati* (17 relevés).
- 13 - *Trifolietum scabro-tomentosi* (12 relevés).
- 14 - *Helianthemo-Plantaginetum bellardii* (12 relevés).
- 15 - *Trifolietum cherlero-bocconii* (15 relevés).
- 16 - *Malcomietum parviflorae* (15 relevés).

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ALBERT A. et JOHANDIEZ E., 1908 - Catalogue des plantes vasculaires du département du Var. *P. Klincksieck* ed., Paris. 1-615.
2. ARENES J., 1929 - Les associations végétales de la Basse-Provence. Thèse. Paris 1-248.
3. AUBERT G. et BOREL L., 1964 - Etude phytosociologique des ocres et des terrains avoisinants de la région d'Apt. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, XXIV : 125-151.
4. BARBERO M., 1964 - L'Isoetion en Provence - Etude écologique et phytosociologique. *D. E. S. Faculté des Sciences de Marseille* : 1-85.
5. — — 1965 - Groupements hygrophiles de l'Isoetion des Maures. *Bull. Soc. Fr.*, 112 : 276-290.
6. — — 1967 - L'Isoetion des Maures. Groupements mésophiles. Etude du milieu. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, XXXIX : 25-37.
6. BARBERO M., LOISEL R. et POIRION L., 1969 - Sur quelques aspects mal connus de la flore et de la végétation de l'Estérel. *Le Monde des Plantes*, n° 364.
7. BOLOS O. de, 1967 - Comunidades vegetales de las Comarcas proximas al litoral situadas entre los rios Llobregat y Segura. *Mem. de la Real Acad. de Ciencias y Artes de Barcelona*, XXXVIII - 1 : 1-280.
8. BOLOS O. de et MOLINIER René, 1958 - Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collectanea Botanica*, V (III) : 699-865.
9. BOUCHARD L., 1951 - Un Isoetion dans les Basses Maures. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 98(4-6) : 158-161.
10. — — 1952 - Suite de l'Isoetion dans les Basses Maures in plantes nouvelles ou peu signalées pour le département du Var (supplément au catalogue d'Albert et Jahandiez. *id.*, 99 (7-9) : 250-259.
11. BRAUN-BLANQUET J., 1936 - Un joyau floristique et phytosociologique : l'Isoetion méditerranéen. *S. I. G. M. A.*, Montpellier, Comm. n° 42 : 1-23.
12. BRAUN-BLANQUET J. et MOLINIER René, 1935 - Une excursion phytosociologique à l'île de Porquerolles. *Le Chêne*, n° 40 : 169-181 et *S. I. G. M. A.*, Montpellier, communication n° 44.
13. BRAUN-BLANQUET J., MOLINIER René et WAGNER, 1940 - Prodrome des groupements végétaux. Fasc. 7. Classe des Cisto-Lavanduletea, *S. I. G. M. A.* Montpellier : 1-53.
14. BRAUN-BLANQUET J. et Coll., 1952 - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Montpellier 1-297.
15. CHEVASSUT et QUEZEL P., 1956 - Contribution à l'étude des groupements végétaux des mares à *Isoetes velata* et des dépressions humides à *Isoetes hystrix* en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 47 : 59-73.

16. LOISEL R., 1970 - Contribution à l'étude des pelouses à Andropogonées du littoral provençal. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, XLIII B : 197-213.
17. MOLINIER René, 1935 - Principes de cartographie phytosociologique appliqués aux Monts Olympe et Aurelien (Var). *S. I. G. M. A.* Montpellier comm. n° 41 : 1-39.
18. — — 1937 - Les Iles d'Hyères - Etude phytosociologique. *Ann. Soc. Hist. Nat. de Toulon*, 21 : 1-39.
19. — — 1951-1952 - Additions à la Flore du Var. *Ann. S. S. N. Toulon et du Var*, 4 : 1-19.
20. — — 1953 - Observations sur la végétation des Iles des Embiers (Var). *Bull. Soc. Linn. Provence*, XIX : 26-32.
21. — — 1954 - Observations sur la végétation de la zone littorale en Provence - *Vegetatio*, V-VI : 257-267.
22. — — 1956 - La végétation de la Presqu'île du Cap Sicié (Var). *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 16 : 1-23.
23. — — 1957 - Monographies phytosociologiques. La végétation du bassin synclinal de la Ciotat - le Beausset (Var). *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, XVII : 45-71.
24. — — 1965 - La végétation des Monts Olympe, Aurélien et Regaignas (Var). Considérations d'ensemble d'après la nouvelle carte au 1/20.000e. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, XXV : 5-24.
25. MOLINIER René et TALLON G., 1947 - L'Isoetion en Crau. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 94(7-8) : 260-268.
26. — — — — 1948 - L'Isoetion en Costière nîmoise. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 95(7-9) : 343-353.
27. — — — — 1950 - La végétation de la Crau (Basse-Provence) - *Revue générale de Botanique*, 56 : 525-636.
28. — — — — 1968 - Friches et prairies de Camargue. *La Terre et la Vie*, 4 : 423-457.
29. MOLINIER Roger, 1959 - Etude des groupements végétaux terrestres du Cap Corse. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 19 : 1-75.
30. MÜLLER-STOLL W. R. et PIETSCH W., 1968 - Die Ziverg binsen - Gesellschaft der nackten Terchhöden im östlichen Mitteleuropa, Eleocharito-Caricetum boliemicae. *Mitt. der Flor.-Soz. Arbeits. N. F.*, 13 : 14-47.
31. POIRION L. et BARBERO M., 1965 - Groupements à *Isoetes velata* A. Braun. (*Isoetes variabilis* le Grand). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 112, 7-8 : 436-442.
32. — — — — 1966 - L'Isoetion du Massif de Biot (Alpes-Maritimes). *id.*, 113, 7-8 : 410-415.
33. QUEZEL P., 1952 - Quelques aspects du problème de la végétation sur dolomite. *Rec. Trav. Lab. Bot. Geol. Zool. Fac. Sc. Montpellier. Ser. Bot.*, 5 : 63-78.
34. RIVAS-GODAY S., 1957 - Nuevos ordenes y alianzas de *Helianthemetea annua* Br.-Bl. *Ann. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, XV : 359-651.
35. RODIE, 1936 - Découverte du *Ranunculus revelieri* Bor. dans le Var. *Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon*, 20 : 225.
36. SAUVAGE Ch., 1961 - Recherches géobotaniques sur les suberaies marocaines. *Travaux de l'Inst. Scient. Cherifien, série Bot.*, 21 : 1-462.