

NOUVELLE CONTRIBUTION A UNE SYNSYSTÉMATIQUE DES PELOUSES SÈCHES À THÉROPHYTES

Bruno de FOUCAULT

Département de Botanique
Faculté des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
BP 83
F-59006 LILLE-CEDEX

RÉSUMÉ

Sur la base d'une vaste documentation et après une discussion sur les mosaïques entre pelouses vivaces et pelouses annuelles dans les pelouses sèches à thérophytes et ses conséquences, l'auteur dresse un cadre synsystématique de ces formations, abordant trois classes thérophytiques (*Tuberarietea guttatae* Braun-Blanquet 1952 em. de Foucault, *Stipo capensis-Trachynietea distachyae* (Braun-Blanquet 1947) Brullo 1985, *Sileno nicaensis-Cutandietea maritimae* cl. nov.) et quatre classes vivaces (*Sedo albi-Scleranthetea perennis* Braun-Blanquet 1955 em. de Foucault, *Dactylo glomeratae hispanicae-Brachypodietea retusi* (Braun-Blanquet 1947) Julve 1993, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas-Martinez 1978, *Euphorbio paraliadis-Ammophiletea arundinaceae* Géhu et Géhu-Franck 1988 p.p.).

SUMMARY

With a large bibliography and after a discussion on mosaics between vivacious grasslands and annual grasslands in xeric therophytic formations and its consequences, the author gives a synsystematic synthesis of these formations, with three therophytic classes (*Tuberarietea guttatae* Braun-Blanquet 1952 em. de Foucault, *Stipo capensis - Trachynietea distachyae* (Braun-Blanquet 1947) Brullo 1985, *Sileno nicaensis-Cutandietea maritimae* cl. nov.) and four vivacious classes (*Sedo albi-Scleranthetea perennis* Braun-Blanquet 1955 em. de Foucault, *Dactylo glomeratae hispanicae-Brachypodietea retusi* (Braun-Blanquet 1947) Julve 1993, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas-Martinez 1978, *Euphorbio paraliadis -Ammophiletea arundinaceae* Géhu & Géhu-Franck 1988 p.p.).

Dans le cadre des études phytosociologiques systémiques et structuralistes, outre les systèmes prairiaux hygrophiles (1984) et mésophiles (1989a), les systèmes amphibies (1988a), les systèmes arbustifs (1991), j'ai abordé les systèmes de corniches rocheuses; d'abord en Basse-Normandie (1979, 1981, 1989b), puis Haute-Normandie (de FOUCAULT & FRILEUX, 1988) et Centre-Ouest (1988b), pour en dégager les invariants formels. Parmi ceux-ci, certains concernent plus particulièrement des végétations de pelouses sur sol très mince, voire sur dalle, affines de la classe des *Sedo-Scleranthea*. Sur le plan synsystématique, cette classe s'avère plutôt embrouillée et le but de la présente synthèse est d'apporter des éclaircissements sur ce sujet en s'appuyant d'une part sur une abondante bibliographie traitée au moyen de la méthode des tableaux, seul moyen à mon avis de parvenir au but posé, d'autre part sur une conception originale de ces pelouses. Dans une première partie, je vais expliciter cette conception pour ensuite m'appuyer sur elle afin d'ordonner les apports bibliographiques.

I. THEROPHYTES ET VIVACES

La conception que je défends est que ces pelouses de dalles, où se mêlent généralement des plantes annuelles (thérophytes) et des plantes vivaces (géophytes, hémicryptophytes, chaméphytes succulents) sont en fait formées d'une mosaïque de deux individus d'association élémentaires intriqués, superposés, l'un thérophytique, l'autre vivace. J'ai déjà exposé les arguments en faveur de cette position dans des travaux théoriques ou synthétiques antérieurs — 1984 (p. 456), 1986a (p. 46), 1988a (p. 2) —, l'ayant suivie dans divers travaux analytiques — 1988a, 1988b, 1989b, 1988 (dans ce dernier, avec FRILEUX) —. Il est intéressant de les reprendre une nouvelle fois car tout le synsystème de ces pelouses en subira les conséquences.

Dans beaucoup de cas, une communauté thérophytique peut se structurer quand une communauté de vivaces est ouverte, ce qui réduit la concurrence de celles-ci vis-à-vis des annuelles au faible pouvoir concurrentiel (LAPRAZ, discussion in LAPRAZ, 1984). Cette ouverture est soit naturelle, soit consécutive à des pressions biotiques qui affectent le gazon de vivaces. Ces deux cas se présentent pour les pelouses de dalles: le sol squelettique n'est propice qu'à un petit nombre d'espèces vivaces qui laissent entre elles des vides (ouverture naturelle). Par ailleurs, le piétinement, souvent associé à un pâturage des ovins ou des bovins, réduit la compétition des vivaces, ce qui permet à des annuelles de se faufiler dans la pelouse. Cette influence biotique est souvent citée par les phytogéographes ou les phytosociologues qui ont étudié ces pelouses. Par exemple, WHITE (1986: 52, 56) note le rôle du surpâturage intensif sur le développement de graminées annuelles, au milieu d'herbes vivaces. VERRIER (1982: 421) remarque que le pâturage ovin favorise les annuelles des *Thero-Brachypodieta* au détriment des espèces des *Brometalia*. DIAZ GONZALEZ & FERNANDEZ PRIETO (1987: 83) notent aussi que les communautés thérophytiques dunaires (à *Phleum arenarium*, *Vulpia sp. pl.*, *Catapodium rigidum*, *Asterolinon-linum-stellatum*) sont bien développées sur des dunes secondaires dégradées; plus récemment ROYER (1987) fait aussi allusion à ce phénomène: l'introggression d'annuelles des *Sedo-Scleranthea* et des *Thero-Brachypodieta* (p. 335), notamment dans les pelouses des *Festuco-Brometalia* (p. 365), est en particulier favorisée par le pâturage. GÉHU, GÉHU-FRANCK & BIONDI (1989) montrent que l'annuelle *Evax rotundata* est favorisée par un léger piétinement des pelouses littorales ou vit dans les pelouses écorchées. En conclusion de son étude de steppes sahariennes, AIDOU (1990) reconnaît aussi la ségrégation spatiale entre vivaces ou thérophytes ou, mieux, pérennes et éphémères, avec ses conséquences sur le synsystème phytosociologique.

Mais d'autres facteurs, abiotiques, favorisent aussi cette structuration en mosaïque: de fortes contraintes climatiques à caractère exceptionnel peuvent ouvrir momentanément le tapis de vivaces, favorisant l'année suivante une explosion de végétation annuelle, qui régressera à son tour à mesure que le tapis de vivaces se reconstituera. C'est le cas lors de fortes gelées ou, au contraire, lors de fortes sécheresses dans des régions où les plantes n'y sont guère adaptées; des phytosociologues ont évoqué ce dernier cas lors du Colloque International de Phytosociologie consacré aux pelouses

sèches à thérophytes qui a suivi opportunément la sécheresse de 1976 (PROVOST 1978: 220, GÉHU & de FOUCAULT 1978c: 244).

Ce premier argument, d'ordre concurrentiel et structurel, prend toute sa valeur dans les situations extrêmes, c'est-à-dire lorsque la régression des vivaces est pratiquement totale et que la communauté thérophytique peut se développer à son maximum. Ces situations se rencontrent essentiellement sur les terrains mis à nu par l'agriculteur, les végétations thérophytiques pouvant être interprétées soit comme des stades terminaux de dynamique régressive, soit comme des stades pionniers de la dynamique progressive bloquée tant que l'agriculteur intervient sur ses terres. Comme ces végétations possèdent un caractère rudéral marqué, on observe rarement l'identité complète entre ces végétations et les végétations thérophytiques oligotrophiques de dalles: aux espèces de celles-ci, s'ajoute presque toujours un contingent important d'espèces méso- ou mésophiles, si bien que ces végétations arvicoles se rangent nettement dans les *Stellarietea mediae*. Mais quelques espèces communes aux deux types de végétation permettent de les séparer, comme le montrent les exemples suivants.

<i>Stellarietea mediae</i> (aïllances)	unités de végétation théro. oligotrophiques	espèces communes
<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Tuberarietalia guttatae</i>	<i>Scleranthus annuus</i> , <i>Arnoseris minima</i> , <i>Teesdalea nudicaulis</i> , <i>Spergula pentandra</i> , <i>Trifolium arvense</i> , <i>Ornithopus perpusillus</i> , <i>Logfia gallica</i> , <i>L. arvensis</i> , <i>Vulpia bromoides</i> , <i>Mibora minima</i> ...
<i>Caucalium lappulae</i>	<i>Thero-Brachypodion</i> <i>Alyso-Sedion</i>	<i>Filago pyramidata</i> , <i>Teucrium botrys</i> , <i>Acinos</i> <i>arvensis</i> , <i>Holosteum umbellatum</i> , <i>Euphorbia</i> <i>exigua</i> , <i>Arenaria serpyllifolia</i> , <i>Cerastium</i> <i>brachypetalum</i> , <i>Bombycilaena erecta</i> ...
moissons dolomitolicoles (WANDENBERGHEN 1963, Tab. 34)	pelouses sur sables calcaires et dolomitiques	<i>Phleum arenarium</i> , <i>Silene conica</i> , <i>Alyssum</i> <i>alyssoides</i> ...

Le dernier cas est très intéressant car il étend la position prise aux végétations annuelles calcicoles à *Phleum arenarium*. Des exemples similaires pourraient être pris pour des régions nord-africaines (cf. par ex. EL ANTRI, 1985: l'*Ononido-Linarietum tharbensis* héberge des espèces des *Tuberarietea guttatae*). On a aussi un schéma tout à fait comparable avec le *Centunculidenion minimi*, ensemble de moissons et cultures hygrophiles proche des *Stellarietea mediae*, et le *Radiolion linoidis* plus oligotrophique, les espèces communes étant *Radiola linoides*, *Juncus capitatus*, *Anagallis minima*, *Hypericum humifusum*..., à cela près que le *Centunculidenion* est placé dans les *Juncetalia bufonii*, près du *Radiolion*, non dans les *Stellarietea mediae* (de FOUCAULT, 1988a); une synthèse des *Stellarietea* amènera peut-être à un transfert de cette unité dans cette classe.

Un autre argument important est celui qui est apporté par les stratégies de vie et adaptatives: si annuelles et vivaces vivent dans le même milieu édaphique, elles réagissent et s'adaptent très différemment aux conditions climatiques: les vivaces s'adaptent par des moyens anatomiques et physiologiques, les annuelles par l'esquive (DAGET, 1980); la plupart des vivaces subsistent à des saisons sèches, alors que les annuelles y échappent, se développant lors de conditions climatiques humides. EMBERGER (1930) en vient même à noter que la végétation herbacée saisonnière vit sous un climat plus humide que la végétation persistante, ce qui nous paraît effectivement bien résumer l'argument développé ici. Parmi les espèces vivaces, seuls les géophytes se comportent un peu comme les annuelles; à cet égard, il est intéressant de rappeler que MANGENOT (1969) propose d'ordonner les types biologiques de RAUNKIAER le long d'une série évolutive menant des phanérophytes aux thérophytes, selon une protection croissante du bourgeon, un pouvoir de variabilité et d'adaptation croissant et, surtout, une involution croissante de l'appareil végétatif; or, dans cette série, les géophytes précèdent immédiatement les thérophytes.

A la limite, selon les conditions climatiques, les végétations thérophytiques pourront être plus ou moins développées, alors que le fond vivace sera plus stable (sauf

en cas de conditions extrêmes, comme évoqué ci-dessus), ce que PROVOST (1978: 230) exprime en ces termes: "...tout se passerait comme si, sur un fond assez stable de *Sedum anglicum*, *Polytrichum*, *Cladonia*, *Romulea*, *Scilla* et quelques autres, un voile de thérophytes se déposait, avec plus ou moins de bonheur, suivant les qualités du sol et la densité des populations vivaces, ou encore suivant les années, favorables ou non à ces plantes de passage....".

Ces arguments justifient, à mon sens, la position choisie; en l'appliquant aux végétations amphibies (1988a), je pense avoir mis en évidence des phénomènes, des lois, des homologues, des isomorphismes que l'approche classique cachait quelque peu. Cette approche aboutit à la reconnaissance d'une relation systémique importante, la superposition, qui se retrouve aussi dans l'approche synusiale des phytocénoses forestières remise en honneur récemment (GILLET, 1986; de FOUCAULT, 1986a,b; GILLET *et al.*, 1991). En définitive, l'approche synusiale et l'approche en mosaïques superposées relèvent d'une même démarche, développée selon des dimensions différentes, verticale pour la première, horizontale pour la seconde, mettant en avant une même relation invariante, la superposition (de FOUCAULT, 1986a: 50-51).

En conclusion à ce paragraphe introductif mais essentiel pour la suite, je poserai le choix préalable et délibéré d'une autonomie des communautés vivaces vis-à-vis des communautés thérophytiques dans ces pelouses complexes. Il faut préciser que cette position a été délibérément suivie par quelques auteurs étudiant des végétations à caractère steppique en Afrique du Nord (KAABECHE, 1990; BOUABDALLAH, 1992). Ces communautés n'ayant aucune espèce commune, elles relèveront de classes distinctes, à redéfinir et à organiser hiérarchiquement aussi globalement que possible, grâce à la bibliographie et aux tableaux synthétiques. Cette position a aussi l'avantage d'objectiver un peu plus les visions des phytosociologues: selon leur situation géographique, en relation avec l'optimum climatique des thérophytes, les phytosociologues ont tendance à ranger ces pelouses complexes selon le type biologique dominant: ainsi, les méditerranéens les rangent plutôt dans une classe définie comme thérophytique (*Tuberarietea guttatae*, *Thero-Brachypodietea*) parce qu'elles sont dominées par de nombreux thérophytes, alors que ceux du nord et du centre de l'Europe, où les thérophytes sont bien moins nombreux, les rangent dans une classe de vivaces (*Sedo-Scleranthetea*). Avec la position choisie, on verra qu'il est possible de considérer les végétations thérophytiques des *Sedo-Scleranthetea* comme des appauvrissements chorologiques des classes thérophytiques méditerranéennes.

II. LES UNITES THEROPHYTIQUES

A. Les positions antérieures

Classiquement, jusqu'aux synthèses de RIVAS-MARTINEZ (1978) et de VERRIER (1979), les pelouses sèches à thérophytes relevaient de deux classes (BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952; RIVAS-GODAY 1957):

- les *Tuberarietea guttatae* Braun-Blanquet 1952, en conditions acidophiles, avec *Helianthemetalia guttati* Braun-Blanquet 1940

Helianthemion guttati Braun-Blanquet 1931

Moenchion erectae Rivas-Goday (1957) 1964

Malcolmietalia Rivas-Goday 1957

Anthyllido-Malcolmion lacerae Rivas-Goday 1957

Corynephoros-Malcolmion patulae Rivas-Goday 1957

- les *Thero-Brachypodietea* Braun-Blanquet 1947, en conditions basoclines, avec

Thero-Brachypodietalia Braun-Blanquet (1931) 1936

Brachypodion phoenicoidis Braun-Blanquet 1931

Armerion junceae Braun-Blanquet (1931) 1951

Thero-Brachypodion Braun-Blanquet 1925

Asterisco-Velezion Rivas-Goday 1964

Sedo-Ctenopson gypsicolae Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963

Stipion capensis Braun-Blanquet ex de Bolós 1957

Omphalidion brassicaefoliae Rivas-Martinez *et al.* 1973

Les deux synthèses récentes évoquées tendent à réunir ces deux classes en une seule, dénommée soit *Tuberarietea guttatae* Braun-Blanquet 1952 em. Rivas-Martinez 1978, soit *Thero-Brachypodietea* Braun-Blanquet 1947 em. Guinochet & Verrier 1979 in Verrier 1979. Pour RIVAS-MARTINEZ (1978), on aurait globalement:

Festuco-Brometea Braun-Blanquet & Tüxen 1943

(incl. *Brachypodion phoenicoidis* Braun-Blanquet 1931

Sedo-Scleranthetea Braun-Blanquet 1955 em. Oberdorfer 1962

Coryneporetalia R. Tüxen (1937) 1962

Corynephorion (Klika 1931) R. Tüxen 1962

Koelerion albescentis R. Tüxen 1932 em. Rivas-Martinez 1978

Sedo-Scleranthetalia Braun-Blanquet 1955

Sedo-Scleranthion Braun-Blanquet 1949

Sedion pyrenaici R. Tüxen in R. Tüxen & Oberdorfer 1958

Alysso-Sedion Oberdorfer & Th. Müller 1961

Corynephoros-Plantaginion radicatae Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963

Poetea bulbosae Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1978

Poetalia bulbosae Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963

Poo-Trifolion subterranei (Rivas-Goday 1959) Rivas-Goday & Ladero 1970

Astragalo-Poion bulbosae Rivas-Goday & Ladero 1970

Tuberarietea guttatae Braun-Blanquet 1952 em. Rivas-Martinez 1978

Tuberarietalia guttatae Braun-Blanquet 1940 em. Rivas-Martinez 1978

Tuberarion guttatae Braun-Blanquet 1931

(incl. *Moenchion erectae*)

Thero-Airion R. Tüxen 1951 em. Rivas-Martinez 1978

Malcolmietalia Rivas-Goday 1957

Anthyllido-Malcolmion Rivas-Goday 1957 em. Rivas-Martinez 1978

Corynephoros-Malcolmion Rivas-Goday 1957

Linaxion pedunculatae Diaz Gonzalez *et al.* 1978

Brachypodietalia distachyi Rivas-Martinez 1978

Thero-Brachypodion Braun-Blanquet 1925 em. Rivas-Martinez 1978

Stipion capensis Braun-Blanquet ex de Bolós 1957

Sedo-Ctenopson gypsicolae Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963

Omphalidion brassicaefoliae Rivas-Martinez *et al.* 1973

Pour VERRIER on aurait plutôt:

Sedo-Scleranthetea Braun-Blanquet 1955 em. Oberdorfer 1962

Coryneporetalia R. Tüxen (1937) 1962

Corynephorion (Klika 1931) R. Tüxen 1962

Sedo-Scleranthetalia Braun-Blanquet 1955

Sedo-Scleranthion Braun-Blanquet 1949

Sedo-Veronicion dillenii (Oberdorfer 1957) Korneck 1974

Valerianion tuberosae Guinochet 1975

Alysso-Sedion Oberdorfer & Th. Müller 1961

Sileno-Cerastion Korneck 1974

Thero-Brachypodietea Braun-Blanquet 1947 em. Guinochet & Verrier 1979

Helianthemetalia guttati Braun-Blanquet 1940

Helianthemion guttati Braun-Blanquet 1931

Moenchion Rivas-Goday 1957

Thero-Brachypodietalia Braun-Blanquet (1931) 1936

Thero-Brachypodium Braun-Blanquet 1925
Asterisco-Velezion Rivas-Goday 1964
Sedo-Ctenopsion gypsicolae Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963

Aux unités près d'Europe moyenne négligées par le premier (*Sedo-Veronicion d.*, *Sileno-Cerastion*) et méditerranéennes négligées par le second (*Corynephor-Plantaginon*, *Malcolmietalia*, *Stipion capensis*), on voit que la différence entre les deux positions est faible et qu'elles peuvent être considérées comme équivalentes, le nom de RIVAS-MARTINEZ étant antérieur à l'autre.

Toutefois, ces deux synthèses pèchent sur les mêmes points:

- défaut de globalité: actuellement, les synthèses se doivent d'être aussi globales que possible;
- non séparation entre thérophytes et vivaces.

La synthèse présentée ici va tenter de dépasser ces lacunes. Les tableaux 2 et 3 synthétisent les communautés thérophytiques respectivement acidoclines et basiclines, *a priori* séparées, les colonnes de ces tableaux résumant des alliances.

B. Une ou deux classe(s) principale(s) ?

Bien que les deux types de communautés thérophytiques aient été *a priori* séparés dans les tableaux 2 et 3, dans une première étape synthétique, il est nécessaire de tester la validité d'une classe unique, soutenue par les auteurs précédemment cités, ou la séparation en deux classes.

Pour cela, j'ai élaboré le tableau 1, reprenant les colonnes du tableau 2 (pelouses acidiphiles) et les colonnes du tableau 3 (pelouses basiphiles), en retenant les espèces communes à ces deux tableaux, ainsi que la plus grande partie des espèces citées par RIVAS-MARTINEZ comme caractéristiques de sa classe unique des *Tuberarietea guttatae* (espèces marquées d'un + dans le tableau 1).

On voit très vite que 14 espèces sur les 16 notées du signe + sont pratiquement limitées à la partie droite du tableau 1, au volet calcicole; les 2 autres sont communes aux deux parties: *Crucianella angustifolia* et *Trifolium campestre*. Par ailleurs *Tuberaria guttata*, *Mibora minima*, *Microphyrum tenellum* et *Trifolium striatum* sont nettement liées à la partie gauche, au volet acide, malgré une forte présence de deux premières dans une seule colonne de la partie droite; ceci est peut-être lié à un problème de nature écologique localisé.

Il reste quand même bien des espèces communes aux deux parties, leur statut doit être discuté. Certaines de statut synsystématique imprécis, existant dans d'autres unités phytosociologiques, me paraissent devoir être considérées comme des compagnes, même si elles peuvent être utilisées comme différentielles de certaines unités inférieures (*Erodium cicutarium*, *Veronica arvensis*). A propos d'autres espèces de cette liste (*Veronica verna*, *Vicia lathyroides*, *Vulpia ciliata*, *Cerastium semidecandrum*), il faut remarquer qu'elles sont liées à des pelouses psammophiles; or, en Europe moyenne de climat humide, les sables calcaires tendent progressivement à se décalcifier; une telle dynamique est connue notamment du littoral du Pas-de-Calais (GÉHU & GÉHU 1982, de FOUCAULT 1986c), où elle mène du *Galio-Tortuletum ruraliformis* au *Carici arenariae-Luzuletum campestris* ou au *Carici trinervis-Nardetum strictae*. Dans ces conditions, on peut comprendre que ces espèces psammophiles puissent se maintenir sur les pelouses acidifiées (invariants relictuels); on peut les considérer comme caractéristiques des pelouses sableuses calcicoles et relictuelles sur les pelouses acidifiées. Inversement, on peut comprendre que des espèces acidiphiles apparaissent assez tôt dans la série (invariants pionniers). Le processus inverse de l'acidification (surtout liée aux climats humides) peut exister sous climat à tendance aride, la "carbonatation"; il pourrait expliquer localement le mélange d'espèces acidiphiles et d'espèces calcicoles; un tel processus a été évoqué à propos du *Tillaeetum* par BRAUN-BLANQUET *et al.* (1952: 222): "l'évaporation de l'eau, rapide en été, accumulant à la surface du sol une légère pellicule calcaire, porte le pH des couches supérieures aux environs de 7-8, alors qu'en profondeur, on constate un pH de 6,5".

Il reste que les seules espèces suffisamment présentes (*Spergula pentandra*, *Plantago bellardii* sont trop peu fréquentes) pour relier ces deux ensembles sont *Trifolium arvense*, *T. campestre*, *T. angustifolium* et *Crucianella angustifolia*, dont le statut est encore discutable. Je pense, en définitive, que ces deux unités correspondent à deux classes distinctes, qu'il s'agit maintenant d'ordonner; elles confortent l'idée initiale de BRAUN-BLANQUET de séparer nettement *Tuberarietea guttatae* et *Thero-Brachypodietea*.

C. Les pelouses thérophytiques acidiphiles des *Tuberarietea guttatae*

Classe *TUBERARIETEAE GUTTATAE* Braun-Blanquet 1952 em.
 non *Tuberarietea guttatae* Br.-Bl. 1952 em. R.-Mart. 1978
 (Tab. 2)

Pelouses thérophytiques oligotrophiques silicicoles d'optimum méditerranéen, s'appauvrissant vers le nord-ouest, le nord et l'est de l'Europe.

Caract.: *Tuberaria guttata*, *Hypochoeris glabra*, *Trifolium arvense*, *Logfia arvensis*, *Rumex bucephalophorus* (bien que certaines, *T. guttata* et *R. bucephalophorus*, n'atteignent pas les limites chorologiques de la classe).

Ordre *TUBERARIETALIA GUTTATAE* Braun-Blanquet 1940 em. Rivas-Martinez 1978
 (Tab. 2: col. 1 à 6)

Pelouses sur sols de texture cohésive, graveleuse ou limoneuse, parfois sablonneuse en dehors de l'aire des *Malcolmietalia*.

Caract.: *Teesdalea nudicaulis*, *Spergula morisonii*, *Microphyrum tenellum*, *Vulpia myuros*, *V. bromoides*, *Moenchia erecta*, *Aira caryophyllea* subsp. c., *Trifolium subterraneum*, *Scleranthus annuus*, *Logfia minima*, *Mibora minima*, *Veronica verna*.

Selon RIVAS-MARTINEZ (1978), cet ordre ne comprend que deux alliances: *Tuberarion guttatae* Br.-Bl. 1931 (incl. *Moenchion erectae* R.-Goday (1957) 1964) et *Thero-Airion* R. Tx 1951 (nom modernisé en *Airion caryophylleo-praecocis*). Cette distinction se retrouve bien sur notre tableau, avec l'opposition entre les colonnes 1 à 3 d'une part (*Tuberarion*), 4 à 6 d'autre part (*Thero-Airion* s.l.). Toutefois, le travail fin des tableaux aboutit à une différenciation forte du *Tuberarion* en:

- un ensemble (col. 1) à *Ctenopsis delicatula*, *Molineriella laevis*...
- un ensemble (col. 2) à *Crassula tillaea*, *Aphanes microcarpa*...
- un ensemble (col. 3) à *Silene gallica*, *Logfia gallica*...

Les deux premiers possèdent en commun *Sedum caespitosum*, alors que les deux derniers possèdent *Ornithopus compressus*, *Trifolium cherleri*, *Aira cupaniana*. Ils sont classiquement considérés comme des sous-alliances (*Sedenion caespitosi* R.-Mart. 1978, *Tuberarion* Br.-Bl. 1931 et *Moenchenion erectae* R.-Goday (1957) 1964 em. R.-Mart. 1978). Cette forte différenciation autorise cependant à affecter le rang d'alliance à part entière à chaque ensemble et, par suite, à regrouper les trois dans un sous-ordre.

sous-ordre *TOLPIDO BARBATAE-TUBERARIENALIA GUTTATAE* s.-ord. nov.
 (Tab. 2: col. 1 à 3)

Pelouses eu-méditerranéennes à *Trifolium suffocatum*, *T. glomeratum*, *Sedum andegavense*, *Linaria pelissieriana*, *Briza maxima*, *Anthoxanthum aristatum*, *Teesdalea coronopifolia*, *Anthyllis lotoides*, *Tolpis barbata*, *Paronychia cymosa*, *Pteroccephalus papposus*, *Molineriella minuta*, *Periballia involucreta*.

type: *Airo cupaniana-Tuberarion guttatae* (Braun-Blanquet 1931) all. nov.

alliance 1. *Hispidello hispanicae-Ctenopsion delicatulae* all. nov.
 (Tab. 2: col. 1)

à *Ctenopsis delicatula*, *Trifolium striatum*, *Hispidella hispanica*, *Molineriella laevis*, *Evax carpetana*, *Arnoseris minima*, *Trisetum ovatum*, *Cynosurus echinatus*, *Sedum caespitosum*

type: *Cerastio-Evacetum carpetanae* Rivas-Goday 1957

- gr. à *Anthyllis lotooides-Evax carpetana*
comm. thérophytique du gr. à *Stipa lagascae-S. gigantea*; RIVAS-GODAY 1957
(p. 642), proche du suivant;
- *Cerastio riaei-Evacetum carpetanae* Rivas-Goday 1957
id. (Tab. 19)
- gr. à *Trifolium angustifolium-Pulicaria vulgaris*
comm. thérophytique du *Pulicario vulgaris-Agrostietum salmanticae*; RIVAS-GODAY 1957 (Tab. 21)
- gr. à *Periballia involucrata-Trisetum ovatum*
comm. thérophytique du *Trisetario ovatae-Agrostietum truncatulae*; RIVAS-GODAY 1957 (Tab. 32)
- *Holco setigulumis-Anthoxantheum aristati* Rivas-Goday 1957
id. (Tab. 27)
- gr. à *Minuartia hybrida-Logfia minima*
comm. thérophytique du *Sedo elegantis-Agrostietum castellanae*; TÜXEN & OBERDORFER 1958 (Tab. 43)
- *Hispidello hispanicae-Tuberarietum guttatae* Rivas-Martinez et al. 1990
RIVAS-MARTINEZ et al. 1990

alliance 2. *Crassulo tillaeae-Sedion caespitosi* (Rivas-Martinez 1978) all. nov.

(Tab. 2: col. 2)

à *Sedum caespitosum*, *Crassula tillaea*, *Aphanes microcarpa*, *Herniaria cinerea*, *Ornithopus compressus*, *Trifolium cherleri*, *Aira cupaniana*
type: *Sedo caespitosi-Tillaeetum muscosae* Rivas-Goday 1957

- *Paronychio cymosae-Pterocphaletum papposi* Rivas-Goday 1957
RIVAS-GODAY 1957 (Tab. 13)
- *Scandici australis microcarpae-Tillaeetum muscosae* Rivas-Goday 1957
id. (Tab. 10)
- *Sedo caespitosi-Tillaeetum muscosae* Rivas-Goday 1957
id. (Tab. 9)
- *Radiolo linoidis-Airetum praecocis* Rivas-Goday 1957
id. (Tab. 17)
- gr. à *Viola kitaibeliana-Senecio minutus*
id. (Tab. 16)
- *Senecio minuti-Prolongoetum pectinatae* Rivas-Goday 1957
id. (Tab. 15)
- gr. à *Molineriella minuta-Biserrula pelecinus*
id. (Tab. 25)
- gr. à *Molineriella laevis-Crassula tillaea*
comm. thérophytique de l'ass. à *Agrostis truncatula-Molineriella laevis*; id. (Tab. 32)
- *Sedetum caespitoso-arenarii* Rivas-Martinez 1985
DE LA FUENTE 1985 (p. 160)
- *Minuartio dichotomae-Sedetum andegavense* Velasco 1982
VELASCO 1982 (p. 191)
- *Tillaeetum muscosae* Molinier & Tallon 1950
BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 221)

alliance 3. *Vulpion ligusticae* Aubert & Loisel 1971

(Tab. 2: col. 3)

à *Ornithopus compressus*, *O. pinnatus*, *Aira cupaniana*, *Silene gallica*, *Vulpia ciliata*, *V. ligustica*, *Lupinus angustifolius*, *Logfia gallica*, *Airopsis tenella*, *Lotus parviflorus*

- *Lupino rothmaleri-Ornithopetum isthmocarpi* (Malato Beliz: 1954) Rivas-Goday 1957
RIVAS-GODAY 1957 (Tab. 14)
- *Airo cupaniana-Tolpidetum barbatae* Rivas-Goday 1957

id. (Tab. 12)

- *Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii* Rivas-Goday 1957

id. (Tab. 11)

- *Periballio minutae-Airopsidetum tenellae* Rivas-Goday 1957

id. (Tab. 18)

- gr. à *Silene portensis-Trifolium angustifolium*

comm. thérophytique de l'ass. à *Agrostis truncatula-Aster aragonensis*; id. (Tab. 32)

- *Moenchio erectae-Anthoxantheum aristati* Rivas-Goday 1957

id. (Tab. 26)

- gr. à *Periballia involucrata-Micropyrum tenellum*

comm. thérophytique du *Trisetario ovatae-Agrostietum truncatulae*; DE LA FUENTE 1985 (p. 161)

- *Arenario conimbricensis-Airopsidetum tenellae* Velasco 1982

VELASCO 1982 (p. 191)

- gr. à *Micropyrum tenellum*

LOPEZ 1977 (p. 664)

- *Petrorhagio proliferae-Trifolietum arvensis* Diaz Gonzalez & Navarro Andres 1978

DIAZ GONZALEZ & NAVARRO ANDRES 1978

- gr. à *Trifolium nigrescens-T. subterraneum*

comm. thérophytique du *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei*, LADERO et al. 1992

- *Hypochoerido glabrae-Tuberarietum guttatae* Rivas-Martinez et al. 1993

Canaries; passage des *Tuberarietea* aux *Noitoceretea bicornis* d'Afrique du nord par *Ifloga spicata* (NÈGRE 1978, de FOUCAULT 1993a); RIVAS-MARTINEZ et al. 1993

- *Corynephero divaricati-Helianthemum guttati* Braun-Blanquet 1931

BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 217)

- *Juncu capitati-Tillaeetum muscosae* Braun-Blanquet et al. 1952

id.

- gr. à *Lupinus angustifolius*

comm. thérophytique de l'*Alkanno tinctoriae-Corynephorum* (= *Corynephorum catalaunicum*); id. (p. 219)

- *Airo cupaniana-Plantaginetum bellardii* Molinier 1937

comm. thérophytique de l'*Ornithopo-Helianthemum*; id. (p. 220)

- *Vulpio unilateralis-Airetum cupaniana* Aubert & Loisel 1971

LOISEL 1976 (Tab. 12-13)

- *Helianthemo guttati-Plantaginetum bellardii* Aubert & Loisel 1971

id. (Tab. 14)

- *Trifolietum cherleri-bocconeii* Aubert & Loisel 1971

id. (Tab. 15)

- *Loto hispidi-Trifolietum resupinati* Aubert & Loisel 1971

id. (Tab. 16)

- *Trifolietum scabro-tomentosi* Aubert & Loisel 1971

id.

- gr. à *Teesdalea nudicaulis-Vicia lathyroides*

comm. thérophytique du *Teesdaleo n.-Corynephorum* Aubert & Loisel 1971; id. (Tab. 27)

Il faut encore rapprocher de cette alliance le *Biscutello didymae-Lonetum annuae* (GUINOCHET 1978), riche toutefois en espèces des *Stipo-Trachynietea* (cf. infra).

Il restera à ranger dans ce sous-ordre des *Tolpido-Tuberarienalia guttatae* des pelouses thérophytiques acidiphiles de Crète, riches en *Silene gallica*, *Rumex bucephalophorus*, *Tuberaria guttata*, *Tolpis barbata*, *Teesdalea coronopifolia*, *Lupinus angustifolius*, et surtout *Aira elegantissima*, *Anthoxanthum gracile* (de FOUCAULT 1993b).

sous-ordre *TEESDALEO NUDICAULIS-AIRENALIA PRAECOCIS* s-ord. nov.

(Tab. 2: col. 4 à 6)

Horvatic 1963, dont l'ensemble spécifique inclut *Aira elegantissima*, *Linaria pelisseriana*, *Lotus angustissimus*, *Ornithopus compressus*, *Trifolium glomeratum*, *T. subterraneum*, *Vulpia bromoides*... (in BARBERO & LOISEL 1971).

ordre **MALCOLMIETALIA LACERAE** Rivas-Goday 1957

(Tab. 2: col. 7 à 10)

Pelouses thérophytiques silicicoles sabulicoles, sur sables profonds et peu cohésifs méditerranéens, pouvant dériver de pelouses psammophiles calcicoles par acidification
 Caract.: *Anthyllis hamosa*, *Corynephorus divaricatus*, *Ornithopus sativus* subsp. *isthmocarpus*, *Loeflingia baetica*, *Vulpia alopecuros*, *Brassica repanda* subsp. *nudicaulis*.
 On y retrouve diverses espèces de l'*Airo cupaniana*-*Tuberarion guttatae*.

alliance 7. **Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae** Rivas-Goday 1957 em. Rivas-Martinez 1978

(Tab. 2: col. 7)

cf. alliance 8 ci-dessous

- *Arenario emarginatae-Hymenostemmetum pseudanthemis* Rivas-Goday 1957 RIVAS-GODAY 1957 (Tab. 7)
- *Malcolmio patulae-Anthyllidetum hamosae* (Rivas-Goday & Borja Carbonell 1961) Rivas-Goday 1957 id.
- *Senecio gallici exsquamei-Anthyllidetum hamosae* Rivas-Goday 1957 id. (Tab. 8)
- *Linario donyanae-Loeflingietum baeticae* Rivas-Martinez et al. 1978 COSTA & coll. 1978 (p. 106)

alliance 8. **Corynephoru fasciculatae-Malcolmion patulae** Rivas-Goday 1957

(tab 2: col. 8)

espèces en commun avec l'*Anthyllido-Malcolmion*: *Silene portensis*, *Malcolmia lacera* (= *M. patula*), *Evax asterisciflora*, *Vulpia membranacea*, *Catapodium rigidum* subsp. *hemipoa* et en propre: *Linum trigynum*, *Loeflingia hispanica*

- *Loeflingio hispanicae-Malcolmietum patulae* Rivas-Goday 1957 RIVAS-GODAY 1957 (Tab. 1)
- *Ornithopo rosei-Malcolmietum patulae* Rivas-Goday 1957 id. (Tab. 2)
- *Loeflingio baeticae micranthae-Erodietum aethiopicum* Rivas-Goday 1957 id. (Tab. 3)
- *Malcolmio patulae-Chrysanthemetum pulverulenti* Rivas-Goday 1957 id. (Tab. 4)
- *Erodio laciniati-Malcolmietum parviflorae* Rivas-Goday 1957 id.
- *Ormenio mixtae-Malcolmietum patulae* Nègre 1978 NÈGRE 1978

alliance 9. **Ormenio mixtae-Malcolmion brousenetii** Braun-Blanquet 1940

(Tab. 2: col. 9)

Maroc occidental

- *Ormenio multicaulis-Ammochloetum involucreatae* (Braun-Blanquet 1940) Rivas-Goday 1957 RIVAS-GODAY 1957 (p. 577)

alliance 10. **Ornithopo pinnati-Malcolmion ramosissimae** (Rivas-Goday 1957) nom. nov.

(Tab. 2: col. 10)

- *Malcolmio ramosissimae-Linarietum sardoae* Bartolo et al. 1992

BARTOLO et al. 1992

- *Sileno nicaeensis-Chamaemeletum mixti* Bartolo et al. 1992 id.

- *Malcolmietum parviflorae* (Molinier 1954) Aubert & Loisel 1971

Provence; LOISEL 1976 (Tab. 11)

- *Sileno gallicae-Corynephorietum divaricati* (Paradis & Piazza 1993) Géhu & Biondi 1994

Corse; PARADIS & PIAZZA 1993 (Tab. 18), GÉHU & BIONDI 1994, PIAZZA & PARADIS 1995

D. Les pelouses thérophytiques calcicoles des *Stipo-Trachynietea distachyae*

Nous avons vu que les pelouses thérophytiques calcicoles devaient se ranger dans une unité autonome, indépendante des *Tuberarietea guttatae*. Classiquement, cette unité correspond aux *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. Récemment, BRULLO (1985) a montré que ce nom n'était pas valide et l'a remplacé par celui de *Stipo capensis-Trachynietea distachyae* (*Trachynia distachya* = *Brachypodium distachyon*); nous suivrons bien sûr cette position synsystématique moderne (tableau 3).

Classe **STIPO CAPENSIS-TRACHYNIETEA DISTACHYAE** (Braun-Blanquet 1947) Brullo 1985

(*Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947 ampl.; *Tuberarietea guttatae* Br.-Bl. 1952 em. R.-Mart. 1978 p.p.)

Pelouses thérophytiques oligotrophiques calcicoles d'optimum méditerranéen s'appauvrissant vers le nord-ouest, le nord et l'est de l'Europe.

Caract.: *Arenaria serpyllifolia*, *Medicago minima*, *Catapodium rigidum*, *Trifolium scabrum*, *Filago pyramidata* et plusieurs espèces des unités inférieures.

Cette classe comprend au moins trois ordres; les deux premiers possèdent en commun des espèces qui se raréfient toutefois dans une alliance en limite chorologique du second: *Brachypodium distachyon*, *Euphorbia exigua*, *Crupina vulgaris*, *Galium parisiense*, *Crucianella angustifolia*, *Helianthemum salicifolium*, *Campanula erinus*, *Vulpia ciliata*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Linum strictum*, *Trigonella monspeliaca*, *Clypeola jonthlaspi* (incl. *microcarpa*), *Xeranthemum inapertum*.

Ordre **STIPO CAPENSIS-BUPLEURETALIA SEMI-COMPOSITI** Brullo 1985

(Tab. 3: col. 1 à 7)

Pelouses steppiques de climat semi-aride (jusqu'aux Canaries), à *Stipa capensis*, *Plantago agra*, *Bupleurum semicompositum*, *Polygala monspeliaca*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Atractylis cancellata*, *Hyoseris scabra*, *Helianthemum ledifolium*, *Nauplius aquaticus*; optimum de *Filago pyramidata*; en commun avec une alliance de l'ordre suivant: *Trifolium angustifolium*, *Reichardia picroides*, *Hedypnois cretica*, *Hippocrepis ciliata*, *Trifolium stellatum*, *Neatostema apulum*, *Ononis reclinata*, *Evax pygmaea*. Cet ordre comprend sept alliances se rangeant dans deux groupes:

1-4. groupe d'alliances à *Reichardia tingitana*

(Tab. 3: col. 1 à 4)

alliance 1. **Dauco aurei-Catananchion luteae** Brullo 1985

Sicile et Calabre méridionale (Tab. 3: col. 1); 3 associations: BRULLO 1985

alliance 2. **Plantagini coronopi-Catapodium marini** Brullo 1985

littoral méditerranéen occidental (Tab. 3: col. 2); 12 associations décrites par BRULLO (1985), auxquelles on peut ajouter le *Catapodium marini-Sedetum littorei* Bartolo et al. 1988, le *Paronychio arabicae longisetiae-Crassuletum tillaeae* Bartolo et al. 1988 et le *Catapodium marini-Valantietum intricatae* Brullo & Siracusa 1996 (BRULLO & SIRACUSA 1996).

alliance 3. **Sedo gypsicolae-Ctenopsion gypsicolae** Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963 ex Izco 1974

Le reste du *Thero-Brachypodion* est encore assez diversifié, mais peut être inclus dans cette alliance unique nouvelle, dans laquelle des groupes d'associations peuvent être distingués.

type: *Brachypodio dichotomi-Callipeltetum cucullaris* Izco et al. 1986

9. groupe d'associations à *Alyssum alyssoides*, *Hornungia petraea*, *Plantago afra*, *Helianthemum salicifolium*, *Asterolinon linum-stellatum*

- gr. à *Minuartia mediterranea-Vulpia ciliata*
comm. thérophytique du gr. à *Sedum album* subsp. *micranthum*; BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 157)
- gr. à *Reichardia picroides-Cerastium pumilum*
comm. thérophytique du *Thymo-Euphorbietum spinosae*; GUINOCHET 1975
- *Brachypodio dichotomi-Callipeltetum cucullaris* Izco et al. 1986
IZCO et al. 1986
- *Bupleuro baldense-Arenarietum ciliaris* Izco et al. 1986
id.
- *Saxifrago tridactylitis-Hornungietum petraeae* Izco 1974
IZCO 1974

10. groupe d'associations à *Petrorhagia prolifera-Helianthemum salicifolium*

- gr. à *Petrorhagia prolifera-Vulpia unilateralis*
comm. thérophytique du *Microloncho-Brachypodietum phoenicoidis*; RIVAS-GODAY & BORJA CARBONELL 1961 (Tab. 47)
- *Parentucellio latifoliae-Crepidetum suffrenianae* (Molinier 1934) Julve 1993
comm. thérophytique du *Carici-Crepidetum suffrenianae*; BRAUN-BLANQUET et al. 1952

11. groupe d'associations à *Medicago rigidula*, *Teucrium botrys*, *Acinos arvensis*, *Erodium cicutarium*, annonçant l'*Acini-Arenarion*

- *Vulpia ciliatae-Crepidetum foetidae* Verrier 1979
VERRIER 1979
- *Vulpia unilateralis-Desmazerietum rigidae* Braque & Loiseau 1994
centre de la France, avec *Arenaria controversa*; BRAQUE & LOISEAU (1994); y comparer le gr. à *Bombycilaena erecta-Arenaria controversa*, comm. thérophytique du *Lino austriacae-Arenarietum controversae* (VERRIER 1979)

12-14. autres alliances

alliance 12. *Omphalodion commutatae* Rivas-Martinez et al. 1973 corr. Lopez Gonzalez 1980

(Tab. 3; col. 12)

pelouses serpentino-dolomiticoles bétiques à *Evax pygmaea*, *Arenaria retusa*, *Omphalodes brassicifolia*, *Tuberaria gutata*, *Narduroides salzmannii*; sud de la Péninsule ibérique; 4 associations: IZCO 1975, ASENSI et al. 1978

alliance 13-14. *Acini arvensis-Arenarion serpyllifoliae* de Foucault 1989

(Tab. 3; col. 13-14)

comm. thérophytiques de l'*Alyso-Sedion* Oberd. & Müller 1961 s.l., fin de l'ordre et de la classe vers le nord et l'est de l'Europe.

Caract.: *Cerastium brachypetalum*, *Teucrium botrys*, *Acinos arvensis*; 2 groupes d'associations:

13. associations thermophiles encore riches en espèces de la classe et de l'ordre: *Alyssum alyssoides*, *Holosteum umbellatum*, *Hornungia petraea*, *Minuartia hybrida*, *Medicago minima*.

- gr. à *Hornungia petraea-Catapodium rigidum*
comm. thérophytique du *Sedo-Arabidetum vernaee*; BRAUN-BLANQUET et al. 1952

- gr. à *Bombycilaena erecta-Medicago minima*
comm. thérophytique de la pelouse à *Koeleria vallesiana* d'Auvergne; LUQUET 1937 (p. 184)

- *Cerastietum pumili* sensu Molero & Vigo 1981
diffère du suivant par la présence de *Bombycilaena erecta*, *Trifolium scabrum*, *Catapodium rigidum* et l'absence de *Saxifraga tridactylites*, *Holosteum umbellatum*, *Teucrium botrys*, *Minuartia rubra*; MOLERO & VIGO 1981 (p. 67)

- *Cerastietum pumili* Oberdorfer & Müller 1961 em. de Foucault 1989

- gr. à *Minuartia glomerata*

KORNECK 1975a

- gr. à *Veronica praecox-Alyssum alyssoides*

de FOUCAULT 1989b (Tab. 2: col. 5-6)

- gr. à *Bombycilaena erecta*

comm. thérophytique du *Trisetetum cavanillesii*; KORNECK 1975a

- *Clypeoletum jonithlaspi* Korneck 1975

id.

Il faut encore y rattacher les communautés thérophytiques des associations du *Valerianion tuberosae* (GUINOCHET 1975).

14. associations plus mésophiles, limites extrêmes de la classe

- *Arenario serpyllifoliae-Saxifragetum tridactylitis* (Géhu & Lericq 1957) de Foucault 1989

ass. thérophytique du *Saxifrago-Poetum compressae*; de FOUCAULT 1989b (Tab. 2: col. 7-8)

- gr. à *Minuartia rubra-Arenaria serpyllifolia*

comm. thérophytique du *Sedo acris-Poetum alpinae*; ROYER 1985

- gr. à *Teucrium botrys-Acinos arvensis*

comm. thérophytique du *Sempervivetum soboliferi*; KORNECK 1975a

- gr. à *Cerastium pumilum-Petrorhagia prolifera*

comm. thérophytique du *Hieracio-Poetum compressae*; PETIT 1978

- *Trifolio campestris-Desmazerietum rigidae* de Foucault 1989

de FOUCAULT 1989b (Tab. 1)

- gr. à *Acinos arvensis-Arenaria serpyllifolia*

comm. thérophytique des *Polytricho-Allietum montani*, *Sedetum montani* (KORNECK 1975a), *Diantho-Festucetum pallentis*, *Artemisio ledn.-Melicetum ciliatae* (OBERDORFER 1978)

- gr. à *Kandis perfoliata-Teucrium botrys*

comm. thérophytique du *Teucrio botrys-Melicetum ciliatae*; OBERDORFER 1978

- gr. à *Minuartia rubra*

comm. thérophytique du *Tortello-Poetum concinnae*; KORNECK 1975a

- gr. à *Minuartia viscosa-Cerastium pumilum*

comm. thérophytique du *Veronico-Poetum concinnae*; KORNECK 1975a

- gr. à *Trifolium scabrum-T. striatum*

comm. thérophytique du *Trifolio-Thymetum caroli*; FONT & VIGO 1984

alliance 15. *Spergulo pentandrae-Veronicion dillenii* (Korneck 1974) all. nov.

(Tab. 3; col. 15)

Pelouses thérophytiques du *Sedo-Veronicion dillenii*, enrichies en espèces plus acidophiles, passant donc à l'*Airion caryophylleo-praecocis*, caractérisées par *Veronica dillenii*, *Spergulo pentandra* et *Veronica verna* dans le sous-ordre.

type: *Spergulo pentandrae-Veronicion dillenii* Korneck 1975

- gr. à *Arenaria serpyllifolia-Veronica verna*
comm. thérophytique de l'*Allio montani-Veronicetum verna*; OBERDORFER 1978
- gr. à *Holosteum umbellatum-Veronica dillenii*
comm. thérophytique des *Gageo sax.-Veronicetum dillenii* et *Gageo boh.-Veronicetum dillenii*; OBERDORFER 1978, KORNECK 1975a
- gr. à *Trifolium scabrum-Aira caryophyllea*
comm. thérophytique du *Scillo-Sedetum albi*; ROYER 1978
- gr. à *Teucrium botrys-Spergula pentandra*
comm. thérophytique du *Scillo-Sedetum albi* d'Auvergne; KORNECK 1975a
- *Spergulo pentandrae-Veronicetum dillenii* Korneck 1975
KORNECK 1975a
- gr. à *Hypochoeris glabra-Veronica dillenii*
comm. thérophytique du *Veronico dill.-Corynephorum can.*; HOHENESTER 1967

Par ces alliances de l'*Acini-Arenarion* et du *Spergulo-Veronicion dillenii* se précise la fin de l'ordre et de la classe selon un gradient latitudinal. Selon un gradient altitudinal, y sont aussi inclus des groupements montagnards: plus haut en altitude, les végétations de dalles subalpines sont très pauvres en thérophytes; localement, on retrouve *Arenaria serpyllifolia*; mais plusieurs caractéristiques de classe deviennent pérennes. Quelques *Sedum* (*S. annuum*, *S. atratum*) pourraient caractériser ces végétations comme dans le *Sileno-Sedetum annui* (OBERDORFER 1978), le *Sclerantho-Sempervivetum arachnoides* (KORNECK 1975a, avec *Sedum annuum*, *Acinos arvensis*, *Veronica verna*)...

Il est possible que les végétations xérophiles annuelles calcicoles associées aux phryganes de Crète relèvent d'un ordre distinct des *Stipo-Bupleuretalia semi-compositi* et des *Brachypodietalia distachyi* puisqu'elles renferment beaucoup d'espèces spéciales: *Nigella doerfleri*, *Biscutella didyma*, *Trigonella balansae*, *Lagoecia cuminoides*, *Sideritis curvidens*, *Crupina crupinastrum*, *Knautia integrifolia*, *Tremastelma palaestinum*, *Catananche lutea*, *Tripodion tetraphyllum*, *Coronilla cretica*, *Bupleurum gracile*... (de FOUCAULT 1993b).

Ordre *PHLEO ARENARII-CERASTIETALIA SEMIDECANDRI* (Glowacki 1988) ord. nov.

(Tab. 3: col. 16 à 25)

Pelouses calcicoles psammophiles à *Cerastium semidecandrum*, *Silene conica*, *Phleum arenarium*, *Plantago scabra*, *Cerastium diffusum*; en commun avec les *Brachypodietalia dist.*, on relève: *Trifolium arvense*, *Veronica arvensis*, *Petrorhagia prolifera*, *Minuartia hybrida*, *Saxifraga tridactylites*. Cette unité correspond aux *Cerastietalia semi-decandri* de GLOWACKI (1988) réduit aux thérophytes.

type: *Sileno conicae-Vulpion membranaceae* all. nov.

alliance 16. *Catapodio rigidi hemipoeae-Vulpion fasciculatae* all. nov. prov.

(Tab. 3: col. 16)

Pelouses méditerranéennes à *Catapodium rigidum* subsp. *hemipoa*, *Vulpia fasciculata*, *Medicago littoralis*

- gr. à *Catapodium rigidum* subsp. *hemipoa*
comm. thérophytique du *Crucianelletum maritimae teucrietosum polii*; HEKKING 1959 (Tab. B); BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952
- gr. à *Plantago scabra*
comm. thérophytique du *Crucianelletum maritimae ephedretosum*; id. (Tab. C)
- gr. à *Silene portensis-Vulpia fasciculata*
comm. thérophytique de l'*Alyso loiseleuri-Helichrysetum stoechadis* Géhu 1974; LAHONDÈRE 1979

alliance 17. ?

(Tab. 3: col. 17)

Pelouses thérophytiques de l'*Armerion juncea* à *Vulpia membranacea*, *Bupleurum baldense*, *Bombcilaena erecta*, *Petrorhagia prolifera*; unité de sables continentaux peut-être à rattacher à la suivante, toutefois de sables littoraux.

- gr. à *Vulpia membranacea-Plantago scabra*
comm. thérophytique du *Phleo-Sedetum anopetalae*; BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952
- gr. à *Phleum arenarium-Hornungia petraea*
comm. thérophytique de l'*Armerietum juncea*; BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952, J. & G. BRAUN-BLANQUET 1971

alliance 18. *Sileno conicae-Vulpion membranaceae* all. nov.

(Tab. 3: col. 18)

Pelouses des dunes sablonneuses calcaires thermo-atlantiques à *Cerastium diffusum*, *Vulpia membranacea*, *Erodium cicutarium*, *Bupleurum baldense*, *Medicago littoralis*, *Hornungia petraea*, *Mibora minima*
type: *Hornungio petraeae-Phleetum arenarii* (Géhu & de Foucault 1978) de Foucault 1995

- *Asterolino lini-stellati-Rumicetum bucephalophori* Diaz Gonzalez & Navarro Andres 1978
- DIAZ GONZALEZ & NAVARRO ANDRES 1978
- gr. à *Medicago minima-Phleum arenarium*
comm. thérophytique du *Roso-Ephedretum* (SISSINGH 1974, VANDEN BERGHEN 1962-63)
- *Hornungio petraeae-Phleetum arenarii* (Géhu & de Foucault 1978) de Foucault 1995
comm. thérophytique de l'*Hornungio petraeae-Tortuletum ruraliformis*; GÉHU & de FOUCAULT 1978b, de FOUCAULT 1995a
- gr. à *Omphalodes littoralis-Bromus hordeaceus* subsp. *feronii*
comm. thérophytique du *Roso-Ephedretum* de Houat-Hoedic, GÉHU 1964 (Tab. 3: rel. 1 à 17); voir aussi aux îles Glénans (BIORET 1989, Tab. 67)
- gr. à *Rumex bucephalophorus-Vulpia membranacea*
comm. thérophytique de l'*Helichryso-Ononidetum ramosissimae*; LORIENTE 1975 (p. 441)

alliance 19. *Phleo arenarii-Cerastium diffusum* all. nov.

(Tab. 3: col. 19)

Pelouses de dunes nord-atlantiques à *Cerastium diffusum*, *Vicia lathyroides*, dépourvues des thermo-atlantiques
type: *Erodio lebelii-Phleetum arenarii* Boerboom 1960

- gr. à *Aira praecox-Trifolium scabrum*
comm. thérophytique du *Festuco-Galietum veri maritimi*; BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW (1936), GÉHU & GÉHU 1982 (Tab. 34: rel. 1-6); acidification du suivant, passage aux *Tuberarietea* et *Airion caryophylleo-praecocis* (de FOUCAULT 1986c)
- *Erodio lebelii-Phleetum arenarii* Boerboom 1960
assoc. thérophytique du *Galio veri maritimi-Tortuletum ruraliformis* (HOCQUETTE 1927, BOERBOOM 1960, BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW 1936, GÉHU & de FOUCAULT 1978b)

alliance 20. ?

(Tab. 3: col. 20)

Pelouses à *Cerastium diffusum* sub-boréo-atlantiques très appauvries, à rattacher à l'alliance précédente ?

- gr. à *Veronica arvensis-Cerastium diffusum*

comm. thérophytique de l'assoc. à *Viola saxatilis* subsp. *curtisii*-*Tortula ruraliformis*; BRAUN-BLANQUET & TÜXEN 1952

alliance 21-22. *Sileno conicae-Cerastion semidecandri* Korneck 1974 em.
(Tab. 3: col. 21-22)

Pelouses sabulicoles calcicoles continentales à *Veronica verna*, *Vicia lathyroides*, *Bromus tectorum*, *Acinos arvensis*; deux groupes:

21. groupe à caractère sub-thermo-atlantique, à *Alyssum alyssoides*, *Plantago scabra*, *Minuartia hybrida*; comm. thérophytiques associées à des pelouses à *Koeleria macrantha*

- gr. à *Minuartia hybrida-Silene conica*
comm. thérophytique de l'*Artemisietum campestris*; LEMÉE 1937 (Tab. 7), DELPECH 1978 (rel. 12 à 16)
- gr. à *Plantago scabra-Petrorhagia prolifera*
comm. thérophytique du *Sileno-Koelerietum*; GUITTET & PAUL 1974

22. groupe à caractère plus continental, à *Holosteum umbellatum*, associé aux pelouses à *Koeleria glauca*

- gr. à *Vicia lathyroides-Holosteum umbellatum*
comm. thérophytique de l'assoc. à *Alyssum gmelinii-Jurinea cyanoides*; OBERDORFER 1978
- *Bromo tectorum-Phleetum arenarii* Korneck 1974
OBERDORFER 1978
- *Sileno conicae-Cerastietum semi-decandri* Korneck 1974
id.

alliance 23. *Androsaco septentrionalis-Cerastion semi-decandri* Glowacki 1988

(Tab. 3: col. 23)

Pelouses thérophytiques de l'*Armerion elongatae*, à *Cerastium semidecandrum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Androsace septentrionalis*;

- gr. à *Cerastium semidecandrum-Arenaria serpyllifolia*
comm. thérophytique de l'*Armerietum elongatae*; CELINSKI *et al.* 1978
- gr. à *Trifolium arvense-T. campestre*,
comm. thérophytique du *Sileno-Festucetum* Libbert 1933; KRAUSCH 1968
(Tab. 6)
- *Cerastio semidecandri-Androsacetum septentrionalis* Glowacki 1988
GLOWACKI (1988)

alliance 24. *Alyssu alyssoidis-Veronicion praecocis* Passarge 1977

(Tab. 3: col. 24)

Pelouses thérophytiques psammophiles de phytocénoses continentales à *Helichrysum arenarium*, à *Veronica praecox*, *V. triphyllus*, *Silene conica*, *Holosteum umbellatum*, d'après PASSARGE (1977)

- *Sileno conicae-Cerastietum semi-decandri* (Philippi 1971) Korneck 1974
- *Saxifraga tridactylitis-Veronicion praecocis* Passarge 1977
- gr. à *Vicia lathyroides-Veronica praecox*
comm. thérophytique du *Veronico praecocis-Potentilletum arenariae* Pass. 1977

alliance 25. ?

(Tab. 3: col. 25)

Autres pelouses thérophytiques psammophiles de phytocénoses continentales à *Helichrysum arenarium*, dépourvues des différentielles de l'*Alyssu-Veronicion*, d'après PASSARGE (1977)

- gr. à *Arenaria serpyllifolia*
comm. thérophytique de l'*Arenario-Sedetum acris* (Hallberg 1971) Passarge 1977

- gr. à *Erodium cicutarium-Veronica dillenii*
comm. thérophytique de l'*Helichryso-Veronicion dillenii* Passarge (1960) 1977

- *Petrorhagio proliferae-Medicaginetum minimae* (Philippi 1971) Passarge 1977
incl. la comm. thérophytique du *Petrorhagio-Sedetum sexangularis* Passarge 1977

- gr. à *Vicia lathyroides-Cerastium semidecandrum*
comm. thérophytique du *Cerastio-Potentilletum heterophyllae* Passarge 1977 prov.

E. Autres pelouses thérophytiques

Toutes les pelouses à thérophytes ne rentrent pas dans ces deux classes bien définies; en particulier des pelouses psammophiles du littoral méditerranéen s'intègrent mal dans les *Phleo-Cerastietalia semidecandri*, des pelouses qui ont été souvent rapprochées des *Malcolmietalia* Rivas-Goday 1957, classe des *Tuberarietea* (en particulier GEHU & BIONDI 1994), à tort bien que leur décalcification puisse les transformer en pelouses acidiphiles proches de celles de cet ordre.

Le tableau 4 synthétise de telles pelouses. Il montre d'abord que les caractéristiques des *Phleo-Cerastietalia* et *Stipo-Trachynietea* sont bien faiblement représentées, alors que des espèces comme *Ononis variegata*, *Pseudorhiza pumila*, *Silene nicaensis*, *Cutandia maritima* prennent de l'importance; seules *Medicago littoralis* et *Vulpia membranacea* relient les deux unités. On peut considérer qu'on a là une classe qui relie les *Phleo-Cerastietalia* sur le littoral eu-méditerranéen; à cet égard, l'alliance du *Catapodio rigidi hemiphae-Vulpion fasciculatae* marque la fin des *Phleo-Cerastietalia* selon un gradient climatique. La connaissance syntaxonomique de cette unité doit beaucoup aux recherches de J.M. GEHU sur une grande partie du littoral méditerranéen; aussi me paraît-il juste d'associer son nom aux nouveaux syntaxons définis ci-après.

Classe **ONONIDO VARIEGATAE-CUTANDIETEA MARITIMAE** de Foucault & Géhu cl. nov.

type: *Ononido-Cutandietalia maritimae* ord. nov.

(Tab. 4)

Pelouses psammophiles oligotrophiques eu-méditerranéennes à *Silene nicaensis*, *Pseudorhiza pumila*, *Ononis variegata*, *Medicago littoralis*, *Cutandia maritima*, *Vulpia membranacea*.

Ordre: **ONONIDO VARIEGATAE-CUTANDIETALIA MARITIMAE** de Foucault & Géhu ord. nov.

type: *Linarion pedunculatae* Diez Garretas *et al.* 1978

alliance 1. *Linarion pedunculatae* Diez Garretas *et al.* 1978

(Tab. 4: col. 1)

Pelouses sud-ouest-méditerranéennes à *Linarion pedunculata*, *Hedypnois cretica*... (DIEZ GARRETAS *et al.* 1978)

- *Ononido variegatae-Linarietum pedunculatae* Diez Garretas *et al.* 1978
DIEZ GARRETAS 1984 (Tab. 4)

- *Herniario algarvicae-Linarietum ficulhoanae* Diez Garretas 1984
id. (Tab. 5)

- gr. à *Linarion pedunculata-Vulpia alopecuros*
comm. thérophytique du *Malcolmio-Vulpietum alopecuros*; DIEZ *et al.* 1975 (p. 73)

- *Triplachno nitentis-Silenetum ramosissimae* Peinado *et al.* 1985
PEINADO *et al.* 1985 (Tab. 3)

alliance 2. *Sileno sericeae-Malcolmion ramosissimae* de Foucault & Géhu all. nov.

(Tab. 4: col. 2)

type: *Sileno sericeae-Vulpietum fasciculatae* Paradis & Piazza (1989) 1992
Pelouses thérophytiques corses associées à plusieurs associations du *Crucianellion maritimae* avec *Vulpia membranacea*, *Matthiola tricuspidata*, *Silene sericea*...

- *Sileno sericeae-Vulpietum fasciculatae* Paradis & Piazza (1989) 1992 (incl. *Sileno sericeae-Cutandietum maritimae* Géhu & Biondi 1994) PARADIS & PIAZZA 1992, PIAZZA & PARADIS 1994, GÉHU & BIONDI 1994, PIAZZA & PARADIS 1995
- *Sileno sericeae-Matthioletum tricuspidatae* Paradis & Piazza 1992 id.
- *Cutandietum maritimae* Piazza & Paradis 1994 PIAZZA & PARADIS 1994
- *Sileno nicaeensis-Vulpietum fasciculatae* (Paradis & Piazza 1991) Géhu & Biondi 1994 PARADIS & PIAZZA 1991 (p. 168), GÉHU & BIONDI 1994
- *Sileno nicaeensis-Ononidetum diffusae* (Paradis & Piazza 1991) Géhu & Biondi 1994 PARADIS & PIAZZA 1991 (p. 175), GÉHU & BIONDI 1994
- *Sileno nicaeensis-Ononidetum variegatae* sensu Géhu & Biondi 1994 communauté corse à *Cutandia maritima*, *Vulpia fasciculata*, *Malcolmia ramosissima*..., sans *Malcolmia nana*, rattachée par GÉHU & BIONDI (1994) à l'association homonyme grecque (voir *Maresion nanae*)
- *Sileno nicaeensis-Cutandietum maritimae* Géhu & Biondi 1994 id.
- *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidatae* (Paradis & Piazza 1992) Géhu & Biondi 1994 id.

alliance 3. *Cutandio maritimae-Vulpion membranaceae* de Foucault & Géhu all. nov.

(Tab. 4: col. 3)

type: *Sileno coloratae-Ononidetum variegatae* Géhu & Géhu-Franck 1986
Unité centre-sud-méditerranéenne à *Cutandia divaricata*, *Rumex bucephalophorus*, *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *alsinifolium*, *Silene colorata*

- gr. à *Vulpia membranacea-Cutandia divaricata* comm. thérophytique du *Vulpio-Leopoldietum gussonei* (BRULLO & MARCENO 1974), encore riche en espèces des *Phleo-Cerastietalia* (*Arenaria serpyllifolia*, *Vulpia ciliata*; des espèces des *Tuberarietea*, *Tuberaria guttata*, *Rumex bucephalophorus*, *Aira caryophyllea*, témoignent d'une acidification)
- *Sileno coloratae-Ononidetum variegatae* Géhu & Géhu-Franck 1986 GÉHU & GÉHU-FRANCK 1986, GÉHU, KAABECHE *et al.* 1992, SADKI *et al.* 1993, GÉHU & SADKI 1995
- *Sileno nicaeensis-Pseudorlayetum pumilae* Géhu & Géhu-Franck 1986 GÉHU & GÉHU-FRANCK 1986
- *Sileno succulentae-Cutandietum maritimae* Géhu & Géhu-Franck 1986 GÉHU & GÉHU-FRANCK 1986
- *Ononido cossonianae-Cutandietum divaricatae* Géhu & Géhu-Franck 1986 GÉHU & GÉHU-FRANCK 1986
- *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* (Pignatti 1953) Géhu & Scoppola 1984 GÉHU, SCOPPOLA *et al.* 1984 (p. 502)
- *Matthiolo tricuspidatae-Cutandietum maritimae* Géhu 1987 GÉHU, COSTA *et al.* 1987, passage vers le *Maresion nanae* au niveau de la Crète

TABLEAU 4

Colonne	1	2	3	4	5	6
Nombre de syntaxons	4	8	6	3	3	4
1. <i>Hedypnois cretica</i>	IV		+			II
<i>Polycarpon tetraphyllum alsinifolium</i>	IV		II		I	
<i>Linaria pedunculata</i>	III					
<i>Vulpia alopecuroides</i>	III					
<i>Erodium cicutarium bipinnatum</i>	II	r			+	I
2. <i>Malcolmia ramosissima</i>		III	I	I		
<i>Silene sericea</i>		II				
<i>Crepis bellidifolia</i>		I				
<i>Matthiola tricuspidata</i>		I	I			
<i>Erodium lebelii marcuccii</i>		I				
3. <i>Reichardia gaditana</i>	r		II			
<i>Cutandia divaricata</i>		r	II			
<i>Silene colorata</i>			II			
<i>Rumex bucephalophorus</i>		II	II	III		I
<i>Ononis diffusa</i>		I	I			
4. <i>Silene cambessedessi</i>				IV		
<i>Vulpiella tenuis</i>				III		
5. <i>Malcolmia nana</i>			r	I	V	
<i>Phleum graecum</i>			+		II	
<i>Silene subconica</i>					I	
6. <i>Silene kotschy maritima</i>						V
<i>Anthemis ammophila</i>						II
<i>Matthiola longipetala</i> var.						II
<i>Silene discolor</i>						I
<i>Malcolmia chia</i>						I
ONONIDO - CUTANDIETEA M.						
<i>Ononis variegata</i>	IV	+	III		IV	I
<i>Pseudorlaya pumila</i>	IV	I	IV	I	I	IV
<i>Medicago littoralis</i>	IV	II	II	III	III	r
<i>Silene nicaeensis</i>	III	III	II		II	
<i>Cutandia maritima</i>	III	III	IV	II		
<i>Vulpia membranacea + fasciculata</i>		IV	IV	II	II	III
Phleo - Cerastietalia semidec.						
<i>Catapodium rigidum</i> r.		r	r	I	+	I
<i>Phleum arenarium</i>		r	r		+	
<i>Cerastium semidecandrum</i>		r	r		I	
<i>Medicago minima</i>					I	
<i>Erodium cicutarium</i>					+	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>			r			
<i>Trifolium campestre</i>				+		
<i>Cerastium diffusum</i>		+				
<i>Trifolium scabrum</i>		r		+	I	
<i>Ononis reclinata</i>			r	I	+	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		r		I	I	

alliance 4. *Maresio nanae-Malcolmion ramosissimae* (Rivas-Martinez 1978)
Rivas-Martinez *et al.* 1992

(Tab. 4: col. 4)

Baléares (RIVAS-MARTINEZ *et al.* 1992)

- *Malcolmio ramosissimae-Vulpium membranaceae* de Bolós *et al.* 1970
de BOLÓS *et al.* 1970

- *Chaenorrhino formenterae-Silenetum cambessedessi* Rivas-Martinez *et al.*
1992

RIVAS-MARTINEZ *et al.* 1992

- *Vulpium tenuis-Cutandietum maritimae* Rivas-Martinez *et al.* 1992

RIVAS-MARTINEZ *et al.* 1992

alliance 5. *Maresion nanae* Géhu *et al.* 1986

(Tab. 4: col. 5)

Pelouses est-méditerranéennes à *Malcolmia nana* (= *Maresia n.*), *Phleum graecum*,
Silene subconica (qui y remplacent *Phleum arenarium*, *Silene conica*).

- *Phleo graeci-Maresietum nanae* Géhu *et al.* 1986
GÉHU, BIONDI *et al.* 1986 (p. 56)

- *Maresio nanae-Ononidetum variegatae* Géhu *et al.* 1986
id. (p. 58)

- *Sileno nicaeensis-Ononidetum variegatae* Géhu *et al.* 1986
id. (p. 59)

alliance 6. *Silenion kotschyi* Géhu *et al.* 1992

(Tab. 4: col. 6)

Pelouses de la côte turque méridionale (GÉHU, USLU *et al.* 1992)

- *Anthemido ammophilae-Ononidetum variegatae* Géhu *et al.* 1992

- *Pseudorlayo pumilae-Silenetum kotschyi* Géhu *et al.* 1992

- *Matthiolo bicornis-Silenetum kotschyi* Géhu *et al.* 1992

- *Malcolmio chiaie-Silenetum discoloris* Géhu *et al.* 1992

Il faut ajouter à ces unités l'alliance de l'*Ononidion tournefortii* Géhu & Biondi 1996, encore mal connue comprenant le groupement paucispécifique à *Pseudorlaya pumilae-Ononis tournefortii* (comm. thérophytique des *Cypero-Ononidetum tournefortii* et *Euphorbio-Ononidetum tournefortii*, GÉHU & BIONDI 1996). Il est moins évident que le *Cutandio memphiticae-Silenetum villosae* Géhu *et al.* 1992 du littoral égyptien (GÉHU, ARNOLD *et al.* 1992) appartienne encore à cette classe; il pourrait avoir plus d'affinités avec une classe thérophytique désertique à *Ifloga spicata*, *Neurada procumbens*, *Schismus barbatus*...

III. LES PELOUSES VIVACES

Dans cette troisième partie, il s'agit d'ordonner logiquement les communautés vivaces associées généralement aux communautés thérophytiques précédentes. Comme pour celles-ci, on a établi un tableau synthétique, le tableau 5, qui servira de base à la discussion. On peut clairement le diviser en deux parties entre les colonnes 13 (col. 1 à 13: volet acide) et 14 (col. 14 à 30: volet calcicole).

A. Le problème de la classe et ses limites

Il faut d'abord résoudre le problème des classes. A priori, plusieurs unités connues pourraient contenir une partie de ces pelouses vivaces sur sol superficiel:

- on peut d'abord les ranger dans une classe unique, affine ou même identique à celle des *Sedo-Scleranthetea* bien connue (incl. *Poetea bulbosae* Rivas-Goday et Rivas-Martinez 1978); le tableau 5 montre que les espèces susceptibles de la caractériser sont peu nombreuses et assez dispersées au sein des diverses colonnes; ce sont *Scleranthus perennis* subsp. *p.*, *Poa bulbosa* subsp. *b.*, *Potentilla argentea*, *Rhacomitrium tanescens* et *Sedum rupestre* subsp. *r.*; toutefois, cette position se défend;

- si l'on estime que les deux volets, acidiphile et calcicole, ne peuvent rentrer dans la même classe, on peut rattacher la partie psammophile aux *Koelerio-Corynephoretea* (donc, au moins, les colonnes 9 — volet acide — et 22 à 30 — volet calcicole —); le reste du volet acide irait vers les *Nardetea strictae* (position très rarement suivie; des liaisons floristiques existent avec *Agrostis capillaris* subsp. *c.*, *Hypochaeris radicata* subsp. *r.*, *Festuca filiformis* pour les pelouses de plaine, col. 7 à 10) ou les *Caricetea curvulae* (pelouses alpines, position de RIVAS-MARTINEZ & GÉHU 1978 pour *Agrostio rupestris-Sempervivetea montani*, col. 13 du tableau 5). Le reste du volet alcalin se rattacherait alors aux *Festuco-Brometea erecti*; cette position est plus souvent suivie; des unités comme le *Diantho-Melicion ciliatae*, le *Festucion pallentis* s.l.... résistent entre *Sedo-Scleranthetea* (KORNECK, in OBERDORFER 1978) et *Festuco-Brometea* (DUVIGNEAUD 1984, ROYER 1987). Il est certain qu'un contact spatial entre pelouses de dalles et pelouses des *Nardetea*, *Festuco-Brometea*, *Caricetea curvulae* (et d'autres classes, naturellement) existe, mais l'optimum de ces dernières est sur sol plus profond et des relevés un peu hétérogènes, un peu larges, risquent de fausser le jugement; à ce titre, des relevés trop anciens sont inutilisables (par ex. LUQUET 1937). Pour en revenir aux pelouses xériques à *Festuca pallens*, j'ai suivi la position de ROYER en les laissant dans les *Festuco-Brometea* (*Seslerio-Festucenalia pallentis* (Pop 1968) Royer 1987 et *Diantho-Melicion ciliatae* (Korneck 1974) Royer 1987), mais je ne suis pas convaincu que ce soit la meilleure solution quand on considère le rôle que jouent les espèces des genres *Sedum*, *Poa* (*P. badensis*, *P. bulbosa*), *Minuartia* dans ces pelouses.

Dans l'état actuel de cette synthèse délicate, je pense préférable de placer les pelouses sur dalles dans la classe unique des *Sedo-Scleranthetea*, tout en utilisant les transgressives des autres classes comme différentielles d'unités inférieures. Il reste cependant à considérer la validité des *Koelerio-Corynephoretea* vis-à-vis de celle-ci. On écrit parfois que les pelouses psammophiles des *Koelerio-Corynephoretea* se distinguent de celles des *Sedo-Scleranthetea* par un caractère biologique plus hémicryptophytique que chaméphytique crassulent. Cette séparation n'est pas absolue: il est vrai que le *Corynephorion* (col. 9) est dépourvu de succulents, mais pas divers *Corynephoreta* méditerranéens (col. 1 à 10), à *Sedum amplexicaule*, *S. brevifolium*, ni les pelouses psammophiles calcicoles (col. 22 à 30), à *Sedum acre*, *S. album* subsp. *micranthum*, *S. hexangulare*, *S. ochroleucum*; des hémicryptophytes comme *Rumex acetosella* et *Jasione montana* subsp. *m.* autorisent au contraire le rattachement des *Corynephoreta* au volet acide des *Sedo-Scleranthetea*.

L'opposition pelouses psammophiles/pelouses de dalle pourrait alors se retrouver au niveau d'une coupure d'ordre ou de sous-classe. Ce n'est pourtant pas la position que j'ai choisie, car je pense que l'opposition acide/alcalin est plus pertinente. D'ailleurs, on sait que les pelouses psammophiles calcicoles tendent à s'acidifier progressivement et à s'enrichir en espèces acidiphiles telles que *Corynephorus canescens* subsp. *c.*, *Jasione montana* subsp. *m.*, *Rumex acetosella* (par ex. SISSINGH 1974). Je pense que *Corynephorus canescens* se comporte comme un pionnier de l'acidification dans les colonnes 22 à 30; il est caractéristique du volet acide et différentiel de ces colonnes dans le volet calcicole. Ainsi la classe des *Koelerio-Corynephoretea* éclate selon ces deux volets.

Dans le même ordre d'idées, l'importance des espèces des *Ammophiletea* dans les pelouses psammophiles d'arrière-dune (*Ammophila arenaria* subsp. *a.*, *Calystegia soldanella*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, col. 22 à 24) pourrait inciter à les rattacher à cette classe; c'est une position possible quand on considère qu'il n'y a guère d'espèces communes entre ces pelouses et les pelouses psammophiles continentales (col. 25 à 30), en dehors de *Sedum acre*; mais ces espèces dunaires ne sont que des relictuelles d'un stade de dunes vives antérieur.

Enfin, il faut évoquer les rapports entre les pelouses psammophiles dunaires nord-thermo-atlantiques (col. 22 à 24) et les pelouses psammophiles dunaires méditerranéennes du *Crucianellion maritimae*. Depuis SISSINGH (1974), sur une proposition de GÉHU, RIVAS-MARTINEZ & TÜXEN, on tend à ranger toutes les

pelouses de la dune grise dans la classe unique méditerranéo-atlantique des *Helichryso-Crucianelletea maritimae*, avec le *Galio-Koelerion albescentis* nord-atlantique, l'*Euphorbio-Helichryson stoechadis* thermo-atlantique, le *Crucianellion* méditerranéen. Un examen comparé des colonnes synthétiques 22 à 24 avec le tableau 7 (*Crucianelletea maritimae*, cf. infra: III-C) montre que cette position est difficile à tenir: le *Crucianellion* ne se relie qu'avec l'*Euphorbio-Helichryson* par 4 espèces (*Aetheorhiza bulbosa*, *Ephedra distachya*, *Pancreatium maritimum*, *Helichrysum stoechas*), alors que l'*Euphorbio-Helichryson* se lie aux unités nord-atlantiques par 9 espèces (*Festuca rubra* subsp. *arenaria*, *Tortula ruraliformis*, *Carex arenaria*, *Ammophila arenaria* — dans le *Crucianellion*: *A. arenaria* subsp. *arundinacea* —, *Sedum acre*, *Koeleria albescentis*, *Jasione crispa* subsp. *maritima*, *Euphorbia portlandica*, *Thymus drucei*); j'aurais plutôt tendance à penser que l'*Euphorbio-Helichryson* constitue une fin, une limite d'une unité supérieure selon un gradient (de FOUCAULT 1984: 601), qu'il annonce par *Helichrysum st.*, *Ephedra*... l'ordre qui prend le relais des *Sedo-Scleranthetea* selon le gradient chorologique, les *Crucianelletea maritimae*.

Avant de dérouler progressivement le vaste inventaire de la classe, il faut encore discuter le nom même de cette classe: d'après ce que nous pouvons en savoir (BRAUN-BLANQUET 1955), le nom de *Sedo-Scleranthetea* paraît forgé à partir de *Scleranthus biennis*, binôme totalement négligé dans les flores et catalogues récents, du groupe de *Scleranthus annuus*, considéré ici comme caractéristique de la classe thérophytique des *Tuberarietea guttatae*. Toutefois l'épithète spécifique du Scléranthe n'est précisé dans aucun nom de syntaxon forgé par BRAUN-BLANQUET (*Sclerantho-Semperviveturum*, *Sedo-Scleranthion*, *Sedo-Scleranthetalia*, *Sedo-Scleranthetea*), d'ailleurs à dessein, car il parle plutôt de "Scleranthus-Arten" et le vivace *Scleranthus perennis* participe aussi bien à ces unités; je propose donc de lever l'ambiguïté en adoptant le nom de *Sedo-Scleranthetea perennis* (suivant en cela JULVE 1993).

Pour ne pas alourdir l'inventaire de la classe, je vais enfin discuter ici le problème des *Agrostietalia castellanae*. Ce nom a été défini par RIVAS-MARTINEZ (in RIVAS-MARTINEZ *et al.* 1980, RIVAS-MARTINEZ & BELMONTE 1985) pour remplacer celui des *Agrostietalia annua* R.-Goday 1957; en outre cet ordre est placé dans les *Molinio-Arrhenatheretea*. J'ai suivi cette interprétation, sans en être bien convaincu, dans ma synthèse des *Arrhenatherenea* (de FOUCAULT 1989c). La connaissance du fonctionnement des systèmes herbacés mésophiles (de FOUCAULT 1989a) et une meilleure vision des *Sedo-Scleranthetea* m'incitent à rattacher en définitive cet ordre aux *Sedo-Scleranthetea*, position qui se rapproche de celle initialement tenue par RIVAS-GODAY (1957). En effet, les associations naturelles de cette unité sont dépourvues des caractéristiques des *Arrhenatherenea*, comme le sont celles des *Sedo-Scleranthetea*, alors qu'on y relève *Poa bulbosa*, *Jasione montana*, *Sedum amplexicaule* (*Festuco amplexicaule-Agrostietum castellanae*), *Rumex acetosella*, *Ranunculus paludosus*, *Sesamoides purpurascens* (*Gaudinio-Agrostietum castell.*), caractéristiques du volet acide des *Sedo-Scleranthetea*; des influences biotiques plus ou moins intensives favorisent l'implantation d'espèces des *Arrhenatherenea* dans ces pelouses, conformément au fonctionnement des systèmes prairiaux mésophiles: ce phénomène est net dans le *Festuco amplexicaule-Agrostietum* étudié par DE LA FUENTE (1985), au niveau duquel *A. capillaris* subsp. *castellana* est accompagné de *Holcus lanatus*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Cynosurus cristatus*, *Phleum pratense*. Le structuralisme phytosociologique nous autorise à penser que cette association existe dans une situation plus naturelle, pratiquement sans espèces des *Arrhenatherenea*.

Ces multiples problèmes initiaux étant plus ou moins résolus, on peut élaborer le synsystème de la classe de ces pelouses vivaces tel qu'il me semble se dégager; il faut cependant le considérer comme une proposition, un élément de connaissance supplémentaire, car il faut bien reconnaître que le problème de ces communautés est bien délicat à résoudre.

B. La classe des *Sedo-Scleranthetea perennis*

Classe **SEDO ALBI-SCLERANTHETEA PERENNIS** Braun-Blanquet 1955 em.

(incl. *Poetea bulbosae* R.-Goday & R.-Mart. 1978, *Koelerio-Corynephoretea can.* Klika ap. Klika & Novak 1941, *Corynephoretea can.* Br.-Bl. & Tx 1943, *Helichryso-Crucianelletea mar.* Géhu *et al.* 1973 em. Sissingh 1974 p.p.).

(Tab. 5)

Pelouses xérophiles oligotrophiques vivaces sur sol superficiel, dalles ou sables, méditerranéennes à centre-européennes, caractérisées par *Scleranthus perennis*, *Poa bulbosa*, *Potentilla argentea*, *Rhacomitrium canescens*, *Sedum rupestre*.

Sous-classe 1. **RUMICENEA ACETOSELLAE** subcl. nov.

Pelouses acidiphiles à *Rumex acetosella*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Sedum brevifolium*, *Hypochoeris radicata*.

(Tab. 5: col. 1 à 13)

type: *Agrostio capillaris-Jasionetalia montanae* ord. nov.

Les colonnes 1 à 11 rassemblent des groupements possédant en commun: *Jasione montana*, *Sesamoides purpurascens*...

ordre 1.1. **AGROSTIETALIA CASTELLANAE** Rivas-Martinez in Rivas-Martinez *et al.* 1980

(Tab. 5: col. 1 à 5)

1-2. groupe d'alliances à *Agrostis delicatula* (= *A. truncatula*), *Corynephorus canescens*, *Plantago holosteum*

alliance 1. *Agrostion truncatulae* (Rivas-Martinez 1978) st. nov.

(Tab. 5: col. 1)

- *Polytricho piliferi-Agrostietum truncatulae* Rivas-Goday 1957

RIVAS-GODAY 1957 (p. 639)

- gr. à *Agrostis delicatula*

comm. vivace de l'assoc. à *Agrostis truncatula-Molinieriella laevis*; id. (Tab. 32)

- gr. à *Arenaria aggregata querioides-Agrostis delicatula*

comm. vivace du *Trisetario ovatae-Agrostietum truncatulae*; id. (Tab. 32)

- *Agrostio truncatulae-Asteretum aragonensis* Rivas-Goday 1957

id.

- *Sedo elegantis-Agrostietum castellanae* Tüxen & Oberdorfer 1958

TÜXEN & OBERDORFER 1958 (Tab. 43)

- gr. à *Jasione montana* subsp. *echinata-Agrostis delicatula*

comm. vivace de l'*Hispidello hispanicae-Tuberarietum guttatae*, RIVAS-MARTINEZ *et al.* 1990.

alliance 2. *Agrostio castellanae-Stipion giganteae* Rivas-Goday (1957) 1964

(Tab. 5: col. 2)

Pelouses à *Stipa gigantea*, *S. lagascae*, *Artemisia campestris*; unité rangée dans les *Lygeo-Stipetea tenacissimae* par RIVAS-MARTINEZ (1978)

- gr. à *Stipa lagascae-S. gigantea*

RIVAS-GODAY 1957 (p. 642)

3-5. autres alliances de l'ordre

alliance 3. *Agrostion castellanae* Rivas-Goday 1957 corr. Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963

(Tab. 5: col. 3)

Pelouses à *Agrostis capillaris* subsp. *castellana*

- gr. à *Rumex acetosella-Agrostis capillaris* subsp. *castellana*

comm. vivace de l'assoc. à *Holcus setigulumis-Anthoxanthum aristatum*; RIVAS-GODAY 1957 (Tab. 27)

assoc. thermo-atlantique vivace des *Tuberario-Corynephorum* (WATTEZ *et al.* 1978, Tab. 4), *Spergulo-Corynephorum* p.p. (GUITTET & PAUL 1974), *Corynephorum occidentale* p.p. (LEMÉE 1937, Tab. 6: rel. 1 à 5) et ALLORGE 1922

- gr. à *Muscari comosum-Corynephorus canescens*

assoc. vivace du *Tuberario-Corynephorum* de la vallée de la Seine, FRILEUX 1978 (Tab. 3)

- *Astrocarpo sesamoidis-Corynephorum canescens* Braun-Blanquet 1967 GÉHU 1974

- race à *Anarrhinum bellidifolium* de l'*Astrocarpo sesamoidis-Corynephorum canescens* Braun-Blanquet 1967 ROYER 1971

- *Viola caninae dunensis-Corynephorum canescens* Westhoff (1943) 1947 GÉHU & de FOUCAULT 1978a (Tab. I)

- gr. à *Carex arenaria-Carex trinervis*

comm. vivace du gr. à *Vulpia bromoides-Filago minima*; id. (Tab. II)

- *Corniculario aculeatae-Corynephorum canescens* (Tüxen (1928) 1955) ass. nov.

assoc. vivace du *Spergulo-Corynephorum* (OBERDORFER 1978), du *Veronico dillenii-Corynephorum* et de l'*Androsaco-Corynephorum* (HOHENESTER 1967); holotype: rel. 33 du tableau de l'*Androsaco-Corynephorum canescens* réduit aux vivaces)

- *Agrostietum coarctatae* Boerboom 1960 JECKEL 1984 (Tab. 2)

- gr. à *Carex arenaria-Corynephorus canescens* id. (Tab. 3)

- gr. à *Carex arenaria-Rumex acetosella*

comm. vivace du *Crassulo-Aphanetum microcarpae*, DEPASSE *et al.* 1970

alliance 10. *Rumici acetosellae-Scleranthion perennis* all. nov. prov. (Tab. 5: col. 10)

Pelouses acidiphiles continentales à *Scleranthus perennis*

- gr. à *Rumex acetosella*

comm. vivace de l'*Airetum praecocis* et du *Narduretum lachenali*; OBERDORFER 1978 (Tab. 77: 1,4)

- gr. à *Thymus pulegioides-Festuca filiformis*

comm. vivace de l'*Airo-Festucetum ovinae* p.p., OBERDORFER 1978 (Tab. 77: 2a, b)

- gr. à *Poa bulbosa-Scleranthus perennis*

id. (Tab. 77: 2c)

- gr. à *Sedum acre-Potentilla argentea*

comm. vivace du *Filagini-Vulpium*; id. (Tab. 77: 3)

- gr. à *Rumex acetosella-Festuca pallens*

comm. vivace du *Vulpio-Festucetum pallentis*; ROYER 1978

Le groupement à *Hypericum linariifolium-Scleranthus perennis* (comm. vivace du *Narduretum lachenali* du Morvan, ROYER 1978) précise un passage entre cette alliance et l'alliance 8, *Hyperico-Sedion rupestris*.

alliance 11. ?

(Tab. 5: col. 11)

Pelouses fragmentaires à *Rumex acetosella* et *Jasione montana*

- gr. à *Rumex acetosella-Sesamoides purpurascens*

comm. vivace du *Lupino rothmaleri-Ornithopetum isthmocarpi*, du *Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii*; RIVAS-GODAY 1957 (Tab. 14: 11)

- gr. à *Rumex acetosella-Hypochoeris radicata*

comm. vivace de l'*Airopsio-Periballietum minutae* et de l'assoc. à *Radiola linoides-Aira praecox*; id. (Tab. 17, 18)

- gr. à *Rumex acetosella*

comm. vivace du *Scandici microcarpae-Tillaeetum*, du *Sedo caespitosi-Tillaeetum* (RIVAS-GODAY 1957, Tab. 9, 10)

- gr. à *Jasione montana* var. *echinata*

comm. vivace du gr. à *Catapodium tenellum*; LOPEZ 1977 (p. 664)

- *Corrigiolo telephiifoliae-Jasionetum montanae* (Paradis & Piazza 1991) ass. nov.

association corse de sables acidifiés; PARADIS & PIAZZA 1991 (Tab. 1: rel. 29; Tab. 5: rel. 28); PARADIS & PIAZZA 1993 (Tab. 18; holotype: rel. 4 de ce tableau, réduit aux vivaces)

Le rattachement synsystématique de diverses pelouses vivaces méditerranéennes à *Drimia maritima*, *Asphodelus aestivus*, *Scilla autumnalis*, *Ranunculus paludosus* subsp. *limorphorhizus*, *Jasione montana* subsp. *pusilla*, *Tuberaria lignosa* et *Poa bulbosa* pose encore problème (communautés vivaces associées à l'*Airo cupaniana-Tolpidetum barbatae*; l'*Ornithopo rosei macro-Malcolmietum patulae*, l'assoc. à *Moenchia erecta-Arthoxanthum aristatum*, le gr. à *Viola kitaibeliana-Senecio minutus*, le *Senecio minuti-Prolongoetum pectinatae* le gr. à *Molineriella minuta-Biserrula pelecinus* — RIVAS-GODAY 1957 —, le *Trifolietum scabro-tomentosi*, l'*Helianthemo-Plantaginetum bellardii*, le *Trifolietum cherleri-bocconeii*, le *Malcolmietum parviflorae* — LOISEL 1976 —).

alliance 11.4. *SILENO RUPESTRIS-SEMPERVIVETALIA MONTANI* ord. nov. (Tab. 5: col. 12-13)

Pelouses acidiphiles orophiles à *Silene rupestris* et *Sempervivum montanum*

type: *Sedion pyrenaici* R. Tüxen 1958 ex Rivas-Martinez *et al.* in Diaz Gonzalez & Fernandez Prieto 1994

alliance 12. *Sedion pyrenaici* R. Tüxen 1958 ex Rivas-Martinez *et al.* in Diaz Gonzalez & Fernandez Prieto 1994

(Tab. 5: col. 12)

Pelouses pyrénéennes à *Sedum anglicum* subsp. *pyrenaicum*, *Paronychia kapela* subsp. *serpyllifolia*, *Agrostis truncatula* subsp. *commista*, *Sedum brevifolium*

- *Sedo pyrenaici-Sempervivetum montani* Tüxen & Oberdorfer 1958

TÜXEN & OBERDORFER 1958

- *Silene rupestris-Sedum pyrenaici* Tüxen & Oberdorfer 1958

id. (Tab. 44)

- *Agrostio durieui-Sedum pyrenaici* Rivas-Martinez *et al.* 1984

FERNANDEZ-PRIETO *et al.* 1985 (p. 263)

- *Sedum micrantho-pyrenaici* Rivas-Martinez *et al.* 1984

RIVAS-MARTINEZ *et al.* 1984

Il faut peut-être rapprocher de cette alliance le *Sclerantho polycnemoidis-Sesamoidetum pygmaeae*, à *Sesamoides pygmaea*, *Silene rupestris*, *Paronychia polygonifolia*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus perennis* subsp. *polycnemoides*, décrit du Capcir et de Cerdagne (de FOUCAULT 1988c).

alliance 13. ?

(Tab. 5: col. 13)

Pelouses alpigènes à *Sempervivum arachnoideum*, *Veronica fruticans*, *Agrostis rupestris*

- *Agrostio rupestris-Sempervivetum montani* Rivas-Martinez & Géhu 1978

Valais; RIVAS-MARTINEZ & GÉHU 1978 (p. 405)

Il faudra placer dans cet ordre — alliance à définir — des pelouses du Massif central, comme le *Sempervivo arvernensis-Festucetum arvernensis* décrit d'Aubrac (de FOUCAULT 1987).

sous-classe 2. *SEDENEA ACRIS* subcl. nov.

Pelouses calcicoles à *Sedum acre*, *Allium sphaerocephalon*, *Sedum ochroleucum*.
type: *Festuco-Sedetalia acris* Tüxen 1951 em.

ordre 2-1. *SEDETALIA ALBI MICRANTHI* ord. nov.
(Tab. 5: col. 14, 15)

Pelouses méditerranéennes à *Sedum album* subsp. *micranthum* de rocailles calcaires
type: *Sedion albo micrantho-sediformis* all. nov.

alliance 14. *Sedion albo micrantho-sediformis* all. nov.
(Tab. 5: col. 14)

Pelouses eu-méditerranéennes à *Sedum sediforme*, *Thymus vulgaris*
type: *Sedetum albo micrantho-sediformis* de Bolós & Masalles 1981

- gr. à *Poa bulbosa-Sedum album* subsp. *micranthum*
comm. vivace du *Saxifrago trid.-Hornungietum petraeae*; IZCO 1974 (Tab. 1)
- *Sedetum albo micrantho-sediformis* de Bolós & Masalles 1981
de BOLÓS 1981 (p. 72)
- *Thymo vulgaris-Euphorbietum spinosae* Guinochet 1975
GUINOCHET 1975
- *Sedetum ochroleuco-sediformis* (Braun-Blanquet *et al.* 1952) ass. nov.
comm. vivace du *Sedo-Arabetum vernaie* et du gr. à *Sedum micranthum*;
BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952 (p. 157, 161); typifiée par la colonne
synthétique p. 157 in BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952, réduite aux vivaces

alliance 15. ?

(Tab. 5: col. 15)
Pelouses à *Sedum album* subsp. *micranthum*, *S. acre*, à caractère sub-
méditerranéen ou méditerranéo-atlantique

- *Sedetum acro-albi micranthi* Géhu 1988
Bretagne; GÉHU 1988

ordre 2.2. *FESTUCO-SEDETALIA ACRIS* Tüxen 1951 em.
(Tab. 5: col. 16 à 21)

Pelouses de dalles sub-méditerranéennes à continentales-montagnardes, à *Sedum album*,
Allium senescens subsp. *montanum*, différenciées par quelques espèces des *Festuco-*
Brometea: *Potentilla neumanniana*, *Koeleria vallesiana*, *Helianthemum apenninum*

alliance 16. *Sedo albi-Paronychion serpyllifoliae* Tüxen & Oberdorfer 1954
prov.

(Tab. 5: col. 16)
Pelouse à *Paronychia kapela* subsp. *serpyllifolia*

- *Paronychio serpyllifoliae-Festucetum ovinae valentinae* Tüxen & Oberdorfer
1954 prov.
TÜXEN & OBERDORFER 1958 (p. 157)

alliance 17. *Gageo bohemicae gallicae-Sedion albi* (Oberdorfer 1957) all.
nov.

(Tab. 5: col. 17)
Pelouses sur dalles granitiques, de transition vers les pelouses acidiphiles, à *Gagea*
bohémica s.l., *Rumex acetosella*, *Polytrichum piliferum*, issues du *Sedo-*
Veronicion dillenii (Oberd. 1957) Korn. 1974
type: *Scillo autumnalis-Sedetum albi* Korneck 1975

- gr. à *Allium senescens* subsp. *montanum-Sedum sexangulare*
comm. vivace de l'*Allio montani-Veronicion vernaie*; OBERDORFER 1978
- gr. à *Gagea saxatilis-Allium sphaerocephalon*

comm. vivace du *Gageo saxatilis-Veronicion dillenii*; id.

- *Scillo autumnalis-Sedetum albi* Korneck 1975

KORNECK 1975a

- gr. à *Gagea bohémica* subsp. *gallica-Potentilla arenaria*

comm. vivace du *Gageo bohémicae-Veronicion dillenii*; KORNECK 1975a

- gr. à *Rumex acetosella-Thymus praecox*

comm. vivace du *Spergulo-Veronicion dillenii*; id.

- gr. à *Festuca arvensis-Koeleria pyramidata*

comm. vivace du *Filagini-Airetum praecocis veronicionsum dillenii*, DEJOU &
LOISEAU 1983

alliance 18. *Allio sphaerocephali-Sedion albi* (Oberdorfer & Müller 1961)
all. nov.

(Tab. 5: col. 18)
Pelouses de dalles calcaires à *Scilla autumnalis*, *Poa badensis*, *P. alpina*, *Minuartia*
rostrata, issues de l'*Alyso-Sedion albi* Oberd. et Müller 1961 p.p.
type: *Minuartietum mutabilis* Royer 1978

- *Minuartietum mutabilis* Royer 1978

ROYER 1978

- *Poa badensis-Allietum montani* Gauckler 1957

OBERDORFER 1978

- *Poetum badensis* Royer 1973

ROYER 1972-1973

- *Festuco longifoliae-Sedetum albi* de Foucault (1979) 1989

de FOUCAULT 1989b

- gr. à *Poa bulbosa-Sedum sexangulare*

comm. vivace du gr. à *Minuartia glomerata*; KORNECK 1975a

- gr. à *Allium senescens* subsp. *montanum-Sedum album*

comm. vivace de l'*Alyso-Sedetum albi*; OBERDORFER 1978

alliance 19. *Sedo albi-Poion compressae* (Oberdorfer & Müller 1961) all.
nov.

(Tab. 5: col. 19)
Pelouses plus mésophiles que celles de l'*Allio-Sedion albi*, s'en distinguant par
l'absence ou la rareté de plusieurs espèces thermophiles et par la présence optimale
de *Poa compressa* (de FOUCAULT 1989b)
type: *Sedo albi-Poetum compressae* (Géhu & Lericq 1957) de Foucault 1989

- *Sedo acris-Poetum alpinae* Royer 1985

ROYER 1985

- *Sempervivum soboliferi* Korneck 1975

OBERDORFER 1978

- *Hieracio pilosellae-Poetum compressae* Petit 1978

PETIT 1978

- *Sedo albi-Poetum compressae* (Géhu & Lericq 1957) de Foucault 1989
de FOUCAULT 1989b (Tab. 5: col. 8)

alliance 20. *Valerianion tuberosae* Guinochet 1975

(Tab. 5: col. 20)
Pelouses méditerranéo-montagnardes à *Valeriana tuberosa*, *Trinia glauca*, *Poa*
alpina, *Minuartia rostrata*, *Sempervivum arachnoideum...* (GUINOCHET 1975)

- *Saxifrago granulatae-Valerianetum tuberosae* Guinochet 1975

- *Valeriano montanae-Poetum xerophilae* Alliet 1971

alliance 21. *Sedo albi-Scleranthion perennis* Braun-Blanquet 1949

(Tab. 5: col. 21)
Pelouses orophiles à *Sedum ochroleucum* subsp. *montanum*, *Poa perconcinna*,
Petrorhagia saxifraga, *Sempervivum tectorum*

- *Sedetum montani* Braun-Blanquet (1949) 1955
BRAUN-BLANQUET 1955, KORNECK 1975a
- *Polytricho piliferi-Allietum montani* Korneck 1975
KORNECK 1975a
- *Tortello inclinatae-Poetum concinnae* Korneck 1975
id.
- *Trisetetum cavanillesii* Korneck 1975
id.
- gr. à *Sedum album-Thymus serpyllum* subsp. *caroli*
comm. vivace du *Trifolio-Thymetum caroli* Font & Vigo 1984, FONT & VIGO
1984 (p. 221)
- gr. à *Gagea saxatilis-Poa perconcinna*
comm. vivace du *Veronico-Poetum concinnae*; KORNECK 1975a
- gr. à *Sempervivum tectorum-Poa perconcinna*
comm. vivace du *Clypeoletum jonthlaspi*; id.
- *Sclerantho perennis-Sempervivum arachnoidei* Braun-Blanquet (1949) 1955
BRAUN-BLANQUET 1955, KORNECK 1975a
- *Sedetum brigantiacum* Braun-Blanquet 1961
BRAUN-BLANQUET 1961
- gr. à *Silene rupestris-Thymus pulegioides*
comm. vivace du *Sileno-Sedetum annui*; OBERDÖRFER 1978

Les 3 ordres suivants rassemblent diverses pelouses ayant en commun un substrat psammophile calcaire; mais elles restent fort diversifiées; *Corynephorus canescens*, pionnier de l'acidification, les différencie des précédents:

ordre 2-3. **ARTEMISIO CAMPESTRIS MARITIMAE-KOELERIETALIA ALBESCENTIS** Sissingh 1974

(Tab. 5: col. 22 à 24)

Pelouses arrière-dunaires calcicoles thermo- à nord-atlantiques caractérisées par *Festuca rubra* subsp. *arenaria*, *Tortula ruraliformis*, *Carex arenaria*, *Koeleria albescens*, *Jasione crispa* subsp. *maritima*, *Euphorbia portlandica* et différenciées par des espèces des *Ammophiletea arenariae*, en particulier *Ammophila arenaria* et *Calystegia soldanella*.

alliance 22-23. **Koelerion albescens** Tüxen 1937

Pelouses nord- à eu-atlantiques à *Galium verum* var. *maritimum*; deux groupes d'associations

22. à *Viola saxatilis* subsp. *curtisii*, pauvres en *Koeleria albescens*, *Euphorbia portlandica*, nord-atlantiques (col. 22)

- *Viola curtisii-Tortuletum ruraliformis* Braun-Blanquet & Tüxen 1952
Irlande; BRAUN-BLANQUET & TÜXEN 1952 (Tab. 46)
- *Galio veri maritimi-Tortuletum ruraliformis* Hocquette 1927
(= *Tortulo-Phleetum arenarii* Braun-Blanquet & de Leeuw 1936)
GÉHU & de FOUCAULT 1978b (Tab. III), GÉHU 1987
- *Festuco capillatae-Galietum veri maritimi* (Onno 1933) Braun-Blanquet & de Leeuw 1936
pelouses légèrement acidifiées; BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW 1936,
J.M. & J. GÉHU (1982, Tab. 34: rel. 1-6)

23. à *Polygala vulgaris* var. *dunensis*, *Armeria alliacea*, *Koeleria albescens*, *Euphorbia portlandica*, eu-atlantiques (col. 23)

- *Euphorbia portlandicae-Koelerietum albescens* (Géhu & de Foucault 1978) de Foucault 1995
comm. vivace de l'*Hornungio-Tortuletum ruraliformis* du Cotentin, GÉHU & de FOUCAULT 1978b (Tab. I, II), de FOUCAULT 1995a; deux races, avec ou sans *Armeria alliacea*, passage à l'alliance suivante

alliance 24. **Euphorbio portlandicae-Helichryson stoechadis** (Géhu & Tüxen 1972) Sissingh 1974

(Tab. 5: col. 24)

Pelouses thermo-atlantiques à *Dianthus hyssopifolius* subsp. *gallicus*, *Artemisia campestris* subsp. *maritima*, *Asparagus officinalis* subsp. *prostratus*, *Galium arenarium*, *Aetheorhiza bulbosa*, *Ephedra distachya*, *Pancreatum maritimum*, *Helichrysum stoechas*

- race sud-bretonne du *Roso pimpinellifoliae-Ephedretum distachyae* (Kuhnholz-Lordat 1928) Vanden Berghen 1958
Houat, Hoedic; GÉHU 1964 (Tab. 3: rel. 1 à 17)

- *Roso pimpinellifoliae-Ephedretum distachyae* (Kuhnholz-Lordat 1928)
Vanden Berghen 1958
SISSINGH 1974 (Tab. 1)

- *Alyso loiseleurii-Helichrysetum stoechadis* Géhu 1974
LAHONDERE 1979

- gr. à *Ononis natrix* subsp. *ramosissima-Tortula ruraliformis*.
comm. vivace de l'*Asterolino-Rumicetum bucephalophori*; DIAZ GONZALEZ & NAVARRO ANDRES 1978 (p. 571)

- *Helichryso stoechadis-Ononidetum ramosissimae* Lorient 1975
LORIENTE 1975 (p. 441)

alliance 24bis. **Diantho catalaunici-Scrophularion humifusae** Baudière & Simonneau 1974

Pelouses psammophiles ouest-méditerranéennes sur sables stabilisés

- *Lobulario maritimae-Ephedretum distachyae* de Foucault & Julve 1991
(*Crucianelleum maritimae ephedretosum* Hekk. 1960; *Diantho catalaunici-Ephedretum distachyae* (Baudière & Simonneau 1974) Géhu & Bournique 1992); HEKKING 1959, de FOUCAULT & JULVE 1991, GÉHU & BOURNIQUE 1992

ordre 2-4.

(Tab. 5: col. 25-26)

Pelouses méditerranéennes psammophiles à *Sedum album* subsp. *micranthum*, *Thymus vulgaris*, *Helichrysum stoechas*, *Helianthemum canum*, *Carex liparocarpos*

alliance 25.

(Tab. 5: col. 25)

Unité provisoire ne renfermant actuellement que le *Carici liparocarpos-Sedetum anopetali* (Molinier 1934) nom. nov.; comm. vivace à *Armeria alliacea*, *Helianthemum apenninum* du *Carici-Crepidetum suffrenianae* Molinier 1934; BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 160)

alliance 26. **Armerion junceae** Braun-Blanquet 1931

(Tab. 5: col. 26)

Pelouses dolimiticoles des Causses à *Armeria girardii* (= *A. juncea*), *Arenaria aggregata*, *Helianthemum violaceum*, *Silene oites*, *Fumana procumbens*

- gr. à *Helichrysum stoechas dolomiticum-Sedum anopetalum*
comm. vivace du *Phleo-Sedetum anopetali* Br.-Bl. 1931; BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 166)
- *Armerietum junceae* Braun-Blanquet 1931
id. (p. 169)

ordre 2-5. **HELICHRYSOTALIA ARENARII** ord. nov.

(Tab. 5: col. 27-30)

Pelouses continentales à *Potentilla cinerea*, *P. arenaria*, *Helichrysum arenarium*, *Silene oites*, *Artemisia campestris*, que l'acidification peut transformer en pelouses du

Corynephorion (des espèces des *Rumicenea acetosellae* en sont les pionnières:
Corynephorus canescens, *Rumex acetosella*, *Jasione montana*)
type: *Koelerion glaucae* Volk 1931

alliance 27. *Koelerion glaucae* Volk 1931
(Tab. 5: col. 27)

Pelouses à *Koeleria glauca*, *Jurinea cyanoides*, *Dianthus arenarius*

- *Jurineo cyanoidis-Koelerietum glaucae* Volk 1931
OBERDORFER 1978 (p. 39)
- gr. à *Alyssum gmelinii-Jurinea cyanoides*
id.
- gr. à *Sedum acre-Artemisia campestris*
comm. vivace du *Bromo tectorum-Phleuetum arenarii* et du *Sileno-Cerastietum semi-decandri*
id. (p. 36)
- gr. à *Potentilla leucopolitana-Alyssum turkestanicum*
comm. vivace du *Cerastio semi-decandri-Androsacetum septentrionalis*,
GLOWACKI 1988
- *Koelerio glaucae-Astragaletum arenarii* Glowacki 1988
GLOWACKI 1988
- *Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae* Klika 1931
KRAUSCH 1968 (Tab. 7)

alliance 28. *Armerion elongatae* Krausch 1959
(Tab. 5: col. 28)

Pelouses à *Armeria maritima* subsp. *elongata*, *Koeleria macrantha*..., fort proches
des précédentes

- *Diantho deltoidis-Armerietum elongatae* Krausch 1959
CELINSKI et al. 1978
- *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* Libbert 1933
KRAUSCH 1968 (Tab. 6)

alliance 29. ?

(Tab. 5: col. 29)

Pelouses continentales à *Festuca psammophila*, *Centaurea rhenana* étudiées par
PASSARGE (1977)

- gr. à *Sedum sexangulare-Artemisia campestris*
comm. vivace du *Petrorragio-Sedetum sexangularis* Passarge 1977
- gr. à *Viola saxatilis* subsp. *curtisii-Scleranthus perennis*
comm. vivace de l'*Helichryso-Veronicetum dillenii* (Passarge 1960) 1977
- gr. à *Potentilla arenaria-Helichrysum arenarium*
comm. vivace des *Veronico-Potentilletum arenariae* Passarge 1977 et *Arenario-Sedetum acris* (Hallberg 1971) Passarge 1977
- gr. à *Potentilla heterophylla*
comm. vivace du *Cerastio-Potentilletum heterophyllae* Passarge 1977 prov.
- gr. à *Helichrysum arenarium*
comm. vivace des *Sileno-Cerastietum semidecandri* (Philippi 1971) Korneck
1974, *Saxifrago-Veronicetum praecocis* Passarge 1977, *Petrorragio-Medicaginetum minimae* (Philippi 1971) Passarge 1977

alliance 30 ?

(Tab. 5: col. 30)

Pelouses atlantiques, appauvries

- *Artemisietum campestris* Lemée 1937
à *Saxifraga granulata*, *Muscari comosum*... LEMÉE 1937 (Tab. 7), DELPECH
1978 (rel. 12 à 16)

B1. Autres pelouses à vivaces

La classe des *Sedo-Scleranthetea perennis* telle qu'elle a été cernée ici ne
comprend pas toutes les pelouses à vivaces superposées aux unités thérophytiques
définies en II, notamment les unités méditerranéennes à steppiques des *Stipo-Bupleuretalia semi-compositi*, d'une partie des *Brachypodietalia distachyi*, des *Sileno-Citandietea*.

Les tableaux 6 à 8 synthétisent ces différentes pelouses à vivaces qui se rangent
dans plusieurs classes distinctes, mais trois classes seulement paraissent nettement
définies.

Elles possèdent en commun *Poa bulbosa*, à l'exception des *Crucianelletalia maritima*, et les deux premières réunissent des pelouses steppiques associées aux *Stipo-Bupleuretalia semi-compositi*.

Classe DACTYLO GLOMERATAE HISPANICAE-BRACHYPODIETEA
RETUSI (Braun-Blanquet 1947) Julve 1993

(Tab. 6)

Pelouses vivaces eu-méditerranéennes à *Brachypodium retusum*, *Carlina corymbosa*,
Convolvulus cantabricus, *Thymus vulgaris*, *Sanguisorba minor* subsp. *spachiana*,
Urospermum dalechampii, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Phlomis lychnitis*,
extraites des "Thero-Brachypodietea" Br.-Bl. Dans sa synthèse de 1978, RIVAS-
MARTINEZ en plaçait une partie, le *Brachypodium phoenicoidis* Br.-Bl. 1931, dans la
classe des *Festuco-Brometea*; or, les liaisons avec celle-ci sont extrêmement faibles
comme le précise aussi le spécialiste des *Festuco-Brometea*, ROYER (1987), d'où la
définition de cette classe de pelouses vivaces; un seul ordre, semble-t-il, et deux alliances:

ordre BRACHYPODIETALIA RETUSI Julve 1993.

alliance 1. *Asphodelo aestivi-Brachypodium retusi* all. nov.
(Tab. 6: col. 1)

Pelouses squelettiques à géophytes: *Asphodelus aestivus*, *Merendera filifolia*, *Scilla autumnalis*, *Allium chamaemoly*, associées aux pelouses du *Sideritidi rom.-Hypochoeridion achyrophori*

type: *Allietum chamaemoly* Molinier 1954

- gr. à *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica-Carlina corymbosa*
gr. vivace de l'*Hypochoerido-Brachypodietum ramosi*; de BOLÓS &
MOLINIER 1958 (Tab. 10)
- gr. à *Gynandrisis sisyriuchium-Gladiolus illyricus*
gr. vivace de l'*Irido-Stipetum retortae*; id. (Tab. 11)
- *Allietum chamaemoly* Molinier 1954
id. (Tab. 12)
- gr. à *Euphorbia seguieriana-Stipa capillata*
comm. vivace de l'*Asphodelatum fistulosi* Molinier & Tallon 1950
BRAUN-BLANQUET et al. 1952
- *Helianthemo tuberariae-Brachypodietum ramosi* Aubert & Loisel 1971
LOISEL 1976 (Tab. XVIII)

alliance 2. *Brachypodium phoenicoidis* Braun-Blanquet 1931
(Tab. 6: col. 2)

Pelouses à *Brachypodium phoenicoides*, *Allium sphaerocephalon*, *Sisalix atropurpurea* subsp. *maritima*, *Bituminaria bituminosa*, *Euphorbia serrata*, *Avenula bromoides*, *Ononis minutissima*, associées aux alliances méditerranéennes des
Brachypodietalia distachyi

- *Microloncho salmantici-Brachypodietum phoenicoidis* Rivas-Goday & Borja
Carbonell 1961
RIVAS-GODAY & BORJA CARBONELL 1961 (Tab. 47)
- gr. à *Astragalus monspessulanus-Convolvulus lineatus*

comm. vivace du *Convolvulo-Ononidetum pubescentis*; BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952

- gr. à *Aetheorhiza bulbosa*-*Poa bulbosa*

comm. vivace du *Stacitetum echioidis*; id.

- gr. à *Petrorhagia saxifraga*-*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*

comm. vivace du *Trifolio scabri-Hypochoeridetum achyrophori*; LAPRAZ 1984

- *Phlomis lychnitis*-*Brachypodietum ramosi* Braun-Blanquet 1924

BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952, sous le nom de *Brachypodietum ramosi*

- *Brachypodietum phoenicoidis* Braun-Blanquet 1924

id. et SOROCEANU 1936

- *Brachypodio ramosi-Stipetum mediterraneae* de Bolós 1954

LOISEL 1976 (Tab. 28)

- *Hyparrhenietum hirta-pubescentis* sensu Cardona 1973

CARDONA 1973

classe **LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE** Rivas-Martinez 1978

Pelouses steppiques à *Lygeum spartum*, *Plantago albicans*, *Convolvulus althaeoides*...

encore mal connues (il faudra entre autres tester la place des *Euphorbia terracinae*-

Hyparrhenietum hirtae, *Ferulo communis*-*Hyparrhenietum hirtae* et *Lathyro sphaerici*-

Oryzopsietum miliaceae très récemment définis par BRULLO & SIRACUSA 1996)

(Tab. 7)

ordre **LYGEO SPARTI-STIPETALIA TENACISSIMAE** Braun-Blanquet & de Bolós

(1954) 1957 em. Rivas-Martinez 1978

Pelouses euro-steppiques à *Stipa tenacissima*, *S. parviflora*, *Dactylis glomerata* subsp.

hispanica, *Brachypodium retusum* relayant celles des *Dactylo-Brachypodietea retusi*.

(Tab. 7: col. 1 à 3)

alliance **Eremopyro cristati-Lygeion sparti** Braun-Blanquet & de Bolós 1957

em. Rivas-Martinez 1978

Pelouses à *Agropyron cristatum*, *Asphodelus aestivus*...

(Tab. 7: col. 1)

- *Lygeo sparti-Stipetum lagascae* Braun-Blanquet & de Bolós 1957

1 rel. BRAUN-BLANQUET & de BOLÓS 1954

- *Eremopyro cristati-Lygeetum sparti* Braun-Blanquet & de 1957

- *Phagnalo annotici-Lygeetum sparti* Biondi & Mossa 1992

BIONDI & MOSSA 1992 (Tab. 12)

- *Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi* Biondi & Mossa 1992

id. (Tab. 5)

alliance **Stipion tenacissimae** Rivas-Martinez 1978

(Tab. 7: col. 2)

- *Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae* Costa *et al.* 1988

COSTA *et al.* 1988

- *Arrhenathero erianthi-Stipetum tenacissimae* Rivas-Martinez in Izco 1969

COSTA 1973

- gr. à *Artemisia herba-alba*-*Lygeum spartum*

comm. vivace du *Delphinio-Lygeetum sparti* (CONESA 1990)

- *Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae* Braun-Blanquet & de Bolós 1957

- *Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae* Rivas-Martinez & Alcaraz 1984

alliance **Stipion parviflorae** de la Torre *et al.* 1996

(Tab. 7: col. 3)

encore trop mal connue; inclut notamment le *Plantagini albicantis-Stipetum*

parviflorae de la Torre *et al.* 1996 (DE LA TORRE *et al.* 1996).

TABLEAU 6

Numéro de colonne	1	2
Nombre de syntaxons	5	8
<i>Asphodelus aestivus</i>	IV	
<i>Merendera filifolia</i>	III	
<i>Scilla autumnalis</i>	II	+
<i>Allium chamaemoly</i>	II	
<i>Allium sphaerocephalon</i>		II
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	+	II
<i>Bituminaria bituminosa</i>		II
<i>Euphorbia serrata</i>		II
<i>Avena bromoides</i>		II
<i>Ononis minutissima</i>		II
DACTYLO - BRACHYPODIETEA		
<i>Brachypodium retusum</i>	V	IV
<i>Carlina corymbosa</i>	III	II
<i>Convolvulus cantabricus</i>	I	III
<i>Thymus vulgaris</i>	II	III
<i>Sanguisorba minor spachiana</i>	II	I
<i>Urospermum dalechampi</i>	I	II
<i>Sedum sediforme</i>	I	II
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	I	II
<i>Convolvulus althaeoides</i>		r
<i>Hyparrhenia hirta</i>		I
<i>Plantago albicans</i>	+	I
<i>Gynandris sisyrynchium</i>	I	
<i>Sixalix atropurpurea marit.</i>	I	III
<i>Convolvulus lineatus</i>		I
<i>Phlomis lychnitis</i>	I	I
<i>Poa bulbosa</i>	II	II

TABLEAU 7

Numéro de colonne	1	2	3	4	5
Nombre de syntaxons	4	5	2		
<i>Asphodelus aestivus</i>	V				II
<i>Phagnalon rupestre annoticum</i>	IV				
<i>Thapsia garganica</i>	III				
<i>Piptatherum miliaceum</i>	II				
<i>Carlina corymbosa</i>	II				
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	III	III			I
<i>Brachypodium retusum</i>	III	IV			
<i>Avena bromoides</i>		IV			
<i>Thymus vulgaris</i>		IV			
<i>Atractylis humilis</i>		IV			
<i>Stipa offneri</i>		II			
<i>Arrhenatherum erianthum</i>		II			
<i>Phlomis lychnitis</i>		II			
<i>Allium sphaerocephalon</i>		II			+
<i>Artemisia herba-alba</i>	+	II	III		
<i>Noaea mucronata</i>			III		
<i>Herniaria fontanesii</i>			III		
<i>Astragalus tenuifoliosus</i>			II		
<i>Stipa barbata</i>			I		
<i>Stipa tenacissima</i>		IV	III		
<i>Stipa parviflora</i>	+	III	V		
<i>Hyparrhenia hirta</i>	II			II	
<i>Gynandris sisyrynchium</i>			II		II
<i>Eryngium dichotomum</i>					II
<i>Plantago serraria</i>					II
<i>Convolvulus lineatus</i>	+	I			II
<i>Drimis maritima</i>	I				I
<i>Eryngium triquetrum</i>					I
LYGEO - STIPETEA T.					
<i>Plantago albicans</i>	+	II	V	III	r
<i>Lygeum spartum</i>	III	II	V		I
<i>Convolvulus althaeoides</i>	II			II	II
<i>Poa bulbosa</i>	+		+	II	II

ordre *STIPETALIA TENACISSIMAE* Kaabeche 1990
Pelouses nord-afro-steppiques (KAABECHE, 1990, 1996)

alliance *Noaeo mucronatae-Artemision herbae-albae* Aidoud 1990
Algérie, associée aux groupements de l'*Astragalo-Muricarium prostratae*, à *Noaeo mucronata*, *Artemisia herba-alba*...

(Tab. 7: col. 4)

- *Noaeo mucronatae-Artemisetum herbae-albae* Aidoud 1990
- AIDOUUD 1990
- *Thymelaeo microphyllae-Artemisetum herbae-albae* Lazare & Roux 1979
- LAZARE & ROUX 1979

alliance *Stipo tenacissimae-Launeion acanthocladae* Kaabeche 1990
voir liste des associations in KAABECHE 1990, 1996

Les *Gymnocarpo decandri-Atractyletalia babelii* Quézel 1965 (= *Gymnocarpo decandri-Arthrophytietalia scoparii* Kaabeche 1990) semblent mieux placés dans la grande classe steppique relayant la précédente vers le Sahara central, les *Helianthemo-Farseiitea aegyptiacae* (de FOUCAULT 1993a).

ordre *HYPARRHENIETALIA HIRTAE* Rivas-Martinez 1978

alliance ?

(Tab. 7: col. 5)

Pelouses à *Convolvulus althaeoides*, *Hyparrhenia hirta* associées à l'*Asterisco-Velezion* Rivas-Goday 1964 em. Brullo 1985; Espagne centrale. Colonne synthétique reprise in VERRIER 1979.

ordre ?

alliance ?

Pelouses steppiques diverses à *Eryngium triquetrum*, *E. dichotomum*, *Plantago serraria*, *Convolvulus lineatus*, associées aux *Plantagini-Catapodion marini* Brullo 1985 (en partie), *Dauco-Catananchion luteae* Brullo 1985 (BRULLO 1985), *Atractylo-Stipion* Guinochet 1978 (GUINOCHET 1978), incluant aussi un gr. à *Asphodelus aestivus* (ZERMANE 1991).

(Tab. 7: col. 6)

Végétation méditerranéenne géophytique à *Serapias sp pl*

La liste suivante

Oenanthe lachenalii IV, *Carex divisa* subsp. *chaetophylla* III, *Mentha pulegium* III, *Serapias cordigera* III, *S. vomeracea* subsp. *longipetala* II, *S. lingua* II, *S. neglecta* II, *Isoetes durieui* II, *Poa bulbosa* II, *Romulea columnae* I, *Scilla autumnalis* I, *Allium chamaemoly* I, *Thymus vulgaris* +
synthétise des pelouses vivaces à caractère méditerranéen, riches en géophytes, mais assez mésophiles, situées juste au-dessus des niveaux occupés par les pelouses hygrophiles de l'*Ophioglossa-Isoetion histricis* (de FOUCAULT 1988a): on peut y trouver *Isoetes histrix* et *I. durieui* dans quelques variations plus hygrophiles, mais je ne pense pas qu'on puisse les rattacher aux *Isoetetea velatae*. Les géophytes caractéristiques sont surtout des Orchidées, notamment du genre *Serapias* (*S. lingua*, *S. cordigera*, *S. neglecta*, *S. vomeracea* subsp. *longipetala*, *S. parviflora*), *Orchis morio* subsp. *champagneuxii*, mais aussi, parfois, *Scilla autumnalis*, *Allium chamaemoly*, *Romulea columnae*. Le contact thérophytique est formé par les pelouses de l'*Airo cupaniana*-*Tuberarion guttatae* infiltrées de quelques espèces du *Cicendion filiformis* (classe des *Juncetea bufonii*) dans les variations hygrophiles. Ces pelouses acidoclines semblent relever d'une classe circum-méditerranéenne qui reliait la classe des *Nardetea strictae* sous climat méditerranéen, sans doute au moins jusqu'en Crète (de FOUCAULT 1993b). Ce qui me permet décrire cela, c'est l'existence de quelques *Serapias* (*S. lingua* surtout,

mais aussi *S. cordigera*, rarement *S. parviflora*) dans des pelouses acidoclines de l'ouest et du sud-ouest de la France, notamment l'*Orchido morio-Serapietum linguae* (de FOUCAULT 1986d), pelouses marquant la fin absolue des *Nardetea*. De telles pelouses s'appauvrissent donc en caractéristiques de cette classe, s'enrichissant plus ou moins en caractéristiques de la classe prenant le relais le long du gradient chorologique, conformément à ce qu'on a toujours observé sur les unités inférieures limites d'une unité supérieure le long d'un gradient (de FOUCAULT 1984: 601; voir un autre exemple de ce principe en III-A).

Cette unité (*Serapietea linguae* cl. nov. prov.) pourra intégrer l'alliance du *Serapion* Aubert & Loisel 1971, avec

- *Serapio longipetalae-Oenanthetum lachenali* Aubert & Loisel 1971
- LOISEL 1976 (p. 95)
- *Oenanthe lachenalii-Chrysopogonetum grylli* Aubert & Loisel 1971
- id. (Tab. IX)
- *Oenanthe lachenalii-Caricetum chaetophyllae* Aubert & Loisel 1971
- id. (Tab. X)
- gr. à *Tuberaria lignosa-Serapias cordigera*
- comm. vivace du *Loto-Trifolietum resupinati* Aubert & Loisel 1971
- id. (Tab. XVI)
- gr. à *Poa bulbosa-Carex chaetophylla*
- comm. vivace du *Vulpio-Airetum cupaniana* Aubert & Loisel 1971
- id. (Tab. XII-XIII)

Classe *EUPHORBIO PARALIADIS-AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE*

Géhu & Franck 1988

(incluant *Helichryso-Crucianelletea mar.* (Géhu *et al.* 1973) Siss. 1974 p.p.)

(Tab. 8)

Cette classe psammophile duanaire pourrait inclure les pelouses psammophiles calcicoles relayant les *Artemisio-Koelerietalia* des *Sedo-Scleranthetea* sur le littoral méditerranéen, caractérisées par *Cyperus capitatus*, *Ononis natrix* subsp. *ramosissima*; *C. capitatus* joue le rôle imparti à *Carex arenaria* dans les *Artemisio-Koelerietalia albescens* et annonce d'autres espèces du genre *Cyperus* jouant ce rôle sur les arrière-plages tropicales, par ex. en Malaisie (*C. stoloniferus*, de FOUCAULT 1994), au Viêt Nam (*C. arenarius*, PHUNG TRUNG NGAN 1967, SCHMID 1974), au Sénégal (*C. maritimus* subsp. *crassipes*, TROCHAIN 1940), au Kenya (*C. maritimus*, BIRCH 1963), en Tanzanie (de FOUCAULT 1988d), à Barbade, Antilles (*C. ligularis*, GOODING 1947).

Plusieurs associations de cette classe ont été antérieurement rapprochées par des *Malcolmia* annuels (non *Malcolmia littorea*, vivace) et relèvent de la classe des pelouses thérophytiques acides, les *Tuberarietea guttatae*.

Les deux premiers ordres sont caractérisés en commun par *Ononis natrix* subsp. *ramosissima* et *Lotus creticus*.

ordre *CRUCIANELLETALIA MARITIMAE* Sissingh 1974

Pelouses ouest et centre-méditerranéennes à *Crucianella maritima*, *Helichrysum italicum* s.l., *Aetheorhiza bulbosa*, *Lobularia maritima*, *Malcolmia littorea*

(Tab. 8: col. 1 à 3)

alliance 1. *Iberidion procumbentis* Bellot 1966

(Tab. 8: col. 1)

Pelouses surtout lusitaniennes, unité de transition entre l'*Euphorbio-Helichryson stoechadis* (par *Carex arenaria*, *Euphorbia portlandica*, *Artemisia campestris* subsp. *maritima*...) et le reste des *Crucianelletalia*.

- gr. à *Calystegia soldanella-Malcolmia littorea*
- comm. vivace de l'*Herniario algarv.-Linarietum ficalthoanae*; DIEZ-GARRETAS 1984 (Tab. 5)
- *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1958
- DIEZ-GARRETAS 1984 (Tab. 3)
- *Armerio pungentis-Crucianelletum maritima* Braun-Blanquet *et al.* 1972

BRAUN-BLANQUET *et al.* 1972 (Tab. IV)

- gr. à *Corynephorus canescens*-*Crucianella maritima*
comm. vivace acidifiée du *Scrophulario-Vulpium alopecuri*; id. (Tab. V)

Il faut ajouter à ces syntaxons le *Festuco arenariae-Crucianellum maritima*
Alvarez 1972 (in LOSA QUINTANA 1975)

alliance 2. *Crucianellion maritimae* Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963
(Tab. 8: col. 2)

- gr. à *Malcolmia littorea*-*Helichrysum stoechas* subsp. *maritima*
comm. vivace du *Malcolmio-Vulpium alopecuri*; DIEZ-GARRETAS *et al.* 1975 (p. 73)

- *Crucianellum maritima* sensu Diez *et al.* 1975

DIEZ-GARRETAS *et al.* 1975 (p. 72)

- *Malcolmia littorea*-*Crucianellum maritima* (Braun-Blanquet 1933) Géhu & Bournique 1992

HEKKING 1959, BRAUN-BLANQUET *et al.* 1952, GÉHU & BOURNIQUE 1992 (Tab. 3)

- *Malcolmia littorea*-*Ephedretum distachyae* (Hekking 1959) Géhu & Bournique 1992

Languedoc; GÉHU & BOURNIQUE 1992 (Tab. 4)

- *Malcolmia littorea*-*Helichrysetum stoechadis* Géhu *et al.* 1992

côtes de Camargue; GÉHU, BIONDI *et al.* 1992 (Tab. 7)

- *Crucianellum maritima* sensu Géhu *et al.* 1984

assez différent du *Malcolmia littorea*-*Crucianellum maritima* (Braun-Blanquet 1933) Géhu & Bournique 1992; GÉHU, COSTA *et al.* 1984 (p. 416)

- gr. à *Cyperus capitatus*-*Leopoldia gussonei*

comm. vivace du *Vulpio-Leopoldietum gussonei*; BRULLO & MARCENO 1974

- gr. à *Calystegia soldanella*-*Cyperus capitatus*

comm. vivace du *Sileno coloratae-Vulpium membranaceae*; GÉHU, SCOPPOLA *et al.* 1984 (p. 502)

- gr. à *Pycnocomon rutifolium*-*Malcolmia littorea*

synsue inférieure vivace du *Pycnocomo-Retametum monospermae*; PÉREZ CHISCANO 1982

- *Scrophulario caninae*-*Crucianellum maritima* Géhu & Sadki 1995

littoral algérois; GÉHU & SADKI 1995

- *Loto cretici*-*Centauretum sphaerocephalae* Nègre 1964

id.

alliance 3. *Ononidion ramosissimae* Pignatti 1953
(Tab. 8: col. 3)

- *Helichryso stoechadis maritima*-*Scrophularietum ramosissimae* Géhu *et al.* 1992

côtes de Provence; GÉHU *et al.* 1992 (Tab. 9)

- *Helichryso italici*-*Ephedretum distachyae* Géhu *et al.* 1987

Corse, GÉHU, BIONDI *et al.* 1987 (Tab. 4)

- *Pycnocomon rutifolii*-*Crucianellum maritima* Géhu *et al.* 1987

id. (Tab. 5)

- *Scrophulario ramosissimae*-*Crucianellum maritima* Géhu & Costa 1984

GÉHU, COSTA *et al.* 1984 (p. 420),

- *Armerio pungentis*-*Thymelaetum tartonrairae* Biondi 1992

Sardaigne; BIONDI 1992 (Tab. 6)

- *Astragalo massiliensis*-*Armerietum pungentis* Filigheddu & Valsecchi 1992

FILIGHEDDU & VALSECCHI 1992 (Tab. 1)

- *Crucianello maritima*-*Armerietum pungentis* (Desole 1959) Zevaco 1969

id. (Tab. 2)

- *Armerio pungentis*-*Scrophularietum ramosissimae* Valsecchi & Bagella 1991

id. (Tab. 3)

- *Scrophulario ramosissimae*-*Helichrysetum microphylli* Valsecchi & Bagella 1991

id. (Tab. 5), incluant une race corse à *Matthiola sinuata* (GÉHU & BIONDI 1994)

- *Ephedro distachyae*-*Helichrysetum microphylli* Valsecchi & Bagella 1991

id. (Tab. 6)

- *Helichryso microphylli*-*Armerietum pungentis* Filigheddu & Valsecchi 1992

id. (Tab. 7)

- *Crucianello maritima*-*Armerietum pungentis* Zevaco 1969

GÉHU & BIONDI 1994

- *Helichryso italici*-*Scrophularietum ramosissimae* Géhu *et al.* 1987

id.

- *Scrophulario ramosissimae*-*Genistetum salzmannii* (Malcuit 1926) Géhu & Biondi 1994

id.

- *Helichryso corsici*-*Genistetum corsicae* Paradis & Piazza 1992

id. (Tab. 8)

- *Crucianello maritima*-*Helichrysetum microphylli* Bartolo *et al.* 1992

BARTOLO *et al.* 1992 (Tab. 3)

- *Elymo farcti*-*Ononidetum ramosissimae* Géhu, Apostolides *et al.* 1992

GÉHU, APOSTOLIDES *et al.* 1992 (p. 545)

Cette alliance semble atteindre les côtes tunisiennes par la communauté vivace à *Ononis natrix* subsp. *ramosissima*-*Lotus creticus* de l'*Ononido cossonianae*-*Cutandietum divaricatae* (GÉHU & GÉHU 1986, Tab. 9).

ordre ZYGOPHYLLO FONTANESII-POLYCARPAEETALIA NIVEAE Santos 1977
Géhu & Biondi 1996

alliance 4. *Ononido ramosissimae*-*Polycarphaeion niveae* Biondi *et al.* 1994
unité plutôt macaronésienne connue jusqu'à présent du Maroc sud-occidental et des Canaries, surtout caractérisée par *Polycarphae nivea*
(Tab. 8: col. 4)

- *Launaeo arborescentis*-*Ononidetum ramosissimae* Biondi *et al.* 1994

BIONDI *et al.* 1994

- *Polycarphae niveae*-*Lotetum pseudocretici* Géhu & Biondi 1996 (incluant comm. vivace du *Cybero-Ononidetum tournefortii* Géhu & Biondi 1996)

- *Cybero kali*-*Polycarphaeetum niveae* Géhu & Biondi 1996

- *Polycarphae niveae*-*Crucianellum maritima* Géhu & Biondi 1996

- *Polycarphae niveae*-*Helichrysetum rhirensis* Géhu & Biondi 1996

- *Polycarphae niveae*-*Bubonietum imbricati* Géhu & Biondi 1996

- *Frankenio corymbosae*-*Ononidetum ramosissimae* Géhu & Biondi 1996

ces six syntaxons d'après GÉHU & BIONDI 1996

ordre ?

alliance 5 ?

(Tab. 8: col. 5)

Pelouses vivaces à *Teucrium polium*, balkaniques, associées aux pelouses du *Maresion nanae*

- *Centaureo cuneifoliae*-*Artemisietum campestre* (Oberdorfer 1952) Géhu *et al.* 1986

GÉHU *et al.* 1986 (Tab. 5), incluant la communauté vivace du *Phleo-Maresietum nanae* Géhu *et al.* 1986

- gr. à *Pycnocomon rutifolium*-*Matthiola sinuata*

comm. vivace du *Sileno nicaeensis*-*Ononidetum variegatae*; id. (Tab. 4 ter)

alliance 6. *Sileno thymifoliae*-*Jurinion kilaeae* Géhu & Uslu 1989

TABLEAU 8

Numéro de colonne	1	2	3	4	5	6
Nombre de syntaxons	4	11	17	1	2	2
<i>Corynephorus canescens maritimus</i>	III					
<i>Artemisia campestris maritima</i>	III					
<i>Euphorbia portlandica</i>	II					
<i>Linaria polygalifolia</i>	II					
<i>Scrophularia frutescens</i>	I					
<i>Carex arenaria</i>	+					
<i>Iberis procumbens</i>	+					
<i>Helichrysum stoechas</i>		III	r			
<i>Malcolmia littorea</i>	IV	IV				
<i>Lotus creticus</i>	III	II				
<i>Helichrysum italicum serotinum</i>	I	+				
<i>Armeria pungens</i>	I		III			
<i>Scrophularia ramosissima</i>			III			
<i>Helichrysum italicum microphyllum</i>			III			
<i>Lotus cytisoides</i>			III			
<i>Plantago macrorhiza</i>			f			
<i>Sporobolus pungens</i>		I	II			
<i>Crucianella maritima</i>	IV	III	II			
<i>Helichrysum italicum i.</i>	II	+	II			
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	+	I	I			
<i>Lobularia maritima</i>	I	I	II			
<i>Polycarpha nivea</i>				V		
<i>Launaea arborescens</i>				V		
<i>Lotus lancerottensis</i>				IV		
<i>Ononis natrix ramosissima</i>	II	II	+	V		
<i>Teucrium polium</i>		r		II		
<i>Centaurea kilaea</i>					V	
<i>Stachys recta subcrenata</i>					V	
<i>Jurinea kilaea</i>					V	
<i>Silene thymifolia</i>					IV	
<i>Peucedanum obtusifolium</i>					IV	
<i>Asperula littoralis</i>					IV	
<i>Silene otites</i>					II	
EUPHORBIO - AMMOPHILETEA A.						
<i>Ammophila ar. arundinacea</i>	III	III	III		I	V
<i>Pancreatium maritimum</i>	I	III	III	+		II
<i>Eryngium maritimum</i>	I	II	II			I
<i>Calystegia soldanella</i>	II	I	+			
<i>Medicago marina</i>	II	III	+		IV	I
<i>Cyperus capitatus</i>	r	III	r	IV	III	III
<i>Anthemis maritima</i>	r	II	+		II	
<i>Ephedra distachya</i>		I	II		II	
<i>Matthiola sinuata</i>			II		III	
<i>Pycnocomon rutifolium</i>		I	+		II	

(tab 8: col. 6)

arrière-dunes du sud-ouest de la mer Noire, Turquie (GÉHU & USLU 1989)

- *Stachyo subcrenatae-Centauretum kilaeae* Géhu & Uslu 1989- *Peucedano obtusifolii-Festucetum beckeri* Géhu & Uslu 1989

La place de cette alliance est plus douteuse, de même que celle d'autres associations végétales telles que l'*Ononidetum hispanicae* Uslu 1977 et le *Convolvuletum lanati* Cetik 1982 (GÉHU, USLU & COSTA 1992), et de l'association égyptienne de l'*Ononido vaginatae-Crucianelletum rupestris* Géhu et al. 1992 (GÉHU, ARNOLD et al. 1992).

IV. RÉSUMÉ SYNSYSTEMATIQUE

En résumé, on peut présenter comme suit la synsystème obtenue de ces pelouses sèches, ordonnées dans sept classes:

TUBERARIETEA GUTTATAE Braun-Blanquet 1952 em.

TUBERARIETALIA GUTTATAE Braun-Blanquet 1940 em. Rivas-Martinez 1978

KÖPFIDÖ-BARBATAE-TUBERARIENALIA GUTTATAE s.-ord. nov.

Hispidello hispanicae-Ctenopsion delicatulae all. nov.*Grassulo tillaeae-Sedion caespitosi* (Rivas-Martinez 1978) all. nov.*Vulpion ligusticae* Aubert & Loisel 1971

TUBERARIELEO NUDICAULIS-AIRENALIA PRAECOCIS s.-ord. nov.

Tuberario guttatae-Airion praecocis all. nov.*Airion caryophylleo-praecocis* R. Tüxen 1951 em. Rivas-Martinez 1978*Vulpio-Lotium angustissimi* Horvatic 1963

MALCOEMIETALIA LACERAE Rivas-Goday 1957

Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae Rivas-Goday 1957 em. Rivas-Martinez 1978*Corynephoru fasciculatae-Malcolmion patulae* Rivas-Goday 1957*Ormenio mixtae-Malcolmion broussenetii* Braun-Blanquet 1940*Orniithopo pinnati-Malcolmion ramosissimae* (Rivas-Goday 1957) nom. nov.

STIPHO-CAPENSIS-TRACHYNIETEA DISTACHYAE (Braun-Blanquet 1947) Brullo 1985

STIPHO-CAPENSIS-BUPLEURETALIA SEMI-COMPOSITI Brullo 1985

Dauco aurei-Catananchion luteae Brullo 1985*Plantagini coronopi-Catapodion marini* Brullo 1985*Sedo gypsicola-Ctenopsion gypsicola* Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963 ex Izco 1974*Stipion capensis* Braun-Blanquet ex de Bolós 1957*Atractylo cancellatae-Stipion capensis* Guinocet 1978*Asterisco aquatici-Velezion rigidae* Rivas-Goday 1964 em. Brullo 1985*Sideritidi romanae-Hypochoeridion achyrophori* (Braun-Blanquet 1925) all. nov.

BRACHYPODIETALIA DISTACHYI Rivas-Martinez 1978

Sideritidi romanae-Brachypodion distachyi (Braun-Blanquet 1925) all. nov.*Bupleuro baldensis-Brachypodion distachyi* (Braun-Blanquet 1925) all. nov.*Omphalodion commutatae* Rivas-Martinez et al. 1973 corr. Lopez Gonzalez 1980*Acini arvensis-Arenarion serpyllifoliae* de Foucault 1989*Spergulo pentandrae-Veronicion dillenii* (Korneck 1974) all. nov.

PHLEO ARENARII-CERASTIETALIA SEMIDECANDRI (Glowacki 1988) ord. nov.

Catapodio rigidi hemipoae-Vulpion fasciculatae all. nov. prov.*Sileno conicae-Vulpion membranaceae* all. nov.*Phleo arenarii-Cerastion diffusi* all. nov.*Sileno conicae-Cerastion semidecandri* Korneck 1974 em.*Androsaco septentrionalis-Cerastion semi-decandri* Glowacki 1988*Alyso alyssoidis-Veronicion praecocis* Passarge 1977

- ONONIDO VARIEGATAE-CUTANDIETEA MARITIMAE** de Foucault & Géhu cl. nov.
- ONONIDO VARIEGATAE-CUTANDIETALIA MARITIMAE** de Foucault & Géhu ord. nov.
- Linarion pedunculatae* Diez Garretas *et al.* 1978
- Sileno sericeae-Malcolmion ramosissimae* de Foucault & Géhu all. nov.
- Cutandio maritimae-Vulpion membranaceae* de Foucault & Géhu all. nov.
- Maresio nanae-Malcolmion ramosissimae* (Rivas-Martinez 1978) Rivas-Martinez *et al.* 1992
- Maresion nanae* Géhu *et al.* 1986
- Silenion kotschyi* Géhu *et al.* 1992
- Ononidion tournefortii* Géhu & Biondi 1996
- SEDO ALBI-SCLERANTHETEA PERENNIS** Braun-Blanquet 1955 em.
- RUMICENEA ACETOSSELLAE** subcl. nov.
- AGROSTIETALIA CASTELLANAE** Rivas-Martinez in Rivas-Martinez *et al.* 1980
- Agrostion truncatulae* (Rivas-Martinez 1978) st. nov.
- Agrostio castellanae-Stipion giganteae* Rivas-Goday 1957
- Agrostion castellanae* Rivas-Goday 1957 corr. Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963
- JASIONO SESSILIFLORAE-KOELERIETALIA CRASSIPEDIS** Rivas-Martinez & Canto 1987
- Hieracio castellani-Plantaginon radicatae* Rivas-Martinez & Canto 1987
- AGROSTIO CAPILLARIS-JASONETALIA MONTANAE** ord. nov.
- Sedion anglici* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet & Tüxen 1952
- Hyperico linariifolii-Sedion rupestris* all. nov.
- Corynephorion canescens* (Klika 1931) Tüxen 1962
- Rumici acetosellae-Scleranthion perennis* all. nov. prov.
- SILENO RUPESTRIS-SEMPERVIVETALIA MONTANA** ord. nov.
- Sedion pyrenaici* R. Tüxen 1958 ex Rivas-Martinez *et al.* in Diaz Gonzalez & Fernandez Prieto 1994
- SEDENEAE ACRIS** subcl. nov.
- SEDETALIA ALBI MICRANTHI** ord. nov.
- Sedion albo micrantho-sediformis* all. nov.
- FESTUCO-SEDETALIA ACRIS** Tüxen 1951 em.
- Sedo-Paronychion serpyllifoliae* Tüxen & Oberdorfer 1954 prov.
- Gageo bohemicae gallicae-Sedion albi* (Oberdorfer 1957) all. nov.
- Allio sphaerocephali-Sedion albi* (Oberdorfer & Müller 1961) all. nov.
- Sedo albi-Poion compressae* (Oberdorfer & Müller 1961) all. nov.
- Valerianion tuberosae* Guinocet 1975
- Sedo albi-Scleranthion perennis* Braun-Blanquet 1949
- ARTEMISIO CAMPESTRIS MARITIMAE-KOELERIETALIA ALBESCENTIS** Sissingh 1974
- Koelerion albescentis* Tüxen 1937
- Euphorbio portlandicae-Helichryson stoechadis* (Géhu & Tüxen 1972) Sissingh 1974
- Diantho catalaunici-Scrophularion humifusae* Baudière & Simonneau 1974
- ordre ?
- Armerion junceae* Braun-Blanquet 1931
- HELICHRYSSETALIA ARENARI** ord. nov.
- Koelerion glaucae* Volk 1931
- Armerion elongatae* Krausch 1959
- DACTYLO GLOMERATAE HISPANICAE-BRACHYPODIETEA RETUSI** (Braun-Blanquet 1947) Julve 1993
- BRACHYPODIETALIA RETUSI** Julve 1993.
- Asphodelo aestivi-Brachypodion retusi* all. nov.
- Brachypodion phoenicoidis* Braun-Blanquet 1931
- LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE** Rivas-Martinez 1978
- LYGEO SPARTI-STIPETALIA TENACISSIMAE** Braun-Blanquet & de Bolós (1954) 1957 em. Rivas-Martinez 1978

- Eremopyro cristati-Lygeion sparti* Braun-Blanquet & de Bolós 1957 em. Rivas-Martinez 1978
- Stipion tenacissimae* Rivas-Martinez 1978
- Stipion parviflorae* de la Torre *et al.* 1996
- STIPETALIA TENACISSIMAE** Kaabeche 1990
- Noaeo mucronatae-Artemision herbae-albae* Aidoud 1990
- Stipo tenacissimae-Launeion acanthocladae* Kaabeche 1990
- HYBARRHENIETALIA HIRTAE** Rivas-Martinez 1978
- EUPHORBIO PARALIADIS-AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE** Géhu et Géhu-Franck 1988
- CRUCIANELLEETALIA MARITIMAE** Sissingh 1974
- Iberidion procumbentis* Bellot 1966
- Crucianellion maritimae* Rivas-Goday & Rivas-Martinez 1963
- Ononidion ramosissimae* Pignatti 1953
- LYGOPHYLLO FONTANESII-POLYCARPAETALIA NIVEAE** Santos 1977 em. Géhu & Biondi 1996
- Ononido ramosissimae-Polycarpeion niveae* Biondi *et al.* 1994
- ordre ?
- Sileno thymifoliae-Jurinion kilaeae* Géhu & Uslu 1989

CONCLUSION

A l'issue de cette vaste synthèse, certainement non définitive mais qui me semble éclaircir bien des points de la syntaxonomie des pelouses squelettiques à vivaces ou annuelles, on peut faire remarquer que des problèmes encore difficiles touchent la classe vivace des *Sedo-Scleranthetea perennis* et que la position choisie ici ne trouvera sans doute pas une adhésion totale; par ailleurs les pelouses méditerranéennes et steppiques restent encore mal connues.

D'autres considérations générales pourraient être aussi dégagées, notamment le fait que les deux classes thérophytiques des *Tuberarietea* et des *Stipo-Trachynietea* sont structurées de façon équivalente: d'optimum méditerranéen, elles s'appauvrissent toutes deux vers les régions septentrionales et leur fin est représentée par des unités fort appauvries, d'un côté l'*Airion caryophylleo-praecocis*, de l'autre l'*Acini-Arenarion serpyllifoliae* et le *Spergulo-Veronicion dillenii*. Au contraire la classe des *Sedo-Scleranthetea* ne montre pas une telle structuration. Cette différence de comportement, cette logique différente entre annuelles et vivaces paraît constituer un argument de plus pour les séparer ces types biologiques dans leur sociologie.

BIBLIOGRAPHIE

- AIDOU, F., 1990.- Analyse syntaxonomique des groupements steppiques du complexe *Lygeum spartum-Artemisia herba-alba-Stipa tenacissima* du sud-ouest algérien. *Doc. Phytosoc.*, NS XII: 103-121.
- ALCARAZ, F., SANCHEZ-GOMEZ, P. & DE LA TORRE, A., 1987.- Aportacion al conocimiento de las comunidades terofiticas del sudeste ibérico: *Campanulo erinibellidetum microcephalae*, as. nova (*Thero-Brachypodion distachyae*). *Anales de Biología*, 13 (3): 59-61.
- ALLORGE, P., 1922.- Les associations végétales du Vexin français. 336 p., Nemours.
- ASENSI, A., DIEZ GARRETAS, B. & ESTEVE, F., 1978.- Contribucion al estudio de las *Omphalidion brassicaefoliae* Rivas-Martinez, S., Izco, J. & Costa, M., 1973 en el sur de la Peninsula Iberica. *Acta Botanica Malacitana*, 4: 63-70.
- BARBERO, M. & LOISEL, R., 1971.- Contribution à l'étude des pelouses à Bromes méditerranéennes et méditerranéo-montagnardes. *An. Inst. Bot. Cavanilles*, 28: 91-166.

- BARTOLO, G. & coll., 1992.- Studio fitosociologico sulla vegetazione psammofila della Sardegna meridionale. *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 251-273.
- BIONDI, B., ALLEGREZZA, M., TAFFETANI, F. & WILDPRET DE LA TORRE, W., 1994.- La vegetazione delle coste basse sabbiose delle isole di Fuerteventura e Lanzarote (Isole Canarie, Spagna). *Fitosociologia*, 27: 107-121.
- BIONDI, E., 1992.- Studio fitosociologico dell'arcipelago de la Maddalena. I. La vegetazione costiera. *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 183-223.
- BIONDI, E. & MOSSA, L., 1992.- Studio fitosociologico del promontorio di Capo S. Elia e dei Colli di Cagliari (Sardegna). *Doc. Phytosoc.*, NS XIV: 1-44.
- BIORET, F., 1989.- Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de quelques îles et archipels ouest et sud armoricains. Thèse, Nantes, 480 p.
- BIORET, F., BOUZULT, J.B., FOUCAULT, B. (de), GÉHU, J.M. & GODEAU, M., 1988.- Le système thermo-atlantique pelouses-landes-fourrés des falaises des îles sud-armoricaines. *Doc. Phytosoc.*, NS XI: 513-531.
- BIRCH, W.R., 1963.- Observations on the littoral and coral vegetation of the Kenya coast. *J. Ecol.*, 51: 603-615.
- BOERBOOM, J.H.A., 1960.- De Plantengemeenschappen van de Wassaense duinen. Diss. Wageningen.
- BOLÓS, O. (de), 1981.- De vegetazione notulae III. *Coll. Botan.*, 12: 63-76.
- BOLÓS, O. (de) & MOLINIER, R., 1958.- Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collect. Botan.*, 5 (3): 699-865.
- BOLÓS, O. (de), MOLINIER, R. & MONTSERRAT, P., 1970.- Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Geobot. Barcin.*, 5: 1-150.
- BOUABDALLAH, E., 1992.- La végétation steppique sur sols salés des hautes plaines sud-algéroises. Composition, structure et production. Thèse, Orsay, 206 p.
- BRAQUE, R. & LOISEAU, J.E., 1994.- Pelouses et ourlets du Berry. *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS, n° spé. 12: 1-193.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1955.- Das *Sedo-Scleranthion* neu für die Westalpen. *Österr. Bot. Zeitschrift*, 102 (4-5): 476-485.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1961.- Die inneralpine Trockenvegetation. 273 p., Stuttgart.
- BRAUN-BLANQUET, J. & G., 1971.- Les pelouses steppiques des Causses méridionaux. *Vegetatio*, 22 (4-5): 201-247.
- BRAUN-BLANQUET, J., BRAUN-BLANQUET, G., ROZEIRA, A. & PINTO DA SILVA, A.R., 1972.- Résultats de trois excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. IV: esquisse sur la végétation dunale. *Agron. Lusit.*, 33: 217-234.
- BRAUN-BLANQUET, J. & de BOLÓS, O., 1954.- Datos sobre las comunidades terofíticas de las llanuras del Ebro media. *Coll. Botan.*, 4 (2): 235-242.
- BRAUN-BLANQUET, J. & DE LEEUW, W.C., 1936.- Vegetationsskizze von Ameland. *Ned. Kr. Arch.*, 46: 359-393.
- BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. & NEGRE, R., 1952.- Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. CNRS, Paris, 297 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. & TÜXEN, R., 1952.- Irische Pflanzengesellschaften. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel*, 25: 224-421.
- BRULLO, S., 1985.- Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques des territoires steppiques de l'Europe sud-occidentale. *Doc. Phytosoc.*, NS IX: 1-24.
- BRULLO, S. & MARCENO, C., 1974.- *Vulpio-Leopoldietum gussonei*, ass. nov. dell'Alkanno-Malcolmion nella Sicilia meridionale. *Not. Fitosoc.*, 8: 75-85.
- BRULLO, S. & SIRACUSA, G., 1996.- Studio fitosociologico dell'isola di Linosa. *Doc. Phytosoc.*, NS XVI: 123-174.
- CANO CARMONA, E., SANCHEZ PASCUAL, N. & VALLE TENDERO, F., 1996.- Nuevas asociaciones vegetales para el suroeste ibérico (España). *Doc. Phytosoc.*, NS XVI: 79-84.
- CARDONA, M.A., 1973.- Observaciones sobre dinamica de algunas comunidades de la serie evolutiva del Encinar. *Acta Geobot. Barc.*, 7: 1-15.
- CELINSKI, F., BABCZINSKA, B. & MAGIERA, A., 1978.- Les pelouses psammophiles à *Armeria elongata* près de Myslowice (plateau silésien, Pologne). *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 123-130.
- CLEMENT, B. & TOUFFET, J., 1978.- Les pelouses xérophytes autour de quelques affleurements schisteux en Bretagne intérieure. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 177-189.
- CONESA, J.A., 1990.- Notes i addiciones sobre la vegetació del territori Sicoric, I. *Fol. Bot. Misc.*, 7: 87-97.
- COSTA, M., 1973.- Datos ecologicos y fitosociologicos sobre los espartales de la provincia de Madrid. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 30: 225-233.
- COSTA, M. & coll., 1978.- Sobre la vegetación de terofitos efimeros de las dunas fosiles del Coto de Doñana. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 101-106.
- COSTA, M., PERIS, J.B. & STUBING, G., 1988.- Datos sobre los espartales de la Península ibérica (*Stipion tenacissimae* Rivas-Martinez 1977). *Doc. Phytosoc.*, NS XI: 401-415.
- DAGET, Ph., 1980.- Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). In R. BARBAULT et al. (dir.), Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives: 89-114. Paris.
- DEBOURJAY & LOISEAU, J.E., 1983.- Observations sur les sols et la composition floristique des pelouses établies sur granites au sud-ouest de Clermont-Ferrand. *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, 49: 31-54.
- DE LA FUENTE, V., 1985.- Vegetación orofila del occidente de la provincia de Guadalajara (España). *Lazaroa*, 8: 123-219.
- DELPECH, R., 1978.- Affinités sociologiques de quelques pelouses à thérophytes de la région parisienne (ouest et sud). *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 213-217.
- DEPASSE, S., DUVIGNEAUD, J. & DE ZUTTERE, Ph., 1970.- Le site de la Mer de Sable à Stamburges (province de Hainaut, Belgique). *Lejeunia*, NS 54: 1-36.
- DIAZ GONZALEZ, T.E. & FERNANDEZ PRIETO, J.A., 1987.- Asturias y Cantabria. In La vegetación de España: 77-116. Alcalá de Henares.
- DIAZ GONZALEZ, T.E. & FERNANDEZ PRIETO, J.A., 1994.- La vegetación de Asturias. *Itinera Geobotanica*, 8: 243-528.
- DIAZ GONZALEZ, T.E. & NAVARRO ANDRES, F., 1978.- Las comunidades de *Thero-Airion* R. Tx 1951 en las playas asturianas: su posición fitotopográfica. *An. Inst. Bot. Cavanilles*, 34 (2): 571-595.
- DIEZ GARRETAS, B., 1984.- Datos sobre la vegetación psammofila de las costas portuguesas. *Doc. Phytosoc.*, NS VIII: 71-81.
- DIEZ GARRETAS, B., ASENSI, A. & ESTEVE, F., 1978.- Pastizales terofíticos de playas y dunas en el sur de la península ibérica. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 73-79.
- DIEZ GARRETAS, B., HERNANDEZ, A.M. & ASENSI, A., 1975.- Estructura de algunas comunidades vegetales de dunas en el litoral de Marbella (Malaga). *Acta Botanica Malacitana*, 1: 69-80.
- DUVIGNEAUD, J., 1984.- Les pelouses xériques colonisant les falaises calcaires des vallées de l'Ourthe et de l'Ambliève (prov. de Liège, Belgique). Leur importance floristique et phytogéographique. *Coll. Phytosoc.*, XI, les pelouses calcaires, Strasbourg 1982: 297-307.
- EL ANTRI, M., 1985.- Approche synsystématique des groupements commensaux des cultures du Maroc. *Coll. Phytosoc.*, XII, les végétations nitrophiles, Bailleul 1983: 283-310.
- EMBERGER, L., 1930.- La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. *Rev. Gén. Bot.*, 42: 641-662, 705-721.
- FERNANDEZ PRIETO, J.A., GUITIAN RIVERA, J. & AMIGO VAZQUEZ, 1985.- Datos sobre la vegetación subalpina de los Ancares. *Lazaroa*, 7: 259-271.
- FILIGHEDDU, R. & VALSECCHI, F., 1992.- Osservazioni su alcune associazioni psammofile nella Sardegna settentrionale. *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 159-181.
- FONT, X. & VIGO, J., 1984.- *Trifolio-Thymetum caroli*, associació nova. *Coll. Botan.*, 15: 221-226.
- FOUCAULT, B. (de), 1976.- Contribution à l'étude phytosociologique des prairies et herbages de Basse-Normandie. *Doc. Phytosoc.*, 19-20: 27-71. Lille.
- FOUCAULT, B. (de), 1979.- Observations sur la végétation des rochers arides de la Basse-Normandie armoricaine. *Doc. Phytosoc.*, NS IV: 267-277.

- FOUCAULT, B. (de), 1981.- Cartographie chorologique et étude complémentaire de quelques associations végétales des pointements de roches précambriennes et primaires de Basse-Normandie continentale. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 108: 61-70.
- FOUCAULT, B. (de), 1984.- Systématique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Thèse, Rouen, 675 p.
- FOUCAULT, B. (de), 1986a.- La phytosociologie sigmatiste: une morpho-physique. 147 p., Lille.
- FOUCAULT, B. (de), 1986b.- Fractals, géomorphologie et phytosociologie fondamentale. *Coll. Phytosoc.*, XIII, végétation et géomorphologie, Bailleul 1985: 85-100.
- FOUCAULT, B. (de), 1986c.- Quelques données phytosociologiques peu connues sur la végétation du Boulonnais et de la Côte d'Opale (Pas-de-Calais, France). *Doc. Phytosoc.*, NS X (2): 93-116.
- FOUCAULT, B. (de), 1986d.- Contribution à une étude phytosociologique des systèmes prairiaux hygrophile et mésophile de l'Armagnac méridional (Hautes-Pyrénées et Gers, France). *Doc. Phytosoc.*, NS X (1): 221-254.
- FOUCAULT, B. (de), 1987.- Données phytosociologiques sur la végétation observée lors de la treizième session de la S.B.C.O. en Aubrac et Margeride. *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 18: 337-361.
- FOUCAULT, B. (de), 1988a.- Les végétations herbacées basses amphibies: systématique, structuralisme, synsystématique. *Diss. Bota.*, 121: 1-150.
- FOUCAULT, B. (de), 1988b.- Contribution à la connaissance phytosociologique des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton, entre Argenton-Château et Massais (Deux-Sèvres). *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 19: 39-64.
- FOUCAULT, B. (de), 1988c.- Notes phytosociologiques sur la végétation observée lors de la quatorzième session de la Société Botanique du Centre-Ouest en Cerdagne et Capcir. *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 19: 387-400.
- FOUCAULT, B. (de), 1988d.- Relation d'un voyage botanique en Tanzanie, notamment au Kilimandjaro. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 41 (3-4): 13-17.
- FOUCAULT, B. (de), 1989a.- La structure formelle des systèmes prairiaux mésophiles. Applications agronomiques. *Coll. Phytosoc.*, XVI, phytosociologie et pastoralisme, Paris 1988: 75-99.
- FOUCAULT, B. (de), 1989b.- Etude complémentaire de la végétation des côtes secs de la vallée de la Laize (entre Bretteville/Laize et Laize-la-Ville, Calvados). *Bull. Soc. Bot. C.-O.* 20: 77-93.
- FOUCAULT, B. (de), 1989c.- Synsystématique des prairies mésophiles d'Europe (ordre des *Arrhenatheretalia elatioris*). *Coll. Phytosoc.*, XVI, phytosociologie et pastoralisme, Paris 1988: 695-708.
- FOUCAULT, B. (de), 1991.- Introduction à une systématique des végétations arbustives. *Doc. Phytosoc.*, NS XIII: 63-104.
- FOUCAULT, B. (de), 1993a.- Remarques sur la végétation du Maroc et de l'Algérie. *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 24: 267-285.
- FOUCAULT, B. (de), 1993b.- II. Données phytosociologiques. In B. de FOUCAULT et J.-P. CORNU, Itinéraire botanique de Linnéens en Crète, 29 avril-13 mai 1991 (2ème partie). *Bull. Soc. Linn. N.-Pic.*, 11: 85-105.
- FOUCAULT, B. (de), 1994.- Notes analytiques et comparatives sur la végétation tropicale observée en Asie du sud-est. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 47 (2): 29-39.
- FOUCAULT, B. (de), 1995a.- Synthèse phytosociologique sur la végétation observée dans le Cotentin (Manche, France). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 48 (4): 29-44.
- FOUCAULT, B. (de), 1995b.- Contribution à une monographie phytosociologique de la Hague (Manche, France). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 48 (4): 45-90.
- FOUCAULT, B. (de) & FRILEUX, P.N., 1988.- Etude phytosociologique du système paysager des corniches et côtes calcaires de la basse vallée de la Seine (des Andelys à Rouen). *Doc. Phytosoc.*, NS XI: 159-183.
- FOUCAULT, B. (de) & JULVE, Ph., 1991.- Données phytosociologiques sur la dix-septième session de la S.B.C.O. en Languedoc-Roussillon; réflexions sur les associations arborescentes méditerranéennes. *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 22: 391-420.
- FRILEUX, P.N., 1978.- Aperçu de la végétation des pelouses sèches à thérophytes de Haute-Normandie (basses vallées de la Seine et de l'Eure). *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 169-175.
- GÉHU, J.M., 1964.- La végétation psammophile des îles de Houat et Hoedic. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 17 (4): 238-266.
- GÉHU, J.M., 1974.- L'*Astrocaryo-Corynephorum canescentis* Br.-Bl. 1967 dans les Landes de Gascogne. *Doc. Phytosoc.*, 6: 43-45.
- GÉHU, J.M., 1987.- L'oeuvre scientifique du professeur Maurice HOCQUETTE, fondateur de la Société de Botanique du Nord de la France et pionnier de la phytosociologie littorale. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 40 (3-4): 3-6.
- GÉHU, J.M., 1988.- Les rochers à *Sedum micranthum* du golfe normand-breton. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 41 (3-4): 12.
- GÉHU, J.M., APOSTOLIDES, N., GÉHU-FRANCK, J. & ARNOLD, K., 1992.- Premières données sur la végétation littorale des îles de Rhodos et de Karpathos (Grèce). *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 545-582.
- GÉHU, J.M., ARNOLD, K., GÉHU-FRANCK, J. & APOSTOLIDES, N., 1992.- Apport à la connaissance phytosociologique du littoral de l'Égypte et du Sinaï. *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 623-676.
- GÉHU, J.M. & BIONDI, E., 1994.- Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia*, 13: 1-149.
- GÉHU, J.M. & BIONDI, E., 1996.- Apport à la connaissance de la végétation du littoral marocain sud-occidental: les communautés végétales psammophiles des dunes et placages sableux du Maroc macaronésien. *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 27: 179-214.
- GÉHU, J.M., BIONDI, E. & BOURNIQUE, C.P., 1992.- Glanures phytosociologiques sur les côtes de Provence. *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 147-157.
- GÉHU, J.M., BIONDI, E., GÉHU-FRANCK, J. & ARNOLD-APOSTOLIDES, N., 1986.- Données systématiques et synchorologiques sur la végétation du littoral sédimentaire de la Grèce continentale. *Doc. Phytosoc.*, NS X (2): 43-92.
- GÉHU, J.M., BIONDI, E., GÉHU-FRANCK, J. & COSTA, 1992.- Interprétation phytosociologique actualisée de quelques végétations psammophiles et halophiles de Camargue. *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 103-131.
- GÉHU, J.M., BIONDI, E., GÉHU-FRANCK, J. & TAFFETANI, F., 1987.- Données sur la végétation maritime du littoral oriental de la Corse. *Jorn. de Fitosociologia V*, vegetacion de riberas de agua dulce: 363-391.
- GÉHU, J.M. & BOURNIQUE, C.P., 1992.- Interprétation phytosociologique actualisée et comparative des vestiges de végétation du cordon littoral entre Sète et Agde (Languedoc). *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 133-146.
- GÉHU, J.M., COSTA, M., BIONDI, E., FRANCK, J. & ARNOLD, N., 1987.- Données sur la végétation littorale de la Crète (Grèce). *Ecologia Mediterranea*, 13 (1-2): 93-105.
- GÉHU, J.M., COSTA, M., SCOPPOLA, A., BIONDI, E., MARCHIORI, S., PERIS, J.B., FRANCK, J., CANIGLIA, G. & VERI, L., 1984.- Essai synsystématique et synchorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. *Doc. Phytosoc.*, NS VIII: 393-474.
- GÉHU, J.M. & FOUCAULT, B. (de), 1978a.- Les pelouses siliceuses à thérophytes de la zone littorale du nord de la France. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 319-327.
- GÉHU, J.M. & FOUCAULT, B. (de), 1978b.- Les pelouses à *Tortula ruraliformis* des dunes du nord-ouest de la France. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 269-273.
- GÉHU, J.M. & de FOUCAULT, B., 1978c.- Les pelouses thérophytiques halophiles des falaises de la Manche orientale (de la Seine-Maritime au Pas-de-Calais). *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 239-249.
- GÉHU, J.M. & GÉHU, J., 1982.- La végétation du littoral Nord-Pas-de-Calais (essai de synthèse). 361 p., Bailleul.
- GÉHU, J.M. & GÉHU-FRANCK, J., 1986.- Données systématiques et synchorologiques sur la végétation du littoral tunisien de Bizerte à Gabès. I. La végétation psammophile. *Doc. Phytosoc.*, NS X (2): 127-155.

- GÉHU, J.M. & GÉHU-FRANCK, J., 1992.- Données nouvelles sur la végétation littorale psammophile et halophile du sud tunisien. *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 677-723.
- GÉHU, J.M., GÉHU-FRANCK, J. & BIONDI, E., 1989.- Synécologie d'espèces littorales cymo-sardes rares ou endémiques: *Evax rotundata* Moris, *Spergularia macrorhiza* (Req. ex Loisel) Heynh. et *Artemisia densiflora* Viv. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 136, Lettres bot. (2): 129-135.
- GÉHU, J.M., GÉHU, J. & CARON, B., 1978.- Les groupements à *Sedum anglicum* des falaises nord-armoricaines. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 255-261.
- GÉHU, J.M., KAABECHE, M. & GHARZOULI, R., 1992.- Observations phytosociologiques sur le littoral kabyle, de Bejaïa à Djijel. *Doc. Phytosoc.*, NS XIV: 305-322.
- GÉHU, J.M. & SADKI, N., 1995.- Remarques de phytosociologie et de synchronologie comparées sur le littoral algérois. *Doc. Phytosoc.*, NS XV: 341-357.
- GÉHU, J.M., SCOPPOLA, A., CANIGLIA, G., MARCHIORI, S. & GÉHU-FRANCK, J., 1984.- Les systèmes végétaux de la côte nord-adriatique italienne; leur originalité à l'échelle européenne. *Doc. Phytosoc.*, NS VIII: 485-558.
- GÉHU, J.M. & USLU, T., 1989.- Données sur la végétation littorale de la Turquie du nord-ouest. *Phytocoenologia*, 17 (4): 449-505.
- GÉHU, J.M., USLU, T. & COSTA, M., 1992.- Apport à la connaissance phytosociologique du littoral sud de la Turquie méditerranéenne. *Coll. Phytosoc.*, XIX, végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée, Cagliari 1989: 591-622.
- GILLET, F., 1986.- Les phytocénoses forestières du Jura nord-occidental. Essai de phytosociologie intégrée. Thèse, Besançon, 604 p.
- GILLET, F., de FOUCAULT, B. & JULVE, Ph., 1991.- La phytosociologie synusiale intégrée: objets et concepts. *Candollea*, 46: 315-340.
- GLOWACKI, Z., 1988.- Zbiorowiska psammofilne klasy *Sedo-Scleranthetea* wysoczyzny Siedleckiej i terenow przyległych na tle ich zasiegow. *Rozpr. Nauk.*, 20: 1-122.
- GOODING, E.G.B., 1947.- Observations on the sand dunes of Barbados, british west Indies. *J. Ecol.*, 34: 111-125.
- GUINOCHET, M., 1975.- Sur quelques associations de pelouses des Préalpes de Grasse. *An. Inst. Bot. Cav.*, 32 (2): 1291-1314.
- GUINOCHET, M., 1978.- Contribution à la synsystème des pelouses thérophytiques du nord de la Tunisie et de l'Algérie. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 1-18.
- GUITTET, J. & PAUL, P., 1974.- La végétation des pelouses xérophiiles de Fontainebleau et ses relations avec quelques facteurs écologiques. *Vegetatio*, 29: 76-88.
- HEKKING, W.H.A., 1959.- Un inventaire phytosociologique des dunes de la côte méditerranéenne française entre Carnon et le Grau-du-Roi. *Kon. Ned. Akad. Wet. C.*, 62 (5): 518-532.
- HOCQUETTE, M., 1927.- Etudes sur la végétation et la flore du littoral de la Mer du Nord, de Nieuport à Sangatte. *Arch. Bot.*, 1(4): 1-179.
- HOHENESTER, A., 1967.- *Festuco-Sedetalia* in Franken. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.*, 11-12: 206-209.
- IZCO, J., 1974.- Pastizales terofíticos de la provincia de Madrid. *Thero-Brachypodion y Sedo-Ctenopsion*. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 31 (1): 209-224.
- IZCO, J., 1975.- Influence du substrat dans la composition floristique des *Thero-Brachypodieta*. *Coll. Intern. CNRS 235*, la flore du bassin méditerranéen, Montpellier 1974: 447-456.
- IZCO, J., MOLINA, A. & FERNANDEZ GONZALEZ, F., 1986.- Pastizales nanoterofíticos mediterraneos *Thero-Brachypodion* y *Sedo-Ctenopsion*. *II. Ecol. Medit.*, 12 (3-4): 89-103.
- JECKEL, G., 1984.- Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen nordwestdeutscher Sandtrockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*). *Phytocoenologia*, 12 (1): 9-153.
- JULVE, Ph., 1993.- Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, NS 140: 1-160.
- KAABECHE, M., 1990.- Les groupements végétaux de la région de Bou Saada (Algérie). Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse, Orsay, 104 p.
- KAABECHE, M., 1996.- La végétation steppique du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Essai de synthèse phytosociologique par application des techniques numériques d'analyse. *Doc. Phytosoc.*, NS XVI: 45-58.
- KORNECK, D., 1975a.- Beitrag zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgras-Gesellschaften (*Sedo-Scleranthetea*). *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.*, 18: 45-102.
- KORNECK, D., 1975b.- Das *Narduretum lachenalii*, eine neue *Thero-Airion* Assoziation. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.*, 34: 161-166.
- KRAUSCH, H.D., 1968.- Die Sandtrockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*) in Brandenburg. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.*, 13: 71-100.
- LABADILLE, C.E. & de FOUCAULT, B., 1997.- Données complémentaires sur la végétation des terrains arides de la basse-Normandie armoricaine. Une contribution à l'étude du système "intermédiaire". *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 28, à paraître.
- LADERO, M., BIONDI, E., MOSSA, L. & AMOR, A., 1992.- Los pastizales mediterraneos presididos por *Trifolium subterraneum* L. en la isla de Cerdeña (Italia). *Doc. Phytosoc.*, NS XIV: 45-64.
- LAHONDÈRE, Ch., 1979.- La végétation des sables dunaires du littoral du golfe de Gascogne, entre Capbreton et Hendaye. *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 10: 235-246.
- LAPRAZ, G., 1984.- Les pelouses du *Thero-Brachypodion* entre Nice et Menton: l'association à *Trifolium scabrum* et *Hypochoeris achyrophorus* (*Trifolium scabri-Hypochoeridetum achyrophori*). *Coll. Phytosoc.*, XI, les pelouses calcaires, Strasbourg 1982: 169-183.
- LAZARE, J.J. & ROUX, G., 1979.- Quelques groupements végétaux des hauts plateaux du sud-ouest de Bou-Saada (Algérie). *Doc. Phytosoc.*, NS IV: 585-596.
- LAZARO SUAU, R. & ASENSI MARFIL, A., 1985.- *Plantagini (ovatae)-Ghaenorrhinetum grandiflorii* (*Stipion capensis*), ass. nova para los yesos del sector almeriense. *Lazaroa*, VIII: 269-274.
- LEMÉE, G., 1937.- Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse, Paris, 388 p.
- LEMÉE, G., 1954.- Contribution à la connaissance phytosociologique des confins saharo-marocains. Les associations à thérophytes des dépressions sableuses et limoneuses non salées et des rocailles aux environs de Béni-Ounif. *Vegetatio*, 4: 137-154.
- LOISEL, R., 1976.- La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français. Thèse, Aix-Marseille, 384 p.
- LOPEZ, G., 1977.- Contribucion al conocimiento fitosociologico de la Serrania de Cuenca II. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 34 (2): 597-702.
- LORIENTE, E., 1975.- Nueva asociacion psamofila para las dunas muertas de la costa santanderina. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 34 (2): 441-452.
- LOSA QUINTANA, J.M., 1975.- Etude de l'association *Festuco-Coremetum albae* (Gimenez & Losa) Losa par la méthode computationnelle de Ceska et Roemer. *Doc. Phytosoc.*, 9-14: 197-201.
- LUQUET, A., 1937.- Les colonies xéothermiques de l'Auvergne. *Mém. Soc. Lettres, Sci. et Arts "La Haute Auvergne"*: 1-328.
- MANGENOT, G., 1969.- Réflexions sur les types biologiques des plantes vasculaires. *Candollea*, 24 (2): 279-294.
- MOLERO, J. & VIGO, J., 1981.- Aportacio al coneixement floristic i geobotanic de la Serra d'Aubenc. *Treb. Inst. Bot. Barcelona*, 6: 5-82.
- NEGRE, R., 1978.- Données phytosociologiques sur les associations thérophytiques du Maroc aride. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 23-32.
- OBERDORFER, E., 1978.- *Süddeutsche Pflanzengesellschaften* (2te Aufl.). *Pflanzensoziologie*, 2: 355 p.
- PARADIS, G. & PIAZZA, C., 1991.- Contribution à l'étude de la végétation des dunes du site classé de l'Ostriconi (Corse). *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 22: 149-182.

- PARADIS, G. & PIAZZA, C., 1992.- Description de trois associations nouvelles sur le littoral occidental de la Corse. *Coll. Phytosoc.*, XVIII, phytosociologie littorale et taxonomie, Bailleul 1989: 179-191.
- PARADIS, G. & PIAZZA, C., 1993.- Description phytosociologique et cartographique de la végétation des dunes de Tizzano, de Tralicetu et de la plage d'Argent (sud-ouest de la Corse). *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 24: 219-266.
- PASSARGE, H., 1977.- Über Initialfluren der *Sedo-Scleranthea* auf pleistozänen Böden. *Feddes Repert.*, 88: 503-525.
- PEINADO, M., MARTINEZ-PARRAS, J.M., ALCARAZ, F., GARRE, M. & DE LA CRUZ, M., 1985.- Sobre los ecosistemas de dunas y playas murciano-almerienses: Punta del Sabinar (Almería, España). *Doc. Phytosoc.*, NS IX: 319-335.
- PEREZ CHISCANO, J.L., 1982.- El retamal costero de la desembocadura del río Guadiana. *Lazaroa*, IV: 141-147.
- PETIT, D., 1978.- Les pelouses à *Hieracium pilosella* L. des terrils du nord de la France. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 201-211.
- PHUNG TRUNG NGAN, 1967.- Contribution à l'étude de la végétation de Poulo Cécir de Mer. *Ann. Fac. Sci. Saïgon*, 333-344.
- PIAZZA, C. & PARADIS, G., 1994.- Etude phytosociologique et cartographique d'un site littoral sableux en voie de dégradation anthropique: le cordon de Balistra (sud de la Corse). *Bull. Soc. Bot. C.-O.*, NS 25: 59-98.
- PIAZZA, C. & PARADIS, G., 1995.- Description phytosociologique et cartographique de la végétation du site protégé de Roccapina (Corse, France): dune et zone humide. *Doc. Phytosoc.*, NS XV: 211-233.
- PROVOST, M., 1978.- Sur les pelouses à thérophytes de trois caps rocheux de la côte ouest du Cotentin (Basse-Normandie, France). *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 219-237.
- RIVAS-GODAY, S., 1957.- Nuevos ordenes y alianzas de *Helianthemetea annua* Br.-Bl. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 15: 539-651.
- RIVAS-GODAY, S. & BORJA CARBONELL, J., 1961.- Estudio de vegetacion y florula del macizo de Gudar y Jabalambre. *An. Inst. Bot. Cavanilles*, 19: 1-550.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1978.- Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques d'Europe occidentale. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 55-69.
- RIVAS-MARTINEZ, S. & BELMONTE, D., 1985.- Sobre el orden *Agrostietalia castellanæ*. *Lazaroa*, 8: 417-419.
- RIVAS-MARTINEZ, S. & CANTO, P., 1985.- Datos sobre la vegetacion de las Sierras de Guadarrama y Malagon. *Lazaroa*, 7: 235-257.
- RIVAS-MARTINEZ, S. & coll., 1993.- Las comunidades vegetales de la Isla de Tenerife (Islas Canarias). *Itinera Geobot.*, 7: 169-375.
- RIVAS-MARTINEZ, S., COSTA, M. & LOIDI, J., 1992.- La vegetacion de las islas de Ibiza y Formentera (islas Baleares, España). *Itinera Geobot.*, 6: 99-236.
- RIVAS-MARTINEZ, S., DIAZ GONZELEZ, T.E., PRIETO, J.A., LOIDI, J. & PENAS, A., 1984.- La vegetacion de la alta montaña cantabrica. Los Picos de Europa. Ed. Leonesas, S.A. Leon.
- RIVAS-MARTINEZ, S., FERNANDEZ-GONZALEZ, F., SANCHEZ-MATA, D. & PIZARRO, J.M., 1990.- Vegetacion de la Sierra de Guadarrama. *Itinera Geobot.*, 4: 3-132.
- RIVAS-MARTINEZ, S. & GÉHU, J.M., 1978.- Observations syntaxonomiques sur quelques végétations du Valais suisse. *Doc. Phytosoc.*, NS III: 371-423.
- RIVAS-MARTINEZ, S., COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDES, E., 1980.- Vegetacion de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa*, 2: 5-189.
- RODRIGUEZ OUBIÑA, J., ORTIZ, S. & PULGAR, I., 1996.- *Sedo anglici-Thymetum caespitiitii*, nuevo pastizal pionero vivaz de los suelos esqueléticos del suroeste de Galicia. *Acta Botan. Malac.*, 21: 291-297.
- ROMO, A.M., 1984.- *Airo-Crassuletum tillaeae*, asociacio nova. *Collect. Botan.*, 15: 407-410.
- ROYER, J.M., 1971.- A propos de quelques observations phytosociologiques sur le sud du département de la Nièvre (régions de Decize et Nevers). *Ann. Sci. Univ. Besançon*, 10: 117-129.
- ROYER, J.M., 1972-73.- Essai de synthèse sur les groupements végétaux de pelouses, éboulis et rochers de Bourgogne et Champagne méridionale. *Ann. Sci. Univ. Besançon, Bot.*: 157-316.
- ROYER, J.M., 1978.- Les pelouses sèches à thérophytes de Bourgogne et Champagne méridionale. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 133-147.
- ROYER, J.M., 1985.- Les associations végétales des dalles rocheuses (*Alyso-Session*) de la chaîne du Jura français. *Tuexenia*, NS 5: 131-143.
- ROYER, J.M., 1987.- Les pelouses des *Festuco-Brometea*: d'un exemple régional à une association eurosibérienne. Etude phytosociologique et phytogéographique. Thèse, Besançon, 424 p.
- SADKI, N., KHELIFI, H. & DJEBAILI, S., 1993.- La végétation des dunes maritimes de l'est-algérois. *Coll. Phytosoc.*, XX, phytodynamique et biogéographie historique des forêts, Bailleul 1991: 369-376.
- SCHMID, M., 1974.- Végétation du Viêt Nam. Le massif sud annamitique et les régions limitrophes. *Mém. ORSTOM*, 74: 1-243.
- SISSINGH, G., 1974.- Comparaison du *Roso-Ephedretum* de Bretagne avec des unités de végétation analogues. *Doc. Phytosoc.*, 7-8: 95-106.
- SOROCEANU, E., 1936.- Recherches phytosociologiques sur les pelouses mésométriques de la plaine languedocienne (*Brachypodium phoenicoidis*). *Comm. SIGMA*, 40: 1-250.
- TORRE, A., de la, ALCARAZ, F. & VICEDO, M., 1996.- *Stipion parviflorae* all. nova, pastizales vivaces subnitrofilos y calcícolas mediterraneo-iberolevantineas. *Acta Botan. Malac.*, 21: 297-302.
- TROCHAIN, J., 1940.- Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. *Mém. Inst. Fr. Afr. N.*: 1-433.
- TUXEN, R. & OBERDORFER, E., 1958.- Eurosibirische Phanerogamengesellschaften Spaniens mit Ausblicken auf die Alpine- und Mediterran-Region dieses Landes. *Veröff. Geobot. Inst. Rübél*, 32 (2): 1-328.
- VALDES, A., MOLINA, R. & GONZALEZ, J.L., 1992.- Pastizales pioneros-basífilo-acidófilos en el valle del río Jucar (Albacete, España). *Doc. Phytosoc.*, NS XIV: 421-429.
- VANDEN BERGHEN, C., 1962-63.- L'association à *Helichrysum stoechas* dans les dunes du littoral du sud-ouest de la France (*Roseto-Ephedretum* Kuhnholz-Lordat). *Vegetatio*, 11: 317-324.
- VANDEN BERGHEN, C., 1963.- Etude sur la végétation des grands Causses du Massif Central de France. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 1: 1-285.
- VELASCO, A., 1982.- De vegetacione toletana. *Lazaroa*, 4: 189-199.
- VERRIER, J.L., 1979.- Contribution à la synsystème et à la synécologie des pelouses sèches à thérophytes d'Europe. Thèse, Orsay, 205 p.
- VERRIER, J.L., 1982.- Etudes phytosociologiques sur les pelouses calcicoles du Quercy. *Doc. Phytosoc.*, NS VI: 407-441.
- WATTEZ, J.R., GÉHU, J.M. & de FOUCAULT, B., 1978.- Les pelouses à annuelles des boutons de la Brenne. *Coll. Phytosoc.*, VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 191-199.
- WHITE, F., 1986.- La végétation de l'Afrique. *Rech. sur les ressources naturelles* XX: 1-384.
- ZERMANE, N., 1991.- Contribution à l'étude d'un groupement à *Asphodelus microcarpus* Salzm. & Viv. dans la région de Medea (Atlas tellien), Algérie du nord. *Doc. Phytosoc.*, NS XIII: 39-47.

Nouvelle Série

Volume XIX

DOCUMENTS PHYTOSOCIOLOGIQUES

Rédacteurs

JEAN-MARIE GEHU

Professeur à l'Université René Descartes de Paris

et

FRANCO PEDROTTI

Professeur au Département de Botanique et Ecologie de Camerino



1999
Camerino
Università degli Studi