



Carnets botaniques

ISSN 2727-6287 - LSDI 20027545-1

Article n° 149 - 30 juillet 2023

DOI : <https://doi.org/10.34971/V632-0572>



Bruno de Foucault (1) & Virgile Noble (2)

(1) 4 chemin de Preixan, F-11290 Roullens ;
bruno.christian.defoucault@gmail.com

(2) Conservatoire botanique national méditerranéen, antenne PACA,
34 avenue Gambetta, F-83400 Hyères ; v.noble@cbnmed.fr

Title

Contribution to an overview of the Lygeo sparti-Macrochloetea tenacissimae class

Résumé

Sur la base d'un tableau synthétique et de tableaux par alliance, les auteurs proposent une ordination des steppes à *Lygeum spartum* et *Macrochloa tenacissima* (= *Stipa tenacissima*), avec trois ordres (dont un nouveau) et seize alliances (dont quatre nouvelles).

Abstract

On the basis of a synthetic table and tables by alliance, the authors propose an overview of the steppes with *Lygeum spartum* and *Macrochloa tenacissima* (= *Stipa tenacissima*), with three orders (of which one is new) and sixteen alliances (of which four are new).

1. Introduction

Les steppes vivaces nord-sahariennes et ibériques à *Lygeum spartum* et *Macrochloa tenacissima* (= *Stipa tenacissima*) ont été rassemblées dans les *Lygeo-Stipetea tenacissimae* par Rivas-Martínez (1978). Dans le prodrome de Bardat *et al.* (2004), cette classe a été étendue à la France où elle serait représentée par les *Lygeo sparti-Stipetalia tenacissimae* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1958 (avec une alliance), les *Hyparrhenietalia hirtae* Rivas Mart. 1978 (une alliance) et les *Brachypodietalia phoenicoidis* Braun-Blanq. ex Molin. 1934 (une alliance). Plus récemment (de Foucault & Jasprica, 2019), ont été mis en évidence des phénomènes d'eutrophisation/perturbation dans les pelouses et garrigues méditerranéennes qui provoquent par suite un grand développement de taxons rudéraux thermophiles, dont *Dittrichia viscosa*; la conséquence en a été la reconnaissance d'une classe méditerranéenne méconnue, les *Dittrichietea viscosae* Trinajstić, B. Foucault & Jasprica 2019, laquelle inclut au moins une partie des *Brachypodietalia phoenicoidis*, d'ailleurs déjà exclus des *Lygeo-Stipetea* par Rivas-Martínez (1978). Pour vérifier la présence et le contenu du reste des *Lygeo-Stipetea* dans notre pays, nous en proposons ici une synthèse selon des principes phytosociologiques modernes. Elle s'articule avec celle des *Rosmarinetea officinalis* (de Foucault, 2020) et vient compléter une seconde synthèse antérieure sur d'autres steppes nord-africaines (de Foucault & Lazare, 2020).

2. Méthodes et conventions

Depuis les travaux historiques fondamentaux de Guinochet (1951), Lemée (1953) et Quézel (1954, 1965) sur les steppes sahariennes, la méthodologie de description de la végétation s'est bien affinée. Déjà en 1973, puis en 1978, Guinochet reconnaît la nécessité de bien distinguer phytocénoses, individus d'association (IA) et stations. L'un de nous a discuté le choix de séparer des IA vivaces et des IA thérophytiques dans les phytocénoses biologiquement complexes (de Foucault 1993, 1999, 2013). Outre les stratégies adaptatives différentes entre les deux formes biologiques, ces deux types d'IA ont généralement des phénologies asynchrones dans une même phytocénose complexe. Ces idées sont émises et/ou suivies indépendamment par Nègre (1978 : 30), Kaabèche (1990, 1995, 1996), Djebaili (1990), Aidoud-Lounis *et al.* (1999), de Foucault & Lazare (2020). C'est aussi le choix que nous suivrons ici, ce qui nous amènera à redéfinir des unités originales. C'est d'ailleurs par la volonté de clarifier la synsystématique des pelouses méditerranéennes en distinguant des communautés thérophytiques autonomes rassemblées au rang de classe et des communautés vivaces que Rivas-Martínez (1978) en vient à proposer la classe des *Lygeo-Stipetea*. Le choix de relever ou non les thérophytes, naturellement omniprésents dans les ouvertures des pelouses vivaces méditerranéennes, n'est donc pas en soit un débat fondamental si l'on s'accorde sur le fait que c'est bien la composante vivace de la phytocénose qui doit servir de support à la description et la classification. L'inverse bien entendu s'applique aux communautés annuelles.

L'ordination hiérarchique des classes (tableau 1) est déduite de tableaux synthétiques (tableaux 2 à 12), dont les sources sont données dans le texte ci-après. Les noms des associations biologiquement complexes sont placés entre guillemets ; conformément à nos choix méthodologiques, nous en extraîrons et validerons parfois des associations biologiquement plus homogènes.

La nomenclature taxonomique suit *Flora Gallica* (Tison & de Foucault, 2014) pour les taxons présents en France (sauf *Stipella parviflora* nommé ici *Stipellula parviflora*) et *Euro+Med PlantBase* pour les autres. Les noms des sous-espèces ou variétés autonymes (c'est-à-dire portant la même épithète que l'espèce à laquelle elles se rattachent) seront réduits à leur initiale (exemple : *Daucus carota* subsp. c.) ; le signe * remplace 'subsp.' et 'var.' dans les tableaux phytosociologiques.

3. Déclinaison de la classe

Le tableau synthétique 1 met en évidence trois ordres et seize unités du rang alliance floristiquement bien caractérisées, quoique pas toujours nommées ; malheureusement, nous n'avons pas toujours pu préciser leurs caractères écologiques et chorologiques.



Photo 1. *Lygeum spartum* ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 2. *Macrochloa tenacissima* ;
B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 3. *Sedum sediforme* ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 4. *Hyparrhenia hirta* ; A. Aboucaya, CC-BY-NC-ND.



LYGEO SPARTI-MACROCHLOESEA TENACISSIMAE Rivas Mart. 1978 (*Colloq. Phytosoc.* VI : 58, *sub Lygeo-Stipetea*) nom. mut. hoc loco

[syn. : *Thero-Brachypodietea ramosi* Braun-Blanq. ex A. Bolòs & O. Bolòs 1950 nom. amb. propos. in Rivas Mart., Fern. Gonz. & Loidi 1999 (*Itinera Geobot.* 13 : 389)]

Typus classis : *Lygeo sparti-Macrochloetalia tenacissimae* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1954 (*Collect. Bot. (Barcelona)* 4 (2) : 236) nom. mut. hoc loco.

Pelouses steppiques surtout xérophiles méditerranéennes à hautes graminées, notamment *Lygeum spartum* (photo 1), *Stipa* div. sp. et Poaceae Andropogoneae, développées sur des sols assez peu rocaillieux. À défaut de taxons significativement communs aux trois ordres reconnus ici, la classe est caractérisée par des taxons traversant au moins deux d'entre eux : *Macrochloa tenacissima* (photo 2), *Stipellula parviflora*, *Lygeum spartum*, *Plantago albicans*, *Seriphidium herba-alba*, *Hyparrhenia hirta* (photo 4), *Heteropogon contortus*; d'autres taxons plus ou moins bien représentés se retrouvent aussi dans des classes de pelouses vivaces méditerranéennes : *Brachypodium retusum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Sedum sediforme* subsp. s. (photo 3), *Poa bulbosa* subsp. b. Pour cette raison, ces quatre taxons ne peuvent être considérés comme vraiment caractéristiques des Lygeo-Macrochloetea et on propose ici de ne conserver dans cette classe que les pelouses élevées significativement pourvues d'Andropogoneae et quelques autres Poaceae, laissant aux Rosmarinetea officinalis les pelouses-garrigues plus basses dépourvues de ces Poaceae (de Foucault, 2020). Le positionnement en particulier de l'alliance du *Phlomido lychnitidis-Brachypodion retusi* G. Mateo 1983, traditionnellement placée dans les Lygeo-Macrochloetea et transférée dans l'ordre des Rosmarinetalia officinalis Braun-Blanq. ex Molin. 1934 par l'un de nous (de Foucault, 2020), méritera certainement des développements complémentaires en lien avec la proposition récente d'isoler une classe d'ourlets nord-ouest méditerranéens, les *Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi* Biondi 2016 (Biondi et al., 2016, 2017).

Ordre 1. **LYGEO SPARTI-MACROCHLOETALIA TENACISSIMAE** Braun-Blanq. & O. Bolòs 1954 (*Collect. Bot. (Barcelona)* 4 (2) : 236) nom. mut. hoc loco (tableau 1 : colonnes ALs à Sp)

[syn. : *Thero-Brachypodietalia* Braun-Blanq. ex Bharucha 1933 p. p.]

Typus ordinis : *Agropyro cristati-Lygeion sparti* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1954 (*Collect. Bot. (Barcelona)* 4 (2) : 237, *sub Eremopyro cristati-Lygeion sparti*) nom. mut. Rivas Mart., Fern. Gonz. & Loidi 1999.

Pelouses steppiques plutôt ouest-méditerranéennes, surtout étudiées dans la péninsule Ibérique, associant *Macrochloa tenacissima*, *Stipellula parviflora* ou *Lygeum spartum* à diverses Lamiaceae partagées avec les Rosmarinetalia officinalis (*Teucrium pseudochamaepitys*, *T. capitatum* subsp. c., *Thymus vulgaris* subsp. v.) et quelques espèces des Festuco-Brometea erecti (Koeleria vallesiana s. l., *Eryngium campestre*).

Alliance ALs. ***Agropyro pectinati-Lygeion sparti*** Braun-Blanq. & O. Bolòs 1954 (*Collect. Bot. (Barcelona)* 4 (2) : 237) nom. mut. Rivas Mart., Fern. Gonz. & Loidi 1999 (*Itinera Geobot.* 13 : 389) (tableau 1 : colonne ALs ; tableau 2)

Typus allianiae : *Lygeo sparti-Stipelluletum parviflorae* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1954 (*Collect. Bot. (Barcelona)* 4 (2) : 237, *sub Lygeo sparti-Stipetum parviflorae*) nom. mut.

Steppes ibériques associant *Lygeum spartum*, *Seriphidium herba-alba* et *Plantago albicans* à *Stipellula parviflora*, *Stipa lagascae* ou *Agropyrum cristatum* subsp. *pectinatum* ; cartographie in Brullo et al. (2002, figure 4) et Marcenò et al. (2019, figure 2).

ALs1. *Lygeo sparti-Stipelluletum parviflorae* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1954 nom. mut. hoc loco (Sivim, consulté le 01/11/2019).

ALs2. *Atractylido humilis-Lygeetum sparti* Braun-Blanq. 1936 (Braun-Blanquet, 1936 : 160).

ALs3. *Agropyro pectinati-Lygeetum sparti* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1958 nom. mut. Rivas Mart., T.E. Díaz, Fern. Gonz., Izco, Loidi, Lousá & Penas 2002 (Braun-Blanquet & de Bolòs, 1957, tableau 28, *sub Eremopyro cristati-Lygeetum*).

ALs4. *Dactylido hispanicae-Lygeetum sparti* Rivas Mart. ex Alcaraz 1984 (Sivim, consulté le 27/08/2020).

Alliance Mt. ***Macrochloion tenacissimae*** Rivas Mart. 1978 (*Colloq. Phytosoc.* VI : 58, *sub Stipion tenacissimae*) nom. mut. hoc loco (tableau 1 : colonne Mt ; tableau 3 : colonnes Mt1 à Mt3)

Lectotypus allianiae : *Fumano thymifoliae-Macrochloetum tenacissimae* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1958 (*Anales Est. Exp. Aula Dei* 5 (1-4) : 161).

Steppes à large répartition dans le centre, le sud-est et l'est de la péninsule Ibérique, à *Macrochloa tenacissima*, *Rosmarinus officinalis* subsp. o., *Fumana laevipes*... ; photo 5.

* Groupe d'associations peu différencié, incluant le type

Mt1. *Arrhenathero albi-Macrochloetum tenacissimae* Rivas Mart. ex Izco 1969 (Sivim, consulté le 01/11/2019, *sub Arrhenathero-Stipetum tenacissimae*).

Mt2. *Helianthemo squamati-Macrochloetum tenacissimae* Pérez-Raya ex A. Garcia in Cano et al. 1995 (Sivim, consulté le 27/08/2020, *sub Helianthemo squamati-Stipetum tenacissimae*).

Mt3. *Fumano thymifoliae-Macrochloetum tenacissimae* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1958 (Braun-Blanquet & de Bolòs, 1957, tableau 34, *sub Fumano thymifoliae-Stipetum tenacissimae*).



Photo 5. Une steppe d'Andalousie relevant du *Macrochloion tenacissimae* ;
M. Pires, CC-BY-NC-ND.

Alliance LMt. ***Lapiedro martinezii-Macrochloion tenacissimae all. nov. hoc loco*** (tableau 1 : colonne LMt ; tableau 3 : colonnes LMt1 à LMt5)

Le second groupe d'associations traditionnellement placées dans l'alliance précédente est fortement différencié par *Brachypodium retusum*... (tableau 3), ce qui suggère une alliance originale caractérisée ou différenciée du *Macrochloion tenacissimae* par *Brachypodium retusum*, *Fumana laevipes*, *F. ericoides*, *Helictochloa bromoides* subsp. b., *Stipa offneri*, *Phagnalon saxatile*, *Hyparrhenia sinaica*, *Lapiedra martinezii*, *Phlomis purpurea*, *Lavandula multifida*...

Typus nominis hoc loco : *Lapiedro martinezii-Macrochloetum tenacissimae* Rivas Mart. & Alcaraz in Alcaraz 1984 (*Flora y vegetación del NE de Murcia*, non consulté).

LMt1. *Heteropogono contorti-Macrochloetum tenacissimae* M.B. Crespo in De la Torre, M.B. Crespo & Solanas 1997 (Sivim, consulté le 01/11/2019, *sub Heteropogono contorti-Stipetum tenacissimae*).

LMt2. *Lapiedro martinezii-Macrochloetum tenacissimae* Rivas Mart. & Alcaraz in Alcaraz 1984 (Sivim, consulté le 02/11/2019, *sub Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae*).

LMt3. *Sedo dianii-Macrochloetum tenacissimae* De la Torre, M.B. Crespo & Solanas 1997 (Sivim, consulté le 02/11/2019), *sub Sedo dianii-Stipetum tenacissimae* ; *Sedum sediforme* subsp. ou var. *dianium* n'est plus reconnu par les référentiels actuels.

LMt4. *Thymo gracilis-Macrochloetum tenacissimae* Pérez-Raya & Molero 1988 (Sivim, consulté le 02/11/2019, *sub Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*).

LMt5. *Artemisio barrelieri-Anabasietum articulatae* López Guadalupe & Esteve 1978 (López Guadalupe & Esteve, 1978, tableau 1).

Alliance Sp. ***Stipellution parviflorae*** De la Torre, Alcaraz & Vicedo 1996 (*Acta Bot. Malac.* 21 : 298, *sub Stipion parviflorae*) nom. mut. *hoc loco* (tableau 1 : colonne Sp ; tableau 4)

Typus alliancei : *Plantagini albicantis-Stipelluletum parviflorae* De la Torre, Alcaraz & Vicedo 1996 (*Acta Bot. Malac.* 21 : 298) désigné par les auteurs (1996, à la même page).

Steppes surtout dispersées à l'est et au nord-est de la péninsule Ibérique à *Stipellula parviflora* (= *Stipa parviflora*), *Sideritis hirsuta*, *Teucrium gnaphalodes*.

Sp1. *Plantagini albicantis-Stipelluletum parviflorae* De la Torre, Alcaraz & Vicedo 1996 (Sivim, consulté le 2/11/2019).

Sp2. *Salvio verbenaceae-Plantaginetum albicantis* O. Bolòs & Molin. ex O. Bolòs & Vigo in Folch 1981 (Sivim, consulté le 2/11/2019).



Sp3. *Dactylido hispanicae-Stipetum junceae* Penas, M.E. García, De Paz, L. Herrero, R. Alonso & F. Salegui *in Rivas Mart., T.E. Díaz, Fern. Gonz., Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 (Rivas-Martínez et al., 2002, tableau 34).*

Sp4. *Teucrio gnaphalodis-Astragaletum macrorrhizi* A. Velasco 1983 (Sivim, consulté le 3/11/2019).

Sp5. *Delphinio gracilis-Lygeetum sparti* Conesa 1990 (Conesa, 1990, tableau I).

Sp6. *Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum sinaicae* Rivas Mart. & Alcaraz *in Alcaraz 1984 ; a – race ibérique (Sivim, consulté le 3/11/2019 ; Brullo et al., 1997, tableau 3 : relevés 12 à 25) ; b – race marocaine (Brullo et al., 1997, tableau 3 : relevés 1 à 11), peut-être plutôt à rapprocher du troisième ordre de cette classe (cf. infra).*

Ordre 2. *HYPARRHENIO HIRTAE-BRACHYPODIETALIA RAMOSI* Horvatić 1957 ex 1962 (*Acta Bot. Croatica* XX-XXI : 250, *sub Cymbopogo-Brachypodietalia ramosi*)

[syn. : *Cymbopogono-Brachypodietalia ramosi* Horvatić 1957 (*Acta Bot. Croatica* XVI : 35) *nom. inval.* ; *Cymbopogono-Brachypodietalia ramosi* Horvatić 1958 (*Acta Bot. Croatica* XVII : 15) *nom. inval.* ; *Hyparrhenietalia hirtae* Rivas Mart. 1978 (*Colloq. Phytosoc.* VI : 58) *nom. illeg.*]

Typus ordinis : *Hyparrhenio hirtae-Brachypodion ramosi* Horvatić 1957 ex 1962 (*Acta Bot. Croatica* XX-XXI : 250, *sub Cymbopogo-Brachypodion ramosi*).

Steppes plutôt nord-méditerranéennes à *Hyparrhenia hirta*, *Phagnalon saxatile*, *Aristida adscensionis* subsp. *coeruleascens*, *Piptatherum coeruleascens*, *Micromeria graeca* subsp. g., *Carlina hispanica* subsp. *globosa*, *Andropogon distachyos*, *Galium lucidum* s. l., *Thapsia garganica*, *Lotus cytisoides*.

Selon la synthèse déjà citée des *Ditrichietea viscosae*, l'*Hyparrhenion hirtae* Braun-Blanq., P. Silva & Rozeira 1956 et le *Saturejo graecae-Hyparrhenion hirtae* O. Bolòs 1962, validés respectivement par le *Carici depressae-Hyparrhenietum hirtae* Braun-Blanq., P. Silva & Rozeira 1956 et l'*Andropogonetum hirto-pubescentis* Braun-Blanq., A. Bolòs & O. Bolòs in A. Bolòs 1950, n'appartiennent pas aux *Lygeo-Macrochloetea tenacissimae*. Quant au *Dauco criniti-Hyparrhenion hirtae* O. Bolòs 1962 (*El paisaje vegetal barcelonés* : 73), il semble bien que ce soit un synonyme illégitime, car postérieur, de l'*Hyparrhenion hirtae* Braun-Blanq., P. Silva & Rozeira 1956, et invalide (*nom. nud.*). Cette comparaison justifie que la première alliance ci-après doit correspondre à une entité nouvelle.

Les deux premières alliances, ouest- et sud-ouest-méditerranéennes, assurent le passage des *Lygeo-Macrochloetales tenacissimae* aux *Hyparrhenio hirtae-Brachypodietalia ramosi* ; elles manquent de taxons communs aux sept autres de l'ordre : *Asphodelus ramosus* s. l., *Charybdis maritima*...



Photo 6. Le *Phagnalo saxatilis-Andropogonetum distachyi* Molin. 1954 dans le Var ;
E. Terrin, CC-BY-NC-ND.

Alliance Hsh. *Hyparrhenion sinaico-hirtae* all. nov. *hoc loco* (tableau 1 : colonne Hsh ; tableau 5)

Typus nominis hoc loco : *Heteropogono contorti-Hyparrhenietum sinaicae* M.C. Crespo *in Rivas Mart., T.E. Díaz, Fern. Gonz., Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 (Itineria Geobot. 15 : 117).*

Steppes encore ouest-méditerranéennes à *Hyparrhenia sinaica*, *Stipellula parviflora*.

Hsh1. *Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae* Peinado, Martínez-Parras & Alcaraz ex Díez Garretas & Asensi 2002 (Rivas-Martínez et al., 2002 : 34).

Hsh2. *Dauco criniti-Hyparrhenietum sinaicae* Rivas Mart. in Rivas Mart., Fern. Gonz. & Sánchez-Mata 1986 corr. Díez-Garretas & Asensi 1999 (Sivim, consulté le 3/11/2019).

Hsh3. *Heteropogono contorti-Hyparrhenietum sinaicae* M.C. Crespo in Rivas Mart., T.E. Díaz, Fern. Gonz., Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 (Rivas-Martínez et al., 2002, tableau 49).

Hsh4. *Dactyrido hylodis-Hyparrhenietum sinaicae* Capelo, J.C. Costa, Lousã, Fontinha, Jardim, Sequeira & Rivas Mart. 2000 (Capelo et al., 2000, tableau 14).

Hsh5. *Piptathero coerulescentis-Brachypodietum retusi* Noble & Baret (Noble & Baret, *in prep.*).

Hsh6. *Phagnalo saxatilis-Andropogonetum distachyi* Molin. 1954 (Molinier, 1954, tableau p. 303-304) ; photo 6.

Hsh7. *Paragymnopterido marantae-Kengietum serotinae* R.J. Loisel 1970 nom. mut. *hoc loco* (Loisel, 1976, tableau XXII : relevés 328 à 339, *sub Cheilanthe marantae-Diplachnetum serotinae*) ; cf. discussion ci-dessous.

Les pelouses mésohygrophiles à xérophiles franco-méditerranéennes connues à Andropogoneae se classent diversement selon leurs traits écologiques. Avec *Anacamptis morio* subsp. *champagneuxii*, *Serapia lingua*, *S. cordigera*, plus rarement *S. neglecta* et *S. longipetala*, l'*Oenanthe lachenalii-Chrysopogonetum grylli* Aubert & R.J. Loisel 1971 peut se ranger dans le *Serapiadion cordigero-neglectae* B. Foucault 2012 (Aubert & Loisel, 1971 ; Loisel, 1976). Le groupement à *Chrysopogon gryllus* décrit par Loisel (1976, tableau 1) ne semble pas devoir se ranger dans les *Lygeo-Macrochloetea*. Enfin le *Paragymnopterido marantae-Kengietum serotinae* R.J. Loisel 1970 est plus complexe : la sous-association *hyparrhenietosum hirtae*, qui correspond à l'optimum de *Kengia serotina* et qui peut être considérée comme le *typicum*, est justement la plus riche en Andropogoneae (genres *Hyparrhenia*, *Heteropogon*, *Bothriochloa*, *Andropogon* ; Loisel, 1970, 1976). Il semble alors possible d'élever les deux variations au rang d'association, l'*hyparrhenietosum hirtae* gardant le nom de *Paragymnopterido marantae-Kengietum serotinae* R.J. Loisel 1970 [*lectotypus nominis hoc loco* : relevé 2 du tableau 2 in Loisel (1970, Ann. Fac. Sci. Marseille XLIII (8) : 202] et relevant de l'*Hyparrhenion sinaico-hirtae*, l'*euphorbitosum spinosae* pouvant plutôt se rattacher aux *Rosmarinetea officinalis* et au *Phlomido lychnitidis-Brachypodium retusi* G. Mateo 1983, dont *Ruta angustifolia* et *Iris lutescens* subsp. *I.* sont de bons taxons caractéristiques, en tant qu'association originale : *Euphorbia spinosae-Sedetum ochroleuci* (Loisel 1970) ass. nov. et stat. nov. *hoc loco* [basionyme : *Paragymnopterido marantae-Diplachnetum serotinae euphorbitosum spinosae* R.J. Loisel 1970 (Ann. Fac. Sci. Marseille XLIII (8) : 203)], *typus nominis hoc loco* : relevé 16 du tableau 2 in Loisel (1970, Ann. Fac. Sci. Marseille XLIII (8) : 202).

Alliance AHh. ***Aristido coerulescentis-Hyparrhenion hirtae*** Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 (*Fitosociología* 32 : 190) (tableau 1 : colonne AHh ; tableau 6)

Typus allianiae : *Cenchr ciliaris-Hyparrhenietum sinaicae* Wildpret & O. Rodríguez in Rivas Mart., Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fern. Gonz. 1993 (*Itineria Geobot.* 7 : 248) désigné par les auteurs de l'alliance (1997 : 190).

Steppes canariennes à *Hyparrhenia hirta*, *Cenchrus ciliaris*, *Forsskaolea angustifolia*, *Launaea arborescens*, *Lavandula canariensis*, *Lotus sessilifolius*, *Tetrapogon villosus*, empruntant parfois quelques taxons aux *Kleinia nerifoliae-Euphorbetea canariensis*.

AHh1. *Cenchr ciliaris-Hyparrhenietum sinaicae* Wildpret & O. Rodríguez in Rivas Mart., Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fern. Gonz. 1993 corr. Díez-Garretas & Asensi 1999 ; a – variation type (Sivim, consulté le 3/11/2019 ; Brullo et al., 1997, tableau 1 : relevés 1 à 23) ; b – variation à *Tricholaena teneriffae* (Brullo et al., 1997, tableau 2 : relevés 1 à 10, *sub Tricholaeno teneriffae-Hyparrhenietum hirtae*).

AHh2. *Piptathero coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 (Brullo et al., 1997, tableau 6 : relevés 1 à 8).

AHh3. *Dichanthio foveolati-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 (Brullo et al., 1997, tableau 8, *sub Eremopogono foveolati-Hyparrhenietum hirtae*).

Alliance PHh. ***Phagnalo saxatilis-Hyparrhenion hirtae* all. nov. *hoc loco*** (tableau 1 : colonne PHh ; tableau 7)

Typus nominis hoc loco : *Bothriochloo panormitanae-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 (*Fitosociología* 32 : 198).

Steppes centre-méditerranéennes voisines de celles de l'alliance suivante, mais moins riches floristiquement, à *Ampelodesmos mauritanicus*, *Hyoseris radiata*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *maura*.

* Groupe d'associations à *Lobularia maritima* subsp. *m.* et *Andropogon distachyos*

PHh1. *Bothriochloo panormitanae-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 (Brullo et al., 1997, tableau 5).

PHh2. *Heteropogono contorti-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 (Brullo et al., 1997, tableau 4).

PHh3. Groupement de Sicile (Brullo et al., 1997, tableau 1 : relevés 24 à 29).



PHh4. *Carlino globosae-Hyparrhenietum hirtae ass. nov. hoc loco* (Brullo et al., 1997, tableau 2 : relevés 11 à 31). Les relevés 1 à 10 du tableau du *Tricholaeno teneriffae-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 représentent un syntaxon validé par un relevé provenant de Ténériffe, il s'avère en fait coïncider avec la sous-association *tricholaenotosum teneriffae* du *Cenchro ciliaris-Hyparrhenietum sinaicae* Wildpret & O. Rodríguez in Rivas Mart., Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fern. Gonz. 1993 corr. Díez-Garretas & Asensi 1999 lui-même canarien (voir supra syntaxon AHH1). Les relevés 11 à 31 décrivent alors une association originale d'Italie méridionale définie ici et validée par le relevé 11 (*typus nominis hoc loco*) du tableau 2 in Brullo et al. (1997, *Fitosociología* 32 : 194).

PHh5. *Euphorbio terracinae-Hyparrhenietum hirtae* Brullo & Siracusa 1996 (Brullo & Siracusa, 1996, tableau 4).

PHh6. *Ferulo communis-Hyparrhenietum hirtae* Brullo & Siracusa 1996 (Brullo & Siracusa, 1996, tableau 5).

PHh7. *Ferulagini nodosae-Hyparrhenietum hirtae* Minissale, Sciandrello & Spampinato 2007 (Brullo et al., 2010, tableau 4, 'Ferulago...' art. 41b).

PHh8. *Cachryo pungentis-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Minissale & Sciandrello in C. Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo et al., 2010, tableau 5).

PHh9. *Hyparrhenio hirtae-Festucetum humifusae* Brullo & Guarino in C. Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo et al., 2010, tableau 6).

PHh10. *Stipo gussonei-Hyparrhenietum hirtae* Brullo & Scuderi in C. Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo et al., 2010, tableau 7).

PHh11. *Thapsietum pelagicae* C. Brullo & Brullo in C. Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo et al., 2010, tableau 2 : relevés 5 à 7).

* Groupe d'associations à *Brachypodium retusum* et *Kundmannia sicula*

PHh12. *Cenchro setacei-Hyparrhenietum hirtae* Gianguzzi, Ildardi & Raimondo 1996 (Brullo et al., 2010, tableau 1 : colonne 27, sub *Penniseto setacei-Hyparrhenietum hirtae*) ; relié aussi au groupe précédent.

PHh13. *Pulicario odorae-Brachypodietum retusi* Ferro & Ladero 1999 (Brullo et al., 2010, tableau 14 : colonne 1).

PHh14. *Coronillo glaucae-Brachypodietum retusi* C. Brullo, Brullo, Giusso & Tomaselli 2006 (Brullo et al., 2010, tableau 14 : colonnes 2 et 3).



Photo 7. Une steppe de l'*Helictochloo cincinnatae-Ampelodesmion mauritanici* en Sicile ;
V. Noble, CC-BY-NC-ND.

Alliance HAm. *Helictochloo cincinnatae-Ampelodesmion mauritanici* Minissale ex all. nov. *hoc loco* (tableau 1 : colonne HAm ; tableau 8)

[syn. : *Avenulo cincinnatae-Ampelodesmion mauritanici* Minissale 1995 (Colloq. Phytosoc. XXI : 630) nom. inval. (art. 2d, 3o, 5)]

Typus nominis hoc loco : *Helictotricho convoluti-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 (Colloq. Phytosoc. XXI : 632).

Steppes siciliennes développées sur sol profond et caractérisées par la dominance de *Ampelodesmos mauritanicus* (photo 8), ainsi que par la présence d'*Anthyllis vulneraria* subsp. *maura*, *Asphodeline lutea*, *Helictochloa cincinnata* (= *Avenula cincinnata*), *Carlina gummifera*, *Kundmannia sicula*, *Micromeria graeca* subsp. *g.*, *Scorzonera villosa* subsp. *columnae* ; photo 7.

- HAm1. *Helichryso hyblaei-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonne 1).
- HAm2. *Helictotricho convoluti-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonnes 2 à 5).
- HAm3. *Seseli tortuosi-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 ('*Seselio...*', art. 41b) (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonnes 6 et 7).
- HAm4. *Galio aetnici-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonne 8).
- HAm5. *Astragalo huetii-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonnes 9 et 10).
- HAm6. *Astragalo monspessulanii-Ampelodesmetum mauritanici* Minissale 1995 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonne 11).
- HAm7. *Arrhenathero nebrodensis-Helictotrichetum convoluti* Brullo, Scelsi, Siracusa & Tomaselli 1998 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonne 12).
- HAm8. *Helictochloo cincinnatae-Brachypodietum phoenicoidis* Brullo, Minissale & Spampinato *in C.* Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonne 13, *sub Avenulo cincinnatae-Brachypodietum phoenicoidis*).
- HAm9. *Helictochloo cincinnatae-Stipetum siculae* Brullo, Minissale & Spampinato *in C.* Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonnes 14 et 15, *sub Avenulo cincinnatae-Stipetum siculae*).
- HAm10. *Helictochloo cincinnatae-Stipetum barbatae* Brullo, Giusso & Scuderi *in C.* Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 8 : colonne 16, *sub Avenulo cincinnatae-Stipetum barbatae*).
- HAm11. *Diantho graminifolii-Brachypodietum retusi* Brullo, Giusso & Scuderi *in C.* Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 15 : relevés 6 à 12).
- HAm12. *Cachryo siculae-Brachypodietum retusi* Brullo, Giusso & Scuderi *in C.* Brullo, Brullo, Giusso, Guarino, Minissale, Scuderi, Siracusa, Sciandrello & Spampinato 2010 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 15 : relevés 13 à 20).
- HAm13. *Helminthotheco aculeatae-Brachypodietum retusi* C. Brullo, Brullo, Giusso & Tomaselli 2006 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 14 : colonnes 4 et 5).



Photo 8. *Ampelodesmos mauritanicus* ;
B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 9. *Camphorosma monspeliacum* ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.

Alliance Pt. ***Polygonion tenorei*** Brullo, De Marco & Signorello 1990 (*Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.* 23 : 568, *sub Polygonion tenoreani*) nom. mut. *hoc loco* (tableau 1 : colonne Pt)



Typus allianiae : Hordeo secalini-Polygonetum tenorei Brullo, De Marco & Signorello 1990 (*Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.* 23 : 568, *sub Hordeo secalini-Polygonetum tenoreani*) nom. mut. *hoc loco* désigné par les auteurs (1990) à la même page.

Steppes à *Lygeum spartum* des *badlands* de la Basilicate et du nord de la Calabre, caractérisées par *Atriplex halimus*, *Camphorosma monspeliacaca* subsp. *m.* (photo 9), *Polygonum tenorei* (= *P. tenoreanum*), *Allium paniculatum*, vicariantes, sous bioclimat mésoméditerranéen subhumide, du *Moricandio arvensis-Lygeion sparti* plus xérophile ; cartographie *in Marcenò et al.* (2019, figure 2).

Synthèse de la colonne 6 de l'Appendix 5 *in Marcenò et al.* (2019), incluant les *Camphorosmo monspeliacae-Lygeetum sparti* Brullo, De Marco & Signorello 1990, *Hordeo secalini-Polygonetum tenorei* Brullo, De Marco & Signorello 1990 nom. mut. *hoc loco* et *Cardopatio corymbosi-Lygeetum sparti* Brullo, De Marco & Signorello 1990.

Alliance MLs. ***Moricandio arvensis-Lygeion sparti*** Brullo, De Marco & Signorello 1990 (*Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.* 23 : 569) (tableau 1 : colonne MLs ; tableau 9)

Typus allianiae : Loto cytisoidis-Lygeetum sparti Brullo, De Marco & Signorello 1990 (*Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.* 23 : 569) désigné par les auteurs (1990, *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.* 23 : 568).

Steppes à *Lygeum spartum* généralement confinées aux pentes abruptes ravinées fortement affectées par l'érosion, sous bioclimat sec thermoméditerranéen, du niveau de la mer jusqu'à 400 m, avec *Moricandia arvensis* (photo 10), *Capparis sicula*, *Eryngium dichotomum*, *E. triquetrum* ; alliance endémique du sud de la Calabre, de la Sicile, de la Sardaigne et de Malte ; cartographie *in Marcenò et al.* (2019, figure 2).

MLs1. *Eryngio dichotomi-Lygeetum sparti* Gentile & Di Benedetto 1961 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 20 : colonnes 1 à 3).

MLs2. *Malvo agrigentinae-Lygeetum sparti* Brullo 1985 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 20 : colonnes 8 et 9, *sub Lavatero agrigentinae-Lygeetum sparti*).

MLs3. *Tripolietum sorrentinoi* Brullo 1985 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 20 : colonnes 10 à 12, *sub Asteretum sorrentini*).

MLs4. *Phagnalo annotici-Lygeetum sparti* Biondi & Mossa 1992 (Brullo *et al.*, 2010, tableau 20 : colonnes 4 à 7).

MLs5. *Loto cytisoidis-Lygeetum sparti* Brullo, De Marco & Signorello 1990 (Brullo *et al.*, 1990, tableau 4).

Alliance PrHh. ***Panico repentis-Hyparrhenion hirtae*** Brullo & Siracusa 2000 (*Arch. Geobot.* 4 (1) : 75) (tableau 1 : colonne PrHh)

Typus allianiae : Imperato cylindrica-Hyparrhenietum hirtae Brullo & Siracusa 2000 (*Arch. Geobot.* 4 (1) : 76) désigné par les auteurs (1998, *Arch. Geobot.* 4 (1) : 75).

Pelouses mésohygrophiles du sud de l'Italie et de la Sicile à *Hyparrhenia hirta*, *Panicum repens*, *Imperata cylindrica* et *Dichanthium annulatum*. Cette alliance pourrait atteindre le sud-est de la France et la Corse où est connu *P. repens* ; toutefois les populations connues de *Panicum repens* en France continentale ne présentent aucun lien avec les Lygeo-Macrochloetea, étant plutôt liées à des sables rudéralisés en arrière-dune avec *Sonchus bulbosus*, *Lobularia maritima*, *Daucus carota* s. l., *Pancratium maritimum*, *Phragmites australis* et divers espèces issues des Euphorbiaceae-Ammophiletea australis et des Juncetea maritimii.

Synthèse de trois syntaxons *in Brullo et al.* (2010, tableau 1 : colonnes 19 à 21), les *Imperato cylindrica-Hyparrhenietum hirtae* Brullo & Siracusa 2000, *Dichanthio annulati-Hyparrhenietum hirtae* Brullo & Siracusa 2000 et *Phalarido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae* Brullo & Siracusa 2000.



Photo 10. *Moricandia arvensis* ;
B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 11. Une steppe à *Lygeum spartum* et *Achillea cretica* à
Kommos (Crète ; scan de diapositive) ;
B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.

Alliance SLs. ***Scorzonero cretiae-Lygeion sparti*** Brullo, Giusso & Guarino 2002 (*Lazaroa* 23 : 70) (tableau 1 : colonne SLs ; tableau 10)

Typus allianceae : *Erodio crassifolii-Lygeetum sparti* Brullo, Giusso & Guarino 2002 (*Lazaroa* 23 : 70) désigné par les auteurs (2002 : 70).

Steppes plutôt est-méditerranéennes (Italie, Libye, Grèce) à *Hyparrhenia hirta*, *Thymbra capitata*, *Phagnalon graecum*, *Carlina graeca*, *Helichrysum stoechas* subsp. *barrelieri*, *Piptatherum holciforme*, surtout décrites par Brullo et al. (1997), puis Brullo et al. (2002) ; cartographie in Brullo et al. (2002, figure 4) et Marcenò et al. (2019, figure 2). Deux groupes d'associations.

* Groupe d'associations à *Aristida adscensionis* subsp. *coeruleascens*

SLs1. *Thymbro capitatae-Hyparrhenietum hirtae* ass. nov. *hoc loco* ; ce syntaxon italien (Brullo et al., 1997, tableau 6 : relevés 9 à 19, sub *Oryzopsis coeruleascens-Hyparrhenietum hirtae*) a été initialement rattaché au *Piptathero coeruleascens-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 nom. mut. *hoc loco* (cf. supra, syntaxon AHh2), lequel doit garder le nom initial, étant typifié par le relevé 3 du tableau 6 des auteurs ; ce syntaxon SLs1 doit alors en être séparé ; *typus nominis hoc loco* : relevé 16 du tableau 6 in Brullo, Scelsi & Spampinato (1997, *Fitosociologia* 32 : 200).

SLs2. *Piptathero holciformis-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 nom. mut. *hoc loco* ; a – race de Cyrénaïque (Brullo et al., 1997, tableau 7 : relevés 1 à 6, sub *Oryzopsis holciformis-Hyparrhenietum hirtae*) ; b – race de Crète (Brullo et al., 1997, tableau 7 : relevés 7 à 11) ; ces deux races pourraient être distinguées comme deux associations.

SLs3. *Diantho criniti-Hyparrhenietum hirtae* Brullo, Scelsi & Spampinato 1997 (Brullo et al., 1997, tableau 9).

* Groupe d'associations à *Lygeum spartum* et *Scorzonera cretica*, incluant le type

SLs4. *Limonio hyssopifolii-Lygeetum sparti* Brullo, Giusso & Guarino 2002 (Brullo et al., 2002, tableau 1 : relevés 1 à 15).

SLs5. *Erodio crassifolii-Lygeetum sparti* Brullo, Giusso & Guarino 2002 (Brullo et al., 2002, tableau 1 : relevés 16 à 24).

SLs6. *Convolvulo oleifolii-Lygeetum sparti* Brullo, Giusso & Guarino 2002 (Brullo et al., 2002, tableau 1 : relevés 25 à 34).

La photo 11 illustre une steppe crétoise qui pourrait se rattacher à cette alliance.

Alliance HBr. ***Hyparrhenio hirtae-Brachypodion retusi*** Horvatić 1957 ex 1962 (*Acta Bot. Croatica* XX-XXI : 250, sub *Cymbopogo-Brachypodium ramosi*) (tableau 1 : colonne HBr ; tableau 11)

[syn. : *Cymbopogono-Brachypodium ramosi* Horvatić 1957 (*Acta Bot. Croatica* XVI : 35) nom. inval. ; *Cymbopogono-Brachypodium ramosi* Horvatić 1958 (*Acta Bot. Croatica* XVII : 15) nom. inval.]

Typus allianceae : *Brachypodium ramosi-Hyparrhenietum hirtae* Horvatić 1962 (Horvatić, 1961-62, *Acta Bot. Croatica* XX-XXI : 250, sub *Brachypodium retusi-Cymbopogonetum hirti*).

Pelouses croates à *Hyparrhenia hirta* avec *Petrorrhagia saxifraga*, *Teucrium polium* subsp. p., *Convolvulus althaeoides* subsp. *tenuissimus*, *Carlina corymbosa*, *Aethionema saxatile*, *Allium subhirsutum*, *Helichrysum italicum*, *Fumana ericoides*.

Les données initiales de Horvatić (1961-62, tableau V) sont assez réduites (seulement deux relevés) et ne permettent guère de cerner l'identité précise du *Brachypodium ramosi-Hyparrhenietum hirtae* ; les deux autres associations de cette alliance paraissent assez distinctes de ce dernier, surtout HBr3 qui sera donc réinterprété.

HBr1. *Brachypodium retusi-Hyparrhenietum hirtae* Horvatić 1957 ex 1962 (Horvatić, 1961-62, tableau V, sub *Brachypodium ramosi-Cymbopogonetum hirti*).

HBr2. *Cymbopogono hirti-Brachypodietum ramosi* sensu Trinajstić & Kamenjarin 2001 (Trinajstić & Kamenjarin, 2001, tableau 1).

HBr3. *Cymbopogono hirti-Brachypodietum ramosi* sensu Hećimović 1984 (Hećimović, 1984, tableau 2) nom. illeg. (non *Brachypodium ramosi-Hyparrhenietum hirtae* Horvatić 1957 ex 1962), renommé *Koelerio lobatae-Hyparrhenietum hirtae* (Hećimović 1984) nom. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : relevé 3 du tableau 2 in Hećimović (1984, *Acta Bot. Croatica* 43 hors texte).

On peut rapprocher de ces deux alliances le *Micromerio graecae-Hyparrhenietum hirtae* de Céphalonie (une des îles Ioniennes grecques) décrit par de Bolòs et al. (1996, tableau 11), qui montre des liens avec les *Cisto-Micromerietea juliana* Oberd. 1954 (notamment par *Sarcopoterium spinosum*).

Ordre 3. ***STIPELLULO PARVIFLORAE-LYGEETALIA SPARTI* ord. nov. *hoc loco***

[syn. : *Stipetalia tenacissimae* Djebaili 1990 (*Ecol. Medit.* 16 : 238) nom. inval.]

Typus nominis hoc loco : *Noaeo mucronatae-Lygeion sparti* Marcenò, Guarino, Mucina, Biurrun, Deil, Shaltout, Finckh, Font & Loidi 2019 (*Appl. Veg. Sci.* X : 9).

Steppes nord-africaines à *Lygeum spartum*, *Stipellula parviflora*, *Stipa barbata* ; unité de transition entre les *Lygeo sparti-Macrochloetea tenacissimae* nord- et eu-méditerranéens et les *Pergulario tomentosae-Pulicarietea crispae*



Quézel 1965 sahariens comme le montre l'apparition d'*Helianthemum lippii* et quelques autres taxons (Quézel, 1965 ; de Foucault & Lazare, 2020).



Photo 12. *Noaea mucronata* ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 13. *Nitrosalsola vermiculata* ;
B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.

Tableau 13. Le *Thymo algeriensis-Macrochloetum tenacissimae*.

| Numéro de relevé/liste Altitude (m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1163 |
|---|------|------|------|------|----|----|----|------|
| | 1374 | 1370 | 1361 | 1300 | 16 | 10 | 16 | |
| Nombre de taxons dans les relevés | | | | | | | | |
| <i>Macrochloa tenacissima</i> | v | v | 4 | v | 2 | 3 | + | |
| <i>Thymus algeriensis</i> | v | v | 2 | v | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Atractylis humilis</i> | v | v | 2 | v | 1 | + | 2 | |
| <i>Asphodelus ramosus</i> *r. | . | v | . | v | + | 1 | 1 | |
| <i>Centaurea resupinata</i> *degenii/*vulnerariafolia | v | v | 1 | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Rosmarinus eriocalyx</i> | v | . | + | . | + | + | . | |
| <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> | v | . | . | . | 2 | 1 | . | |
| <i>Stipellula parviflora</i> | . | v | . | v | . | . | 1 | |
| <i>Narcissus cantabricus</i> | . | v | . | v | . | . | . | |
| <i>Genista microcephala</i> | . | v | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Thymelaea hirsuta</i> | . | . | . | v | . | . | 3 | |
| <i>Fumana thymifolia</i> | . | . | . | v | . | . | 1 | |
| <i>Noaea mucronata</i> | . | . | . | v | . | . | 1 | |
| <i>Asparagus albus</i> | . | . | . | v | 1 | . | . | |
| <i>Koeleria lobata</i> | . | . | . | . | + | . | 2 | |
| <i>Seriphidium herba-alba</i> | . | . | 2 | . | . | . | . | |
| Autres taxons | | | | | | | | |
| <i>Quercus ilex</i> j | v | v | 1 | . | 1 | 3 | . | |
| <i>Jasminum fruticans</i> j | v | v | . | . | + | + | . | |
| <i>Retama sphaerocarpa</i> j | v | . | . | . | 1 | + | 2 | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> j | v | . | + | . | . | 1 | . | |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | v | v | . | . | . | . | . | |
| <i>Helianthemum apenninum</i> | v | v | . | . | . | . | . | |
| <i>Globularia alypum</i> | v | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Helianthemum cinereum</i> | v | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Phillyrea angustifolia</i> j | . | . | + | . | + | . | . | |
| <i>Eryngium</i> sp. | . | . | . | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Asparagus stipularis</i> | . | . | . | v | . | . | + | |
| <i>Cistus albidus</i> j | v | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Rhamnus alaternus</i> *a. j | v | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> *o. j | . | v | . | . | . | . | . | |
| <i>Paronychia argentea</i> | . | v | . | . | . | . | . | |
| <i>Juniperus phoenicea</i> *ph. j | . | . | v | . | . | . | . | |
| <i>Cistus creticus</i> j | . | . | . | . | 1 | . | . | |
| <i>Teucrium polium</i> s. l. | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Poterium sanguisorba</i> s. l. | . | . | . | . | . | . | + | |

Tableau 14. Des fourrés liés au *Thymo algeriensis-Macrochloetum tenacissimae*.

| Numéro de relevé/liste Altitude (m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|------|------|------|------|---|
| | 1374 | 1300 | 1300 | 1361 | |
| Nombre de taxons | 11 | 8 | 5 | 6 | 5 |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> *o. | 3 | 3 | 3 | 2 | . |
| <i>Phillyrea angustifolia</i> | 3 | 3 | 1 | 1 | . |
| <i>Retama sphaerocarpa</i> | + | . | 1 | 2 | . |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | 1 | + | + | . | . |
| <i>Jasminum fruticans</i> | 2 | 2 | . | + | . |
| <i>Asparagus aphyllus</i> | + | + | . | . | . |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 3 | . | . | 2 | . |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 1 | 1 | . | . | . |
| <i>Phillyrea media</i> | + | . | . | . | . |
| <i>Rhamnus alaternus</i> *a. | (+) | . | . | . | . |
| <i>Juniperus phoenicea</i> *ph. | . | . | . | . | 3 |
| <i>Asphodelus albus</i> | . | . | . | . | 1 |
| <i>Pistacia atlantica</i> j | . | . | . | . | 1 |
| <i>Rhamnus lycioides</i> *oleoides | . | 1 | . | . | + |
| Autre taxon | | | | | |
| <i>Quercus ilex</i> j | 3 | 3 | 3 | 2 | . |

Alliance NLs. **Noaeo mucronatae-Lygeion sparti** Marcenò, Guarino, Mucina, Biurrun, Deil, Shaltout, Finckh, Font & Loidi 2019 (*Appl. Veg. Sci.* X : 9) (tableau 1 : colonne NLs ; tableau 12)

[syn. : *Noaeo mucronatae-Artemision herbae-albae* Aidoud 1990 (*Doc. Phytosoc.*, NS, XII : 112) nom. inval. (art. 8) ; ? *Macrochloo tenacissimae-Launaeion laniferae* Djebaili 1990 (*Ecol. Medit.* 16 : 238) nom. inval., sub *Stipo-Launaeion acanthocladae*]

Typus alliance : **Noaeo mucronatae-Lygeetum sparti** Marcenò, Guarino, Mucina, Biurrun, Deil, Shaltout, Finckh, Font & Loidi 2019 (*Appl. Veg. Sci.* X : 9).

Steppes surtout à *Macrochloa tenacissima* caractérisées par *Noaea mucronata* subsp. *m.* (photo 12), *Nitrosalsola vermiculata* (photo 13), *Echium pycnanthum*, *Paronychia arabica*, *Helianthemum virgatum*, *Atractylis humilis*, *Marrubium deserti* ; cartographie in Marcenò et al. (2019, figure 2) ; photo 14.

NLs1. *Noaeo mucronatae-Lygeetum sparti* Marcenò, Guarino, Mucina, Biurrun, Deil, Shaltout, Finckh, Font & Loidi 2019 (Aidoud, 1990, tableau I, *sub Noaeo mucronatae-Artemisietum herbae-albae nom. inval.*) ; reconnaissable aussi chez Wojterski (1985 : 127).

NLs2. Groupement à *Thymelaea microphylla-Stipellula parviflora* (Aidoud, 1990, tableau I, « *Hippocrepido-Hedysaretum spinosissimi* ») ; forme du précédent.

NLs3. *Thymo algeriensis-Macrochloetum tenacissimae* B. Foucault ass. nov. *hoc loco* (tableau 13, ci-dessus ; photo 15), association définie à partir de quatre relevés et trois listes provenant du massif du Nador, au sud de Tiaret (Algérie) réalisés entre le 4 et le 7 novembre 2012 à une altitude variant de 1 100 à 1 400 m ; *typus nominis hoc loco* : relevé 7 du tableau 13 *hoc loco*. La présence de jeunes arbustes ou arbres dans ce *Thymo algeriensis-Macrochloetum tenacissimae* autorise à poser l'hypothèse d'une dynamique progressive vers des fourrés, à étudier au voisinage de la steppe ; le tableau 14 ci-dessus en rapporte effectivement cinq relevés ; laissant à part le relevé 5, unique représentant d'un taxon à confirmer, les relevés 1 à 4 décrivent bien un fourré original des *Pistacio lentisci-Rhamnetea alaterni*, le *Retamo sphaerocarpae-Juniperetum oxycedri* B. Foucault ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : relevé 1 du tableau 14 *hoc loco* (photo 16) ; cette association semble se rattacher à l'*Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday ex Rivas Mart. 1975 d'optimum ibérique (de Foucault, 2021).

NLs4. Groupement à *Seriphidium herba-alba* et *Macrochloa tenacissima* (Benabadj & Bouazza, 2002, tableau 1). On peut rapprocher de cette alliance la « steppe à *Stipa tenacissima* » algérienne étudiée par Lazare & Roux (1979, tableau floristique : taxon IV). Une autre végétation algérienne relevant de cette alliance est aussi rapportée par Henni & Mehdadi (2012, tableau 2), mais dans une publication à orientation plus phytoécologique que phytosociologique.



Photo 14. Steppe algérienne à *Noaea mucronata* et *Stipellula parviflora* ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 15. *Genista microcephala* au sein du *Thymo algeriensis-Macrochloetum tenacissimae* (massif du Nador, au sud de Tiaret, Algérie) ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 16. Le *Retamo sphaerocarpae-Juniperetum oxycedri* au voisinage du *Thymo a.-Macrochloetum tenacissimae* (massif du Nador, au sud de Tiaret, Algérie) ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.

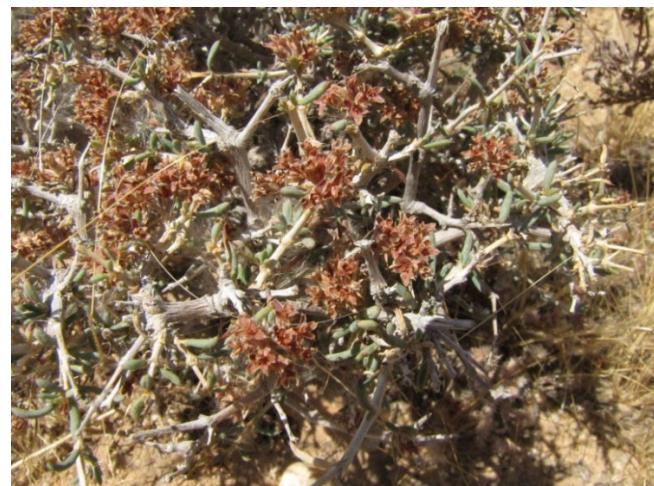


Photo 17. *Gymnocarpos decander* ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Alliance LILs. ***Launaea laniferae-Lygeion sparti*** Marcenò, Guarino, Mucina, Biurrun, Deil, Shaltout, Finckh, Font & Loidi 2019 (*Appl. Veg. Sci.* X : 7) (tableau 1 : colonne LILs)

Typus alliancei : *Convolvulo trabutiani-Lygeetum sparti* Marcenò, Guarino, Mucina, Biurrun, Deil, Shaltout, Finckh, Font & Loidi 2019 (*Appl. Veg. Sci.* X : 7) désigné par les auteurs à la même page.

Steppes surtout marocaines à *Launaea lanifera*, *Paronychia chlorothrys*, *Convolvulus trabutianus*, *Teucrium luteum* subsp. *flavovirens*, *Catrananche caerulea*, *Thymus willdenowii*, unité déduite des données inédites de Peltier (1982) ; cartographie in Marcenò et al. (2019, figure 2).

Synthèse de la colonne 2 de l'Appendix 5 in Marcenò et al. (2019).



Photo 18. *Reaumuria vermiculata* ;
B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.



Photo 19. Une steppe tunisienne à *Macrochloa tenacissima* et
Seriphidium herba-alba (scan de diapositive) ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.

Alliance LaLs. ***Launaea angustifoliae-Lygeion sparti*** Le Houérou 1969 (*Ann. Inst. Natl. Rech. Agron. Tunisie* 42 non consulté) (tableau 1 : colonne LaLs)

Lectotypus nominis hoc loco : *Aristido ciliatae-Lygeetum sparti* Le Houérou 1969 (*Ann. Inst. Natl. Rech. Agron. Tunisie* 42 : 234).

Steppes surtout tunisiennes à *Gymnocarpos decander* (photo 17), *Deverra tortuosa*, *D. denudata*, *Helianthemum lippii*, *Echiochilon fruticosum*, *Reaumuria vermiculata* (photo 18), *Echium humile*, *Thymelaea hirsuta*, *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa*, *Ajuga iva*, *Launaea angustifolia* ; cartographie in Marcenò et al. (2019, figure 2).

Synthèse de la colonne 4 (liste incomplètement reprise ici) de l'Appendix 5 in Marcenò et al. (2019).

La photo 19 illustre une steppe à *Macrochloa tenacissima* et *Seriphidium herba-alba* des environs de Douiret, au sud-est de la Tunisie.

4. Conclusion

En définitive, le schéma synsystématique de la classe obtenu s'établit ainsi (en grisé, l'alliance présente en France) : ***LYGEO SPARTI-MACROCHLOEAE TENACISSIMAE*** Rivas Mart. 1978

LYGEO SPARTI-MACROCHLOETALIA TENACISSIMAE Braun-Blanq. & O. Bolòs 1954

Agropyro pectinati-Lygeion sparti Braun-Blanq. & O. Bolòs 1954 nom. mut. Rivas Mart., Fern. Gonz. & Loidi 1999

Macrochloion tenacissimae Rivas Mart. 1978

Lapiedro martinezii-Macrochloion tenacissimae nov.

Stipellulion parviflorae De la Torre, Alcaraz & Vicedo 1996

HYPARRHENIO HIRTAE-BRACHYPODIETALIA RETUSI Horvatic 1957 ex 1962

Hyparrhenion sinaico-hirtae nov.

Aristido coerulescentis-Hyparrhenion hirtae Brullo, Scelsi & Spampinato 1997

Phagnalo saxatilis-Hyparrhenion hirtae nov.

Helictochloo cincinnatae-Ampelodesmion mauritanici Minissale ex B. Foucault & Noble

Polygonion tenorei Brullo, De Marco & Signorello 1990

Moricandio arvensis-Lygeion sparti Brullo, De Marco & Signorello 1990

Panico repentis-Hyparrhenion hirtae Brullo & Siracusa 2000

Scorzonero creticeae-Lygeion sparti Brullo, Giusso & Guarino 2002

Hyparrhenio hirtae-Brachypodium retusum Horvatić 1957 ex 1962

STIPELLULO PARVIFLORAE-LYGEETALIA SPARTI B. Foucault & Noble nov.

Noaeo mucronatae-Lygeion sparti Marcenò, Guarino, Mucina, Biurrun, Deil, Shaltout, Finckh, Font & Loidi 2019

Launaeo laniferae-Lygeion sparti Marcenò, Guarino, Mucina, Biurrun, Deil, Shaltout, Finckh, Font & Loidi 2019

Launaeo angustifoliae-Lygeion sparti Le Houérou 1969

Il est certain que la partie maghrébine de cette synthèse est insuffisamment représentée ; plusieurs thèses restées inédites sont difficilement accessibles. Sans doute aussi ces steppes sont-elles sous-étudiées au plan phytosociologique.



Photos 20 et 21. Deux savanes tanzaniennes à Andropogoneae ; B. de Foucault, CC-BY-NC-ND.

Comme dit plus haut, vers le sud, ces steppes à Andropogoneae passent progressivement aux *Pergulario tomentosae-Pulicarietea crispa* Quézel 1965 surtout chaméphytiques (Quézel, 1965 ; de Foucault & Lazare, 2020). Mais au-delà de la zone saharienne, les savanes sahélo-soudaniennes, malgaches... (photos 20 et 21) sont aussi de hautes formations végétales vivaces elles-mêmes caractérisées par des Andropogoneae, avec à nouveau les genres *Andropogon*, *Bothriochloa*, *Chrysopogon*, *Dichanthium*, *Heteropogon*, *Hyparrhenia*, mais aussi en plus *Anadelphia*, *Capillipedium*, *Cymbopogon*, *Diheteropogon*, *Elionurus*, *Elymandra*, *Eremopogon*, *Eriochrysis*, *Eulalia*, *Hemarthria*, *Heteropholis*, *Homozeugos*, *Hyperthelia*, *Hypogynium*, *Ischaemum*, *Jardinea*, *Misanthus*, *Monocymbium*, *Ophiuros*, *Oxyrhachis*, *Parahyparrhenia*, *Phacelurus*, *Rhytachne*, *Rottboellia*, *Schizachyrium*, *Sehima*, *Sorghum*, *Themeda*, *Trachypogon*, *Urelytrum* (incl. *Brachiaria*)... (Lebrun, 1947 ; Mullenders, 1954 ; Morat, 1973 ; White, 1986 ; Kellogg, 2015...). Notamment, en termes d'association, Lebrun (1947) décrit validement les *Themedo triandrae-Heteropogonetum contorti*, *Eragrostietum paniciformis*, *Bothriochloetum insculptae* et *Cymbopogonetum afronardi* (sub *Afronardetum*). Duvigneaud (1953) définit validement quatre alliances pour l'ex-Congo belge : *Crossopterygo febrifugae-Andropogonion pseudaprisci*, *Landolphi lanceolatae-Trachypogonion spicati*, *Loudetion simplicis* et *Hymenocardio acidae-Loudetion arundinaceae* (noms mutés selon la nomenclature actuelle). De même, en Côte-d'Ivoire centrale, Adjano'houn (1964) décrit validement l'*Urochloetum serratae* (sub *Brachiaretum brachylophae*) et le *Loudetietum phragmitoidis*. De son côté, Mullenders (1954) décrit le *Loudetio kagerensis-Fimbristylidetum gabonicae*, le *Sclerio lagoensis-Elymandretum androphilae*, l'*Ochno leptocladae-Loudetietum arundinaceae*, le *Sopubio densiflorae-Andropogonetum schirensis* ; l'« *Acacio campylacanthae-Beckeriopsietum unisetae* » offre un autre exemple d'association où l'on peut séparer

- une association arborescente, le *Senegalio campylacanthae-Sclerocaryetum caffrae* B. Foucault ass. nov. *hoc loco, typus nominis hoc loco* : composante arborescente (types biologiques Pma et Pme de Mullenders) du



relevé 1 du tableau XXIV *in* Mullenders (1954, *Publ. Inst. Natl. Étude Agron. Congo belge*, série sci., 61, hors texte) ;

- une association arbustive, l'*Annono senegalensis-Piliostigmatetum thonningii* B. Foucault ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante arbustive (types biologiques surtout Pmi et Pn de Mullenders) du relevé 1 du tableau XXIV *in* Mullenders (1954, *Publ. Inst. Natl. Étude Agron. Congo belge*, série sci., 61, hors texte) ;
- une savane vivace, l'*Acalypho petiolaris-Cenchratum uniseti* B. Foucault ass. nov. *hoc loco*, *typus nominis hoc loco* : composante herbacée vivace du relevé 1 du tableau XXIV *in* Mullenders (1954, *Publ. Inst. Natl. Étude Agron. Congo belge*, série sci., 61, hors texte) ; une unique Andropogoneae annuelle y est aussi abondante et constante, *Hyparrhenia confinis*.

Est-il nécessaire de rappeler le rôle écosystémique fondamental de ces savanes pour le maintien de la grande faune herbivore africaine et par suite de la faune carnivore qui lui est liée (respectivement *Connocochaeto taurini-Hippotigridetum bohmi* et *Pantheretum pardo-leonis* en termes zoosociologiques ; de Foucault, 1990).

Bibliographie

- Adjanohoun E., 1964. Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte-d'Ivoire centrale. *Mémoires ORSTOM* 7 : 1-178 et annexes.
- Aidoud F., 1990. Analyse syntaxonomique des groupements steppiques du complexe *Lygeum spartum- Artemisia herba-alba-Stipa tenacissima* du Sud-Ouest algérien. *Documents phytosociologiques*, NS, XII : 103-121.
- Aidoud-Lounis F., Celles J.-C. & Loisel R., 1999. Les communautés thérophytiques des steppes arides d'Algérie. *Documents phytosociologiques*, NS, XIX : 15-45.
- Alcaraz F., 1984. *Flora y vegetación del NE de Murcia*. Murcia Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia, 404 p.
- Asensi A., Díez-Garretas B. & Martín Osorio M.V., 1993. The structure and dynamics of *Festuca scariosa* communities in southern Spain. *Ecología Mediterránea* 19 (3-4) : 1-7.
- Aubert G. & Loisel R., 1971. Contribution à l'étude des groupements des *Isoeto-Nanojuncetea* et des *Helianthemetea annua* dans le Sud-Est méditerranéen français. *Annales de l'Université de Provence* XLV : 203-241.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004. Prodrome des végétations de France. *Patrimoines naturels* 61 : 1-171.
- Benabadij N. & Bouazza M., 2002. Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au sud d'El-Aricha (Oranie, Algérie). *Sciences & Technologie (Constantine)* n° sp. D : 11-19.
- Biondi E., Pesaresi S., Galdenzi D., Gasparri R., Biscotti N., Del Viscio G. & Casavecchia S., 2016. Post-abandonment dynamic on Mediterranean and sub-Mediterranean perennial grasslands: the edge vegetation of the new class *Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi*. *Plant Sociology* 53 (2) : 3-18.
- Biondi E., Pesaresi S., Gasparri R., Biscotti N., del Viscio G., Bonsanto D. & Casavecchia S., 2017 New contributions to the class Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi Biondi 2016. *Plant Sociology* 54 (1) : 137-144.
- Bolòs O. (de), 1962. *El paisaje vegetal barcelonés*. Cátedra Ciudad de Barcelona, 192 p.
- Bolòs O. (de), Masalles R.M., Ninot J.M. & Vigo J., 1996. A survey on the vegetation of Cephalonia (Ionian islands). *Phytocoenologia* 26 (1) : 81-123.
- Braun-Blanquet J., 1925. Die *Brachypodium ramosum-Phlomis lychnitis*-Assoziation der Roterdeböden Südfrankreichs. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der E.T.H. Stiftung Rübel* 3 : 304-320.
- Braun-Blanquet J., 1936. L'excursion de la SIGMA en Catalogne (Pâques 1934). *Cavanillesia* VII : 153-167.
- Braun-Blanquet J., Font Quer P., Braun-Blanquet G., Frey E., Jansen P. & Moor M., 1936. L'excursion de la Sigma en Catalogne (Pâques 1934). *Cavanillesia* VII : 89-110.
- Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952. *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. CNRS, Paris. 297 p.
- Braun-Blanquet J. & de Bolòs O., 1954. Datos sobre las comunidades terofíticas de las llanuras del Ebro medio. *Collectanea Botanica (Barcelona)* 4 (2) : 235-242.
- Braun-Blanquet J. & de Bolòs O., 1957 (publié 1958). Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales de la Estacion experimental Aula Dei* 5 (1-4) : 1-266.
- Brullo C., Brullo S., Giusso del Galdo G., Guarino R., Minissale P., Scuderi L., Siracusa G., Sciandrello S. & Spampinato G., 2010. The Lygeo-Stipetea class in Sicily. *Annali di Botanica (Roma)* 0 : 1-31.
- Brullo S., 1985. Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques des territoires steppiques de l'Europe sud-occidentale. *Documents phytosociologiques*, NS, IX : 1-17.
- Brullo S., De Marco G. & Signorello P., 1990. Studio fitosociologico delle praterie a *Lygeum spartum* dell'Italia meridionale. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania* 23 : 561-579.
- Brullo S. & Siracusa G., 1996. Studio fitosociologico dell'Isola di Linosa. *Documents phytosociologiques*, NS, XVI : 123-174.
- Brullo S., Scelsi F. & Spampinato G., 1997. *Aristido caerulecentis-Hyparrhenion hirtae*, alleanza nuova della classe Lygeo-Stipetea a distribuzione sud-mediterraneo-macaronesica. *Fitosociologia* 32 : 189-206.

- Brullo S. & Siracusa G., 1998 (publié 2000). Indagine fitosociologica di un'area umida del versante sud-occidentale dell'Etna di notevole interesse naturalistico. *Archivio Geobotanico* 4 (1) : 71-90.
- Brullo S., Giusso del Galdo G., & Guarino R., 2002. Phytosociological notes on the *Lygeum spartum* grasslands from Crete. *Lazaroa* 23 : 65-72.
- Capelo J.H., Costa J.C., Lousã M., Fontinha S., Jardim R., Sequeira M. & Rivas-Martínez S., 2000. Vegetação da Madeira (Portugal): Aproximação à tipologia fitosociológica. *Silva Lusitana* 7 (2) : 257-279.
- Conesa J.A., 1990. Notes i addicions sobre la vegetació del territori Sicòric, I. *Folia Botanica Miscellanea* 7 : 87-97.
- Djebaili S., 1990. Syntaxonomie des groupements préforestiers et steppiques de l'Algérie aride. *Ecologia Mediterranea* 16 : 231-244.
- Duvigneaud P., 1953. Les savanes du Bas-Congo, essai de phytosociologie topographique. *Lejeunia* 10 : 1-192.
- Foucault B. (de), 1990. Impressions biosociologiques après un voyage en Tanzanie. *Documents phytosociologiques*, NS, XII : 175-188.
- Foucault B. (de), 1993. Remarques sur la végétation du Maroc et de l'Algérie. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, 24 : 267-285
- Foucault B. (de), 1999. Nouvelle contribution à une synsystématique des pelouses sèches à thérophytes. *Documents phytosociologiques*, NS, XIX : 47-105.
- Foucault B. (de), 2013. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Isoëtetea velatae* de Foucault 1988 et les *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 (« *Isoëto-Nanojuncetea bufonii* »). *Journal de botanique de la Société botanique de France* 62 : 35-70, 63 : 63-109.
- Foucault B. (de), 2020. Sur la synsystématique des *Rosmarinetea officinalis* uest-méditerranéens. *Carnets botaniques* 4 : 1-27 + 26 tableaux, <https://doi.org/10.34971/s9d8-qj43>.
- Foucault B. (de), 2021. Essai de synthèse phytosociologique sur les fourrés sempervirents méditerranéens. *Carnets botaniques* 51 : 1-42 + 37 tableaux, <https://doi.org/10.34971/D6BN-RG49>.
- Foucault B. (de) & Jasprica N., 2019. Sur une classe de végétation méconnue en France : les *Ditrichietea viscosae* Trinajstić, B. Foucault & Jasprica cl. nov. *Botanique* 5 : 155-170.
- Foucault B. (de) & Lazare J.-J., 2020. Contribution à une synthèse phytosociologique des steppes d'Afrique du Nord (hors *Lygeo-Stipetea tenacissimae*). *Botanique* 6 : 53-116.
- García-Fuentes A., Salazar C., Torres J. A., Cano E. & Valle, F., 2001. Review of communities of *Lygeum spartum* L. in the south-eastern Iberian Peninsula (western Mediterranean). *Journal of Arid Environment* 48 : 323-333.
- Guinochet M., 1951 (publié 1952). Contribution à l'étude phytosociologique du Sud tunisien. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 42 : 131-153.
- Guinochet M., 1973. *Phytosociologie*. Masson, Paris, 227 p.
- Guinochet M., 1978. Contribution à la synsystématique des pelouses thérophytiques du nord de la Tunisie et de l'Algérie. *Colloques phytosociologiques* VI, La végétation des pelouses sèches à thérophytes : 1-18.
- Hećimović M., 1984. Grassland vegetation of the island of Šipan. *Acta Botanica Croatica* 43 : 161-166.
- Henni M. & Mehdadi Z., 2012. Évaluation préliminaire des caractéristiques et floristiques des steppes à armoise blanche dégradées réhabilitées par la plantation d'*Atriplex* dans la région de Saïda (Algérie occidentale). *Acta Botanica Gallica: Botany Letters* 159 (1) : 43-52.
- Horvatić S., 1957. Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens. *Acta Botanica Croatica* XVI : 33-61 + 1 carte.
- Horvatić S., 1958. Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. *Acta Botanica Croatica* XVII : 243-259.
- Horvatić S., 1961-62. Novi prilog poznavanju primorske vegetacije gariga i kamenjarskih pašnjaka. *Acta Botanica Croatica* XX-XXI : 243-259.
- Kaabèche M., 1990. *Les groupements végétaux de la région de Bou Saada (Algérie). Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb*. Thèse de doctorat de l'Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, 104 p.
- Kaabèche M., 1995. Flore et végétation dans le chott El-Hodna (Algérie). *Documents phytosociologiques*, NS, XV : 393-402.
- Kaabèche M., 1996. La végétation steppique du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Essai de synthèse phytosociologique par application des techniques numériques d'analyse. *Documents phytosociologiques*, NS, XVI : 45-58.
- Kellogg E.A., 2015. Poaceae. In K. Kubitzki (ed.), *The families and genera of vascular plants* XIII : 1-416.
- Lazare J.-J. & Roux G., 1979. Quelques groupements végétaux des hauts plateaux au sud-ouest de Bou-Saada (Algérie). *Documents phytosociologiques*, NS, IV : 585-596.
- Le Houérou H.-N., 1969. La végétation de la Tunisie steppique avec références aux végétations analogues de l'Algérie de la Libye et du Maroc. *Annales de l'Institut national de recherches agronomiques de Tunisie* 42 : 1-624.
- Lebrun J., 1947. *La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Édouard*. Institut des parcs nationaux du Congo belge, Bruxelles, 800 p.
- Lemée G., 1953. 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 Beni-Ounif. *Vegetatio* 4 : 137-154.
- Loisel R., 1970. Contribution à l'étude des pelouses à *Andropogon* du littoral provençal. *Annales de la Faculté des sciences de Marseille* XLIII (8) : 197-213.



- Loisel R., 1976. *La végétation de l'étage méditerranéen dans le Sud-Est continental français*. Thèse de doctorat de l'université d'Aix-Marseille. 384 p.
- López G., 1976. Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca. I - Comunidades fruticosas: bosques, matorrales, tomillares y tomillar-praderas. *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles* 33 : 5-87.
- López Guadalupe M. & Esteve F., 1978. Adiciones al estudio de la vegetación y flora de la Penibética. *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles* 34 (2) : 521-533.
- Marcenò C., Guarino R., Mucina L., Biurrun I., Deil U., Shaltout K., Finckh M., Font X. & Loidi J., 2019. A formal classification of the *Lygeum spartum* vegetation of the Mediterranean Region. *Applied Vegetation Science* 0 : 1-16, <https://doi.org/10.1111/avsc.12456>.
- Martínez-Parras J.M., Peinado M. & Alcaraz F., 1984. Estudio de la serie mesomediterránea basífila de la encina (*Paeonio-Querceto rotundifoliae* S.). *Lazaroa* 5 : 119-129.
- Martínez-Parras J.M., Peinado M. & Alcaraz F., 1987. Algunas comunidades orófilas de Andalucía oriental. *Lazaroa* 7 : 49-53.
- Mateo G., 1983. Estudio sobre la flora y vegetación de las sierras de Mira y Talayuelas. *Monografía ICONA* 31 : 1-290.
- Minissale P., 1995. Studio fitosociologico delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* della Sicilia. *Colloques phytosociologiques XXI, Ecologia del paesaggio e progettazione ambientale* : 615-652.
- Molinier R., 1954. Les climax côtiers de la Méditerranée occidentale. *Vegetatio* 4 : 284-308.
- Morat Ph., 1973. Les savanes du sud-ouest de Madagascar. *Mémoires ORSTOM* 68 : 1-235.
- Mullenders W., 1954. La végétation de Kaniama (Entre-Lubishi-Lubilash, Congo belge). *Publications de l'Institut national pour l'étude agronomique du Congo belge*, série scientifique, 61 : 1-499.
- Nègre R., 1978. Données phytosociologiques sur les associations thérophytiques du Maroc aride. *Colloques phytosociologiques VI, La végétation des pelouses sèches à thérophytés* : 23-32.
- Noble V. & Baret J., 2020. *Catalogue des végétations du département des Bouches-du-Rhône*. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, à paraître.
- Peltier J.-P., 1982. *La végétation du bassin versant de l'oued Sous (Maroc)*. Thèse de doctorat de l'université de Grenoble.
- Quézel P., 1954. Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Hoggar. *Monographies de l'Institut de recherches sahariennes* 2 : 1-164.
- Quézel P., 1965. La végétation du Sahara du Tchad à la Mauritanie. *Geobotanica Selecta* II : 1-333.
- Rivas-Martínez S., 1978. Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques de l'Europe occidentale. *Colloques phytosociologiques VI, La végétation des pelouses sèches à thérophytés* : 55-69.
- Rivas-Martínez S., Wildpret W., Del Arco M., Rodríguez O., Pérez de Paz P.L., García Gallo A., Acebes J.R., Díaz T.E. & Fernández-González F., 1993. Las comunidades vegetales de la Isla de Tenerife (Islas Canarias). *Itinera Geobotanica* 7 : 169-374.
- Rivas-Martínez S., Fernández-González F. & Loidi J., 1999. Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level. *Itinera Geobotanica* 13 : 353-451.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousá M. & Penas A., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal; addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15 : 5-922.
- Sivim. Sistema de Información de la Vegetación Ibericá y Macaronésica, www.sivim.info.
- Tison J.-M. & de Foucault B., 2014. *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.
- Torre A. (de la), Alcaraz F. & Vicedo M., 1996. *Stipion parviflorae all. nova*, pastizales vivaces subnitrófilos y calcícolas mediterráneo-iberolevantinos. *Acta Botanica Malacitana* 21 : 297-302.
- Trinajstić I. & Kamenjarin J., 2001. Fitocenološke značajke pašnjačke asocijacija *Brachypodio-Cymbopogonetum hirti* H-ić 1961. *Agronomski Glasnik* (4-5) : 181-188.
- White F., 1986. La végétation de l'Afrique. *Recherches sur les ressources naturelles* XX : 1-384.
- Wojterski T.W., 1985. *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie en Algérie du Nord*. INA, El Harrach, 274 p.