



Title

Contribution to a synthesis of *Honckenyo peploidis-Leymetea arenarii* and *Euphorbio paraliae-Ammophiletea arundinaceae*

Résumé

Sur la base de deux larges tableaux synthétiques et de tableaux par alliance, l'auteur propose une synthèse de la végétation dunaire vivace connue au sein des *Honckenyo peploidis-Leymetea arenarii* (deux ordres et six alliances) et des *Euphorbio paraliae-Ammophiletea arundinaceae* (deux ordres et douze alliances, dont cinq validées ou nouvelles).

Abstract

On the basis of two large synthetic tables and tables by alliance, the author offers a synthesis of the perennial dune vegetation known within the *Honckenyo peploidis-Leymetea arenarii* (two orders and six alliances) and *Euphorbio paraliae-Ammophiletea arundinaceae* (two orders and twelve alliances, including five validated or new ones).

À la suite de la synthèse syntaxonomique consacrée aux *Sarcocornietea fruticosae* (de Foucault, 2021d), on aborde ici d'autres classes de végétation littorale vivace, celle qui colonise les dunes et placages de galets en bordure de mer.

D'un point de vue géomorphologique, ces formations résultent d'un amoncellement de sable sous l'action du vent qui transporte les particules fines. On distingue de ce point de vue trois grands types de dune :

- les dunes embryonnaires, qui relaient vers l'intérieur les dépôts salés et azotés apportés par les grandes marées et colonisés par une végétation thérophytique halonitrophile relevant des *Cakiletea maritimae* ;
- les dunes vives ou dunes blanches, correspondant à l'optimum de ces formations, souvent peuplées d'espèces du genre *Ammophila* ;
- les arrière-dunes ou dunes grises, qui s'étendent en arrière des précédentes, là où le vent est moins fort et où le sable tend à se fixer, sauf en cas de reprise éolienne qui provoque l'apparition de dunes vives secondaires.

La colonisation végétale de ces divers types aboutit souvent à la formation de mosaïques vivaces-thérophytes, surtout dans les arrière-dunes, mais des perturbations d'origine anthropique (fréquentation touristique surtout) induisent souvent une pénétration de thérophytes halonitrophiles caractérisant les *Cakiletea maritimae* qui colonisent normalement les estrans, surtout *Cakile maritima*, *Kali soda* et *K. australis*, et des *Xanthium* en zone méditerranéenne (phénomène d'apophytisation). À ce titre, le « *Xanthio italici-Ammophiletum arundinaceae* Pignatti 1952 » est un complexe végétal biologiquement hétérogène et sans valeur (voir par exemple Brullo *et al.*, 2001, tableau II).

Dans des publications antérieures (notamment de Foucault, 2017), on a aussi mis en évidence le fait que les arrière-dunes ont tendance à s'acidifier progressivement suite aux apports moindres de sable calcaire. Au plan végétal, ce phénomène se traduit par la transformation des pelouses vivaces ou thérophytiques basiphiles initiales en pelouses acidiphiles, puis acidiphiles (souvent à *Corynephorus canescens* dans le cas vivace), pouvant précéder dans le cas vivace l'installation d'une lande (*Calluno-Ulicetea minoris*, *Cisto-Lavanduletea stoechadis*). On a évoqué l'isomorphisme avec l'acidification de bas-marais basiphiles vers des bas-marais de transition, puis acidiphiles qui précèdent le stade de tourbière bombée, homologue hygrophile de la lande.

1. Déclinaison des *Honckenyo peploidis-Leymetea arenarii* Tüxen 1966

HONCKENYO PEPLOIDIS-LEYMETEA ARENARII Tüxen 1966 (*Ann. Bot. Fenn.* 3 (3) : 366) ; tableau 1

Typus classis : *Honckenyo peploidis-Leymetalia arenarii* Tüxen 1966 (*Ann. Bot. Fenn.* 3 (3) : 366).

Végétation plus ou moins nitrophile circumboréale des dunes vives et bordures sablo-graveleuses, caractérisée par *Lathyrus japonicus* s. l. (photo 1) ; le tableau 1 montre une forte disjonction entre les deux ordres ; si les deux sous-espèces de *L. japonicus* se répartissaient sur ces deux ordres, on serait amené à reconnaître deux classes assez bien différenciées. Pour l'instant on en restera à une classe unique.

Ordre 1. *HONCKENYO PEPLOIDIS-LEYMETALIA ARENARII* Tüxen 1966 (*Ann. Bot. Fenn.* 3 (3) : 366) ; tableau 1 : colonnes Ab à ALm

[syn. : *Leymo arenarii-Ammophiletalia arenariae* Géhu & Géhu-Franck 1969 (*Vegetatio* XVIII (1-6) : 150) *nom. illeg.*]

Typus ordinis : *Honckenyo peploides-Leymion arenarii* Tüxen 1966 (*Ann. Bot. Fenn.* 3 (3) : 365) inclus ici dans le *Leymion arenarii* W. Christ. 1927 prioritaire.



Photo 1. *Lathyrus japonicus* à l'état végétatif sur une plage d'Hokkaido (Japon) ;
© B. de Foucault.

Végétation dunaire boréo-atlantique caractérisée par *Leymus arenarius* (photo 2), *Honckenya peploides* subsp. *p.* (photo 3), *Festuca arenaria*, *Mertensia maritima* subsp. *m.*



Photo 2. *Leymus arenarius* ; © B. de Foucault.



Photo 3. *Honckenya peploides* ; © B. de Foucault.

Alliance Ab. **Ammophilion breviligulatae** Fern.-Galiano 1960 (*Anales Inst. Bot. Cavanilles* 17 (2) : 9) ; tableau 1 : colonne Ab ; tableau 2 : syntaxons en Ab

Lectotypus nominis hoc loco : *Lathyo japonici-Ammophiletum breviligulatae* Fern.-Galiano 1960 (*Anales Inst. Bot. Cavanilles* 17 (2) : 10), nom illégitime postérieur à l'*Ammophiletum breviligulatae* Conard 1935 (*Amer. Midl. Naturalist* 16 (4) : 463).

Végétation dunaire décrite de l'Amérique du Nord orientale, caractérisée par *Ammophila breviligulata* ; sur les deux associations incluses, voir aussi Thannheiser (1978).

Ab1. *Honckenyo peploidis-Leymetum arenarii* Fern.-Galiano 1960 (Fernández-Galiano, 1960, tableau 2, sub *Arenario robustae-Elymetum villosi*).

Ab2. *Ammophiletum breviligulatae* Conard 1935 (Fernández-Galiano, 1960, tableau 3, sub *Lathyo japonici-Ammophiletum breviligulatae*) ; voir aussi Grandtner (1978, où l'*Hudsonietum tomentosae* coïncide avec l'*Ammophiletum breviligulatae hudsonietosum tomentosae*) et Grandtner (1979, 1986).

Cette végétation atteint le littoral de Saint-Pierre-et-Miquelon (Bosseaux, 1965 ; Muller & Etcheberry, 2006). Il est possible que le phénomène d'acidification des arrière-dunes évoqué en introduction s'y produise aussi, avec l'apparition d'Ericaceae telles que *Empetrum nigrum*, *E. eamesii*, *Vaccinium macrocarpum*, *V. vitis-idaea*, associées à des *Botrychium* et *Lycopodium clavatum*. Le même phénomène s'observe encore chez Grandtner (1968, 1977) et Géhu & Grandtner (1982) avec *E. nigrum*, *V. vitis-idaea*, *Hudsonia tomentosa*, *Gaultheria hispidula*..., associés à des taxons reliques de la dune initiale (*A. breviligulata*, *Lathyrus japonicus*).

Alliance La. **Leymion arenarii** W. Christ. 1927 (*Föhrer Heimatbücher* 16, non consulté) ; tableau 1 : colonne La ; tableau 2 : syntaxons en La

[syn. : *Honckenyo peploidis-Leymion arenarii* Tüxen 1966 (*Ann. Bot. Fenn.* 3 (3) : 365) *nom. illeg.*]

Lectotypus alianciae : à définir à partir de la publication de Christiansen (1927).

Végétation dunaire de Scandinavie, d'Écosse et d'Europe du Nord, caractérisée par *Ammophila arenaria* subsp. a., *Elytrigia juncea* subsp. *boreali-atlantica* (transgressifs de l'*Ammophilion arenariae* des *Euphorbio-Ammophiletea arundinaceae*), *Sonchus arvensis*, ×*Calammophila baltica*.

La1. *Leymo arenarii-Elytrigietum boreali-atlanticae* Braun-Blanq. & De Leeuw ex Tüxen 1937 (Géhu & Franck, 1982, tableau 14) ; cité aussi par Uslu *et al.* (1982, tableau 4).

La2. *Leymo arenarii-Ammophiletum arenariae* Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 (Géhu & Franck, 1982, tableau 15) ; cité aussi par Uslu *et al.* (1982, tableau 5).

La3. Gr. à *Sonchus arvensis-Ammophila arenaria* subsp. a. (Géhu & Tüxen, 1975, tableau p. 68 : 'AMMO. à *Lathyrus mar.*' et 'AMMO. à *Sonchus arv.*').

La4. Gr. à *Petasites spurius-Ammophila arenaria* subsp. a. (Géhu & Tüxen, 1975, tableau p. 68 : 'AMMO. à *Petasites spu.*').

La5. *Leymo arenarii-Festucetum arenariae subarcticum* Nordh. 1955 (Thannheiser, 1974, tableau p. 157).

La6. *Honckenyo peploidis-Leymetum arenarii sensu* Uslu, Géhu & Gimingham 1982 (Uslu *et al.*, 1982, tableau 6) ; côtes de l'Écosse et des Orcades ; homonyme illégitime du suivant, pouvant être renommé *Soncho arvensis-Leymetum arenarii* (Uslu, Géhu & Gimingham 1982) *nom. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : relevé 18 du tableau 6 in Uslu *et al.* (1982, *Doc. Phytosoc.*, NS, VI hors texte).

La7. *Honckenyo peploidis-Leymetum arenarii* Tüxen 1970 (Tüxen, 1970, tableau III, sub *Honckenyo diffusae-Elymetum villosi*) ; côtes du Groenland et d'Islande.

La8. *Argentino anserinae-Leymetum arenarii* Raunkjær 1935 (Tüxen, 1966, tableau 1, sauf colonnes 45 et 46, ainsi que subass. à *Festuca rubra* qui correspondent à des colonnes synthétiques, sub *Potentillo-Elymetum arenarii*).

Alliance HCm. **Honckenyo peploidis-Crambion maritima** Géhu 1968 (*Bull. Soc. Bot. N. France* XXI (2) : 73) ; tableau 1 : colonne HCm ; tableau 2 : syntaxons en HCm

Lectotypus nominis hoc loco : *Crithmo maritimi-Crambetum maritima* Géhu 1960 (*Bull. Labo. Marit. Dinard* 46 : 101).

Végétation surtout eu- à nord-atlantique développée sur bancs de galets roulés par les courants marins mêlés de sable, caractérisée par *Crambe maritima*, *Rumex crispus* subsp. *littoreus*, *Crithmum maritimum*, *Silene uniflora* subsp. u., *Tripleurospermum maritimum*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Elytrigia acuta*, *E. juncea* subsp. *boreali-atlantica*, *Glaucium flavum*. Cette végétation d'affinités boréales pénètre donc dans l'aire générale des *Euphorbio-Ammophiletea arundinaceae* ; colonise-t-elle des milieux plus froids ou est-ce lié à une exposition préférentielle au nord ?

HCm1. *Rumici littorei-Lathyretum maritimi* Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1979 [syn. : *Lathyo japonici-Crambetum maritima* Géhu 1968 (*Bull. Soc. Bot. N. France* XXI (2) : 74) *nom. inval.*] (Géhu & Géhu-Franck, 1979, tableau 3, sub *Rumici trigranulati-Lathyretum maritimi*).

HCm2. *Leymo arenarii-Crambetum maritima* (Nordh. 1940) Géhu & Géhu-Franck 1979 (Géhu & Géhu-Franck, 1979, tableau 2, sub *Elymo arenarii-Crambetum maritima*).

HCm3. *Crithmo maritimi-Crambetum maritima* Géhu 1960 (Géhu & Géhu-Franck, 1979, tableau 4) ; photo 4.

HCm4. *Solano marini-Silenetum montanae* Godeau, Bioret & Bouzillé 1992 (Godeau *et al.*, 1992, tableau 3).
 HCm5. *Crithmo maritimi-Honckenyetum peploidis* Géhu 2000 (Géhu, 2000, tableau 2, *sub Crithmo maritimi-Honckenyetum latifoliae* ; Bioret *et al.*, 2015, tableau 2), sans doute à fusionner avec suivant en tant que variation.
 HCm6. *Honckenyetum latifoliae* Géhu 1996 (Géhu, 1996a, tableau p. 46).
 Le *Crithmo maritimi-Sonchetum maritimi* Géhu 1968 (*Bull. Soc. Bot. N. France* XXI (2) : 74) *nom. inval.* paraît être resté un *nomen nudum*.



Photo 4. Le *Crithmo maritimi-Crambetum maritimae* à Cayeux-sur-Mer (Somme) ; © B. de Foucault.



Photo 5. Une végétation des *Honckenyo majoris-Leymetalia mollis* au parc national Shikotsu-Tóya (Hokkaido, Japon), avec *Leymus mollis*, *Carex kobomugi* ; © B. de Foucault.

Très original, le groupement à *Arenaria labradorica-Leymus mollis* du Nouveau-Québec (Bournérias & Forest, 1975, tableau 2 : colonnes 1 à 16) [*Arenario labradoricae-Leymetum mollis* Bournérias & Forest *ex ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : relevé 77 du tableau 2 in Bournérias & Forest (1975, *Colloq. Phytosoc.* I hors texte)] n'est pas encore relié à un ordre et une alliance définis. Ce taxon est synthétisé dans la colonne ALm du tableau 1. On note que les plages anciennes paraissent présenter aussi le phénomène d'acidification édaphique marqué par le développement de *Anthoxanthum monticola* (= *Hierochloe alpina*), *Luzula confusa*, *Empetrum nigrum s. l.*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pyrola grandiflora*, *Arctostaphylos alpina*, taxons associés à d'autres relictuels de la dune initiale.

D'Amérique du Nord boréale, Barbour et Billings (1988 : 14) citent des végétations à *Leymus mollis*, *Honckenya peploides* s.l., *Mertensia maritima* et *Cochlearia groenlandica*.

Ordre 2. *HONCKENYO MAJORIS-LEYMETALIA MOLLIS* Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (*Vegetatio* 26 (1-3) : 37) ; tableau 1 : colonnes JLM à TLM

Lectotypus ordinis hoc loco : *Jacobaeo pseudoarnicae-Leymion mollis* Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (*Vegetatio* 26 (1-3) : 22).

Dunes boréo-japonaises (photo 5) à *Leymus mollis*, *Glehnia littoralis*, *Convolvulus soldanella*, *Artemisia stelleriana*, *Carex pumila*, *C. kobomugi* (photo 6). Des dunes de l'île du Sud, en Nouvelle-Zélande, on a récemment décrit un *Convolvulo soldanellae-Caricetum pumilae* ne relevant évidemment pas de cette alliance (de Foucault, 2020, 2021b) ; *C. pumila* est effectivement un taxon plus ou moins bipolaire. Ajoutons que cette végétation japonaise est encadrée vers l'estran par des groupements d'une classe vicariante des *Cakiletea maritimae*, les *Salsoletea komarovii* Ohba, A. Myaw. & Tüxen 1973 (photo 7) et, vers l'intérieur, des groupements nanophanérophytiques à *Rosa rugosa* (photo 8), taxon bien connu en Europe sur les bords des autoroutes et certaines dunes du nord de la France (Ohba *et al.*, 1973 ; Tüxen & Ohba, 1975).



Photo 6. *Carex kobomugi* en fruit sur une plage d'Hokkaido (Japon) ; © B. de Foucault.

Alliance JLM. ***Jacobaeo pseudoarnicae-Leymion mollis*** Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (*Vegetatio* 26 (1-3) : 22, sub *Senecioni pseudoarnicae-Elymion mollis*) ; tableau 1 : colonne JLM ; tableau 3 : syntaxons en JLM

Lectotypus nominis hoc loco : *Soncho brachyoti-Leymetum mollis* Tüxen 1966 (*Ann. Bot. Fenn.* 3 (3) : 362).

Végétation du nord de Honshu et d'Hokkaido, plus les îles Kouriles, caractérisée par *Jacobaea pseudoarnica*, *Honckenya peploides* subsp. *major*, *Sonchus brachyotus*, *Mertensia maritima* subsp. *asiatica*, *Linaria japonica* (photo 9), *Ligusticum scoticum* subsp. *hultenii*.

JLM1. *Soncho brachyoti-Leymetum mollis* Tüxen 1966 (Ohba *et al.*, 1973, tableau 5 : syntaxon a, sub *Soncho brachyoti-Elymetum mollis*).

JLM2. *Mertensio asiaticae-Leymetum mollis* Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (Ohba *et al.*, 1973, tableau 5 : syntaxon b, sub *Mertensio asiaticae-Elymetum mollis*).



Photo 7. Une végétation halonitrophile des *Salsoletea komarovii* sur une plage d'Hokkaido ; *Salsola komarovii* est l'Amaranthaceae couchée ; © B. de Foucault.



Photo 8. Végétation arbustive à *Rosa rugosa* sur une arrière-plage d'Hokkaido (Japon) ;
© B. de Foucault.



Photo 9. *Linaria japonica* au milieu de *Convolvulus soldanella* sur une plage d'Hokkaido ; © B. de Foucault.

Alliance CLm. ***Carici macrocephalae-Leymion mollis*** Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (*Vegetatio* 26 (1-3) : 31) ;
tableau 1 : colonne CLM ; tableau 3 : syntaxons en CLM

Typus allianciae : *Glehnio littoralis-Caricetum macrocephalae* A. Miyaw. ex Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973
(*Vegetatio* 26 (1-3) : 31), seule association décrite lors de la définition de l'alliance.

Végétation décrite d'Hokkaido à *Carex macrocephala*, *Ixeris repens* (photo 10), *Linaria japonica*.
CLm1. Gr. à *Leymus mollis* (Torii & Fujita, 2016, tableau 1 : syntaxons 1 et 2).
CLm2. Gr. à *Leymus mollis*-*Lathyrus japonicus* (*Ibid.*, tableau 1 : syntaxon 3).
CLm3. *Glehnio littoralis*-*Caricetum macrocephalae* A. Miyaw. ex Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (Ohba *et al.*, 1973, tableau 6).



Photo 10. *Ixeris repens* sur une plage d'Hokkaido ; © B. de Foucault.

Alliance TLM. **Tournefortio sibiricae-Leymion mollis** Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (*Vegetatio* 26 (1-3) : 33, *sub Messerschmidio sibiricae-Elymion mollis*) *nom. inval.* (art. 8) ; tableau 1 : colonne TLM

Végétation du nord-ouest de Honshu.

Tournefortio sibiricae-Leymetum mollis Okuda, Fujiwara & A. Miyaw. ex Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 *prov.* (Ohba *et al.*, 1973, tableau 7), synthétisé dans la colonne TLM du tableau 1 ; à confirmer afin de valider définitivement l'association et l'alliance.

2. Déclinaison des EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE

EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE Géhu & Géhu-Franck 1988 (*Homenaje a Pedro Montserrat* : 569), incl. *Helichryso stoechadis-Crucianelletea maritima* G. Sissingh 1974 (*Doc. Phytosoc.* 7-8 : 103) [syn. : *Ammophiletea* Braun-Blanq. & Tüxen 1943 (*Comm. SIGMA* : 6) *nom. inval.* (art. 2b), *Ammophiletea* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk & Passchier 1946 (*Uitgaven der Nederlandsche natuurhistorische vereniging* 7 : 46) *nom. rejic.* proposé par Bardat *et al.* (2004 : 54), *Ammophiletea canariensis* Esteve 1968 (*Collect. Bot.* 7 : 305), *Helichryso stoechadis-Crucianelletea maritima* Géhu, Rivas Mart. & Tüxen *nom. ined. p. p.*]

Typus classis : *Ammophiletalia arundinaceae* Braun-Blanq. 1931 ex 1933 (*Prodrome des groupements végétaux* 1 : 5).
Végétation vivace des dunes vives meubles à semi-fixées, voire des arrière-dunes (systèmes méditerranéens), de répartition optimale en région méditerranéenne à extension thermo- à eu- et nord-atlantique et pontique, caractérisée par *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum* et *Convolvulus soldanella*.

La classification géomorphologique de ces formations a souvent eu pour effet de calquer *a priori* la subdivision synsystématique de la classe sur les unités de celle-ci ; nous verrons pourtant que les principes phytosociologiques guidant l'élaboration du synsystème confirment rarement cette subdivision.

Le tableau 4 ne suggère pas d'autre coupure d'ordre que celle qui sépare la colonne EHp de toutes les autres. Il y a bien une petite séparation entre les ensembles Aa à Him (avec *Crucianella maritima*, *Echinophora spinosa*, *Matthiola sinuata*) et l'ensemble TCs à OPn, mais ce dernier n'est différencié par aucun taxon assez largement représenté.

Ordre 1. **EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETALIA ARENARIAE** Géhu & Géhu-Franck 1969 (*Vegetatio* XVIII (1-6) : 150)
Lectotypus ordinis hoc loco : *Elytrigio boreali-atlanticae-Honckenyon peplidis* Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (*Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 25 : 248).



Photo 11. L'*Euphorbio paraliae-Ammophiletum arenariae* en Manche orientale ; © B. de Foucault.

Alliance EHp. ***Elytrigio boreali-atlanticae-Honckenyon peploidis*** Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (*Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 25 : 248, sub *Agropyro-Minuartion peploidis*) ; tableau 4 : colonne EHp, tableau 5 [syn. : *Ammophilion borealis* Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (*Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 25 : 251) *nom. illeg.* (art. 34a) ; *Euphorbio paraliae-Ammophilion arenariae* (Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu & Géhu-Franck 1969 (*Vegetatio XVIII* (1-6) : 159) *nom. illeg.*, *Ammophilion arenariae* (Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988 (*Lazaroa* 9 : 349) *nom. illeg.* (art. 22)]

Lectotypus allianciae : *Euphorbio paraliae-Ammophiletum arenariae* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (*Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 25 : 251).

Végétation des dunes cantabro-atlantiques à *Ammophila arenaria* subsp. *a.*, *Galium arenarium*, *Festuca juncifolia*, *F. arenaria*, *Elytrigia juncea* subsp. *boreali-atlantica* ; on peut y rencontrer aussi *Honckenya peploides* subsp. *p.* transgressif du *Leymion arenarii*. Trois sous-alliances sont classiquement distinguées (Géhu, 1998) : *Elytrigio boreali-atlanticae-Honckenyonion peploidis* (Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988 [syn. : *Euphorbio paraliae-Elytrigenion boreali-atlanticae* (Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1993 *nom. illeg.*], *Eu-Ammophilenion arenariae* et *Euphorbio paraliae-Festucenion juncifoliae* Géhu (1975) 1994, mais le tableau 5 ne justifie pas cette distinction sur le plan qualitatif ; tout au plus peut-on subdiviser cet ensemble en groupes d'association à déterminisme écologico-dynamique. Ajoutons que diverses données bioclimatiques sur des associations de cette alliance ont été apportées par Géhu-Franck & Géhu (1984, 1985).

EHp1. *Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreali-atlanticae* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 ; a – race irlandaise (Braun-Blanquet & Tüxen, 1952, tableau 12) ; b – race franco-atlantique (Géhu & Franck, 1982, tableau 14bis).

EHp2. *Crithmo maritimi-Elytrigietum boreali-atlanticae* (Géhu & Géhu-Franck 1969) Bioret, Demartini, Géhu & Glemarec 2015 (Bioret *et al.*, 2015, tableau 1, sub *Crithmo maritimi-Elymetum boreali-atlantici*).

EHp3. *Euphorbio paraliae-Ammophiletum arenariae* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 ; a – race irlandaise (Braun-Blanquet & Tüxen, 1952, tableau 14) ; b – race franco-atlantique (Géhu & Franck, 1982, tableau 15bis) ; photo 11.

EHp4. *Euphorbio paraliae-Festucetum arenariae* Géhu 1963 (Géhu & Franck, 1982, tableau 16).

EHp5. *Achilleo maritimae-Ammophiletum arenariae* Géhu & Tüxen 1975 (Géhu & Tüxen, 1975, tableau p. 68 : 'AMMO à *Diotis cand.*').

EHp6. *Festuco arenariae-Galietum arenarii* Géhu 1964 (Géhu, 1964, tableau 2, 2^e syntaxon élémentaire).

EHp7. *Sileno thorei-Ammophiletum arenariae* Géhu & Tüxen 1975 (Géhu & Tüxen, 1975, tableau p. 68 : 'AMMO à *Silene thor.*').

EHp8. *Matthiola sinuatae-Ammophiletum arenariae* Géhu & Tüxen 1975 (Géhu & Tüxen, 1975, tableau p. 68 : 'AMMO à *Matthiola sin.*').

EHp9. *Galio arenarii-Ammophiletum arenariae* Géhu & Géhu-Franck 1969 (Géhu & Géhu-Franck, 1969, tableau VI : colonnes VI et VII).

Ces derniers trois syntaxons peuvent s'interpréter comme trois variations d'un unique *Galio arenarii-Ammophiletum arenariae* Géhu & Géhu-Franck 1969, d'ailleurs le plus anciennement décrit, avec une variation type (EAa8) différenciée par *Medicago marina* et *Matthiola sinuata*, une variation à *Silene uniflora* subsp. *thorei* (EAa6) et une variation à *Matthiola sinuata* seul (EAa7).

Le *Galio arenarii-Hieracietum eriophori* Géhu (1968) 1982 (photo 12) semble encore bien correspondre à un *nomen nudum*.

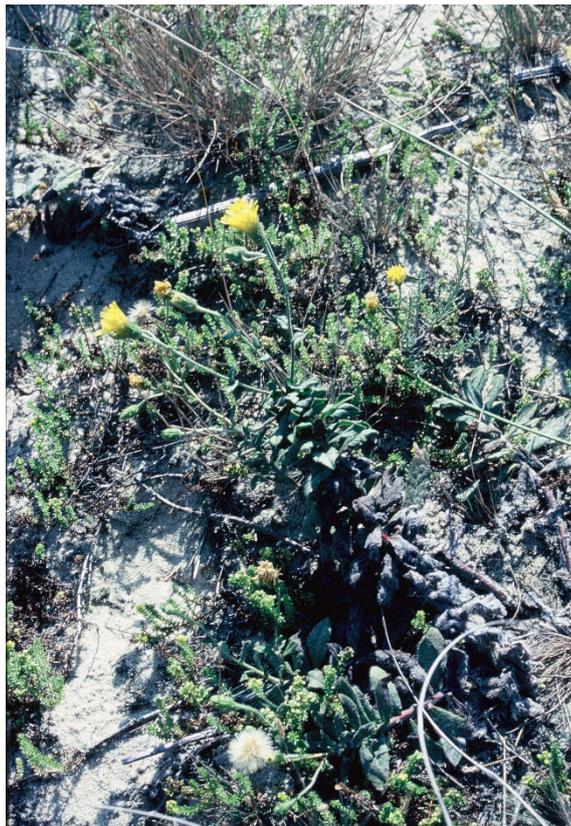


Photo 12. Le *Galio arenarii-Hieracietum eriophori* sur une arrière-plage du Sud-Ouest (scan de diapositive) ; © B. de Foucault.

Ordre 2. *AMMOPHILETALIA ARUNDINACEAE* Braun-Blanq. 1931 ex 1933 (*Prodrome des groupements végétaux* 1 : 5), incl. *Leymetalia racemosi* Vicherek 1971 (*Folia Geobot. Phytotax.* 6 (2) : 135, sub *Elymetalia gigantei*), *Zygophyllo fontanesii-Polycarphaetalia niveae* Santos 1977 ; tableau 4 : colonnes Aa à OPn

[syn. : *Ammophiletalia* Braun-Blanq. 1931 (*Comm. SIGMA* 9 : 37) *nom. inval.* (art. 2b)]

Typus ordinis : *Ammophilion arundinaceae* Braun-Blanq. 1921 ex 1933 (*Prodrome des groupements végétaux* 1 : 15).

Végétation des dunes canariennes, méditerranéennes et pontiques richement caractérisée par *Elytrigia juncea* subsp. *j.*, *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*, *Medicago marina*, *Cyperus capitatus*, *Pancratium maritimum* (photo 13), *Achillea maritima* (photo 14), *Polygonum maritimum*, *Lotus creticus*, *Echinophora spinosa*, *Matthiola sinuata*, *Stachys maritima*.

Alliance Aa. ***Ammophilion arundinaceae*** Braun-Blanq. 1921 (on se fie à Bardat *et al.*, 2004 : 43 pour considérer que ce nom est valide, n'ayant pu le vérifier dans la publication originelle) ; tableau 4 : colonne Aa ; tableau 6 [syn. : *Ammophilion arundinaceae* Géhu 1988 (*Lazaroa* 9 : 349) *nom. illeg.*]

Lectotypus allianceae : *Medicagini marinae-Ammophiletum arundinaceae* Braun-Blanq. 1921.

Végétation des dunes embryonnaires à vives ouest- à centre-méditerranéennes ; seul *Sporobolus pungens* y trouve vraiment son optimum.

Sous-alliance *Sporobolenion pungentis* Géhu ex suball. nov. hoc loco

[syn. : *Sporobolenion pungentis* Géhu 1988 (*Lazaroa* 9 : 349) *nom. inval.* (art. 2d, 3o, 5)]

Typus nominis hoc loco : *Sporoboletum pungentis* Géhu & Biondi ex hoc loco.

* Groupe d'associations pionnières marquées par *Sporobolus pungens* et surtout la rareté de plusieurs taxons des dunes optimales (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*, *Medicago marina*, *Cyperus capitatus*, *Convolvulus soldanella*, *Achillea maritima*).

Aa1. *Sporoboletum pungentis sensu* Géhu & Biondi 1994 (Géhu & Biondi, 1994, tableau 3) ; les auteurs se réfèrent au *Sporoboletum pungentis* Arènes 1924 (*Bull. Soc. Bot. France* 71 : 98), mais ce nom est invalide (simple liste floristique non quantifiée ; c'est aussi le cas dans Arènes, 1929 : 26), de sorte que la description de 1994 ne valide pas cette association : *Sporoboletum pungentis* Géhu & Biondi ex ass. nov. hoc loco, *typus nominis hoc loco* : relevé 3 du tableau 3 in Géhu & Biondi (1994, *Braun-Blanquetia* 13 : 13).

Aa2. *Ipomoeo stoloniferae-Sporoboletum pungentis* Géhu, Uslu & M.J. Costa 1992 (Géhu, Uslu *et al.*, 1992, tableau 4).

Aa3. *Eryngio maritimi-Sporoboletum pungentis* Géhu & Uslu 1989 (Géhu & Uslu, 1989, tableau 5).

Sous-alliance *Eu-Ammophilenion arundinaceae*

[syn. : *Sporobolo pungentis-Elytrigienion juncea* Géhu 1988 (*Lazaroa* 9 : 349) *nom. inval.* (art. 2d, 3o, 5)]

Aa4. *Cypero capitati-Elytrigietum juncea* Braun-Blanq. 1933 ; a – selon Braun-Blanquet (1933 : 6) ; b – selon Géhu (1986, tableau synthétique p. 351 : colonne 3, sub *Echinophoro spinosae-Elytrigietum juncea*, nom

illégitime) ; atteint certaines côtes du Péloponnèse occidental (Lavrentiades, 1964, tableau II) ; voir aussi de Foucault (2017, tableau 1) et de Foucault (2021a, tableau 1) ; photo 15.

Aa5. *Medicagini marinae*-*Ammophiletum arundinaceae* Braun-Blanq. 1921 (Braun-Blanquet, 1933 : 8) ; syn. : *Echinophoro spinosae*-*Ammophiletum australis* Géhu in Géhu, M.J. Costa, Scoppola, Biondi, Marchiori, Peris, Géhu-Franck, Caniglia & Veri 1984 (*Doc. Phytosoc.*, NS, VIII : 402) *nom. illeg.* ; atteint certaines côtes du Péloponnèse occidental (Lavrentiades, 1964, tableau III).

Aa6. *Sileno succulentae*-*Elytrigietum juncea* Géhu & Géhu-Franck 1986 (Géhu, 1986, tableau synthétique p. 351 : colonne 1).



Photo 13. *Pancratium maritimum* ; © B. de Foucault.



Photo 14. *Achillea maritima* ; © B. de Foucault.



Photo 15. Le *Cyero capitati-Elytrigietum junceae* ; © B. de Foucault.



Photo 16. Le *Sileno corsicae-Ammophiletum arundinaceae*
(scan de diapositive) ; © B. de Foucault.

- Aa7. *Sileno succulentae-Ammophiletum arundinaceae* Géhu & Géhu-Franck 1986 (Géhu & Géhu-Franck, 1986, tableau 4 : relevés 28 à 31).
- Aa8. *Eryngio maritimi-Elytrigietum junceae* Géhu 1988 ; a – selon Géhu (1986, tableau synthétique p. 351 : colonne 2) ; b – selon Géhu & Uslu (1989, tableau 6).
- Aa9. *Sileno corsicae-Elytrigietum junceae* (Malcuit 1926) Bartolo, Brullo, de Marco, Dinelli, Signorello & Spampinato 1992 ; a – de Corse (Géhu & Biondi, 1994, tableau 5) ; b – de Sicile, à *Matthiola sinuata* (Bartolo *et al.*, 1992, tableau 1).
- Aa10. *Sileno corsicae-Ammophiletum arundinaceae* Bartolo, Brullo, de Marco, Dinelli, Signorello & Spampinato 1992 ; a – de Corse, à *Helichrysum italicum* subsp. *i.* et *Crithmum maritimum* (Géhu & Biondi, 1994, tableau 7), photo 16 ; b – de Sicile, à *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* (Bartolo *et al.*, 1992, tableau 2).
- Aa11. *Medicagini marinae-Ammophiletum arundinaceae* Géhu, M.J. Costa, Biondi, Peris & Arnold 1984 (Géhu & Géhu-Franck, 1986, tableau 4 : relevés 1 à 27) ; homonyme illégitime de Aa5, qui devrait donc être renommé mais assez peu caractérisé.
- Aa12. *Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae* Rivas Mart. 1965 (Rivas-Martínez, 1964 : 401).
- Aa13. *Ipomoeo stoloniferae-Elytrigietum junceae* Géhu, Uslu & M.J. Costa 1992 (Géhu, Uslu *et al.*, 1992, tableau 5).
- Aa14. *Eryngio maritimi-Ammophiletum arundinaceae* (Oberd. 1952) Géhu & Uslu 1989, quoiqu'indiqué 'Géhu *et al.* 1984 in Géhu 1987' dont la signification est assez obscure (Géhu & Uslu, 1989, tableau 9).
- Aa15. *Loto cretici-Elytrigietum junceae* Géhu & Sadki 1995 ; a – race algéroise à *Sporobolus pungens* (Géhu & Sadki, 1995, tableau 3, *sub Loto cretici-Elymetum farcti*) ; b – race marocaine à *Medicago marina* et *Euphorbia paralias* (Géhu & Biondi, 1996, tableau 4, *sub Loto cretici-Elymetum farcti*).
- Aa16. *Tetraeno albae-Sporoboletum pungentis* Géhu, Arnold, Géhu-Franck & Apostolidès 1992 (Géhu, Arnold *et al.*, 1992, tableau 2, *sub Zygochylo albi-Sporoboletum arenarii*).
- Aa17. *Achilleo maritimae-Elytrigietum junceae* Khelifi, Siab-Farsi & Kadid 2014 (Khelifi *et al.*, 2014, tableau 1, *sub Otantho maritime-Elymetum farcti*).
- Le *Panocratietum angustifolii* décrit par Brullo & Siracusa (1996) relève aussi de cette alliance, mais est floristiquement plutôt pauvre (trois taxons caractéristiques de la classe en plus du taxon éponyme).

Alliance Ip. **Iberidion procumbentis** Bellot 1967 (*Estudio agrobiológico de la provincia de La Coruña*, non consulté) ; tableau 4 : colonne Ip ; tableau 7

[syn. : *Helichryson picardii* (Rivas Mart., M.J. Costa & Izco in Rivas Mart., Lousã, T.E. Díaz, Fern.Gonz. & J.C. Costa 1990) Rivas Mart., Fern.Gonz. & Loidi 1999 (*Itinera Geobot.* 13 : 371) ?]

Lectotypus alianciae : *Iberidetum procumbentis* Bellot 1968 (*Anales Inst. Bot. Cavanilles* 24 : 53, daté de 1966 mais publié en 1968).

Végétation arrière-dunaire cantabro-atlantique, intermédiaire entre *Euphorbio portlandicae-Helichryson stoechadis* thermo-atlantique (auquel elle emprunte *Festuca arenaria*, *Carex arenaria*, *Euphorbia segetalis* subsp. *portlandica*, *Alyssum loiseleurii*) et *Crucianellion maritimae* ouest-méditerranéen (*Crucianella maritima* et plusieurs taxons caractéristiques de ce second ordre), caractérisée en propre par *Iberis procumbens*, *Scrophularia canina* subsp. *frutescens*, *Linaria polygalifolia* subsp. *p.*, *Armeria welwitschii*.

Ip1. *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday & Rivas Mart. 1958 (Rivas Goday & Rivas-Martínez, 1958, tableau 40).

Ip2. *Iberidetum procumbentis* Bellot 1968 (Bellot, 1968, tableau 2).

Ip3. *Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae* Braun-Blanq., Rozeira & P. Silva in Braun-Blanq., G. Braun-Blanq., Rozeira & P. Silva 1972 (Sivim, extrait le 13/05/2021).

Ip4. *Festuco arenariae-Crucianelletum maritimae* F. Alvarez 1972 (Sivim, extrait le 04/05/2021).

D'Espagne du Nord-Ouest, Losa Quintana (1975) a décrit une association littorale, le *Festuco-Corematetum albi* ('... *Coremetum albae*', art 41b) au moyen d'un tableau de 21 relevés que l'on peut répartir en deux syntaxons :

- un premier rassemblant les relevés 14 à 21, surtout différencié par *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum*, *Iberis procumbens*, *Euphorbia segetalis* subsp. *portlandica*, *Festuca arenaria*, *Crucianella maritima*, *Ammophila arenaria* (subsp. ?) ;
- un second rassemblant les relevés 1 à 13, surtout différencié par *Corema album*, *Cistus salviifolius*, *Trichonema clusianum* (= *Romulea clusiana*), *Ulex gallii*, *Erica cinerea*, *Festuca longifolia*, *Arenaria montana*.

Il semble donc exister une association arrière-dunaire de l'*Iberidion procumbentis* sans doute distincte des quatre associations listées ci-dessus et associée dynamiquement à une lande acidiphile à *Corema album* relevant du *Cisto salviifolii-Ericion cinereae* Géhu in Bardat *et al.* 2004.

Alliance Cm. **Crucianellion maritimae** Rivas Goday & Rivas Mart. 1959 (*Anales Inst. Bot. Cavanilles* 16 : 563) ; tableau 4 : colonne Cm ; tableau 8

Lectotypus alianciae : *Crucianelletum maritimae* Braun-Blanq. 1921.

Végétation arrière-dunaire ouest-méditerranéenne à *Crucianella maritima* (photo 17), *Lobularia maritima*, *Anthemis maritima*, *Teucrium dunense*, *Malcolmia littorea*, *Rumex roseus*, *Ononis ramosissima*, *Paronychia argentea*, *Urospermum dalechampii*, *Alkanna matthioli*, *Spartina patens*, *Artemisia campestris* subsp. *maritima*, *Helichysum stoechas* subsp. *s.*



Photo 17. *Crucianella maritima* ; © B. de Foucault.



Photo 18. Le *Lobularia maritimae-Ephedretum distachyae* ; © B. de Foucault.

- Cm1. *Crucianelletum maritimae* Braun-Blanq. 1921 (Braun-Blanquet, 1933 : 9).
- Cm2. *Malcolmio littoreae-Crucianelletum maritimae* (Hekking 1959) Géhu & Bournique 1992 (Géhu & Bournique, 1992, tableau 3) [syn. : *Crucianelletum maritimae* Hekking 1959 non Braun-Blanq. 1921 ex 1933] ; voir aussi Piotrowska (1964).
- Cm3. *Loto cretici-Crucianelletum maritimae* Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas Mart. & P. Sánchez 1989 (Alcaraz *et al.*, 1989 : 101).
- Cm4. *Malcolmio littoreae-Helichrysetum stoechadis* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & M.J. Costa 1992 (Géhu, Biondi *et al.*, 1992, tableau 7).
- Cm5. *Lobulario maritimae-Ephedretum distachyae* B. Foucault & Julve 1991 (de Foucault, 2017, tableau II ; de Foucault, 2021a, tableau 2 : relevés 1 à 7) [syn. : *Diantho catalaunici-Ephedretum distachyae* Géhu & Bournique 1992 (*Colloq. Phytosoc.* XIX : 138) *nom. illeg.*] ; photo 18.
- Cm6. *Elytrigo junceae-Spartinetum patentis* Géhu & Bournique *ex ass. nov. hoc loco* [syn. : *Elymo-Spartinetum patentis* Géhu & Bournique 1992 (*Colloq. Phytosoc.* XIX : 139) *nom. inval.* (art. 2d, 3o, 5)] (Baudière & Simonneau, 1975, tableau 1 : relevés 3 à 9), *typus nominis hoc loco* : relevé 6 du tableau 1 *in* Baudière & Simonneau (1975, *Colloq. Phytosoc.* I : 110) ; placé dans le *Sporobolion pungentis* par Géhu (1998).
- Cm7. *Malcolmio littoreae-Ephedretum distachyae* Géhu & Bournique 1992 (Géhu & Bournique, 1992, tableau 4).
- Cm8. *Helichryso stoechadis-Crucianelletum maritimae* Khelifi, Siab-Farsi & Kadid 2014 (Khelifi *et al.*, 2014, tableau 2).
- Cm9. *Seselio maritimi-Crucianelletum maritimae* Brullo, Minisalle & Siracusa 1998 (Giusso del Galdo *et al.*, 2008, tableau 4).
- Cm10. *Verbasco phlomoidis-Seselietum maritimi* Brullo, Giusso del Galdo, Siracusa & Spampinato 2001 (Brullo *et al.*, 2001, tableau IV).
- Cm11. *Crucianelletum maritimae sensu* Peinado, Martinez-Parras, Alcaraz, Garre & De La Cruz 1985 *nom. illeg.* (non *Crucianelletum maritimae* Braun-Blanq. 1921) (Peinado *et al.*, 1985, tableau 6), renommé ici *Teucricio capitati-Helichrysetum stoechadis* (Peinado, Martinez-Parras, Alcaraz, Garre & De La Cruz 1985) *nom. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : relevé 2 du tableau 6 *in* Peinado *et al.* (1985, *Doc. Phytosoc.*, NS, IX : 326).
L'*Helichryso stoechadis-Ononidetum ramosissimae* Guinea *ex* Loriente 1975 (Lorient, 1975, tableau 1) relève plus de l'*Euphorbio portlandicae-Helichryson stoechadis* que du *Crucianellion maritimae*.

Alliance Him. ***Helichysion italicum-microphylli*** Paradis & Piazza *ex* B. Foucault, Paradis & Piazza *all. nov. hoc loco* ; tableau 4 : colonne Him ; tableau 9

- [syn. : *Helichysion italicum* Paradis & Piazza 1995 (*Colloq. Phytosoc.* XXIII : 640) *nom. inval.* (art. 3b)]
Typus nominis hoc loco : *Scrophulario ramosissimae-Crucianelletum maritimae* Géhu & M.J. Costa *in* Géhu, M.J. Costa, Scoppola, Biondi, Marchiori, Peris, Géhu-Franck, Caniglia & Veri 1984 (*Doc. Phytosoc.*, NS, VIII : 419).
Végétation des arrière-dunes tyrrhéniennes (Corse, Sardaigne, Minorque) se distinguant bien de celle du *Crucianellion maritimae* par *Helichrysum italicum* subsp. *i.*, *H. italicum* subsp. *microphyllum*, *Scrophularia canina* subsp. *ramosissima*, *Lotus cytisoides*, *Armeria pungens*, *Carlina corymbosa*.
- * Groupe de syntaxons faiblement différenciés par *Helichrysum italicum* subsp. *i.*, *Lotus creticus*, *Carlina corymbosa*
- Him1. *Helichryso italicum-Ephedretum distachyae* Géhu, M.J. Costa, Biondi, Géhu-Franck & Arnold 1987 (Géhu & Biondi, 1994, tableau 8).
- Him2. *Helichryso italicum-Scrophularietum ramosissimae* Géhu, M.J. Costa, Biondi, Géhu-Franck & Arnold 1987 (Géhu & Biondi, 1994, tableau 11).
- Him3. *Helichryso italicum-Genistetum corsicae* Paradis & Piazza 1992 (Piazza & Paradis, 1998, tableau 5 : colonne a/P%).
- Him4. *Ononido crispae-Scrophularietum minoricensis* O. Bolòs, Molin. & P. Monts. 1970 (de Bolòs *et al.*, 1970, tableau 26).
- * Groupe de syntaxons plus fortement différenciés par une douzaine de taxons (tableau 9)
- Him5. *Crucianello maritimae-Armerietum pungentis* Zevaco 1969 (Géhu & Biondi, 1994, tableau 9).
- Him6. *Lomelosio rutifoliae-Crucianelletum maritimae* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Taffetani 1987 (Géhu & Biondi, 1994, tableau 10, *sub Picnocomo rutifolii-Crucianelletum maritimae*).
- Him7. *Seselio maritimi-Helichrysetum microphylli* Brullo, Giusso del Galdo, Siracusa & Spampinato 2001 (Brullo *et al.*, 2001, tableau III).
- Him8. *Thymelaeo tartonrairae-Crucianelletum maritimae* Brullo, Giusso del Galdo, Siracusa & Spampinato 2001 (Brullo *et al.*, 2001, tableau V).
- Him9. *Astragalo terracciano-Armerietum pungentis* Filigheddu & Valsecchi 1992 (Filigheddu & Valsecchi, 1992, tableau 1, *sub Astragalo massiliensis-Armerietum pungentis*).
- Him10. *Artemisio variabilis-Ephedretum distachyae* Brullo, Giusso del Galdo, Siracusa & Spampinato 2001 (Brullo *et al.*, 2001, tableau VI).
- Him11. *Scrophulario ramosissimae-Helichrysetum microphylli* Valsecchi & Bagella 1991 (Piazza & Paradis, 1998, tableau 2 : colonne b/P%).

- Him12. *Armerio pungentis-Scrophularietum ramosissimae* Valsecchi & Bagella 1992 (Filigheddu & Valsecchi, 1992 tableau 3).
- Him13. *Scrophulario ramosissimae-Crucianelletum maritimae* Géhu & M.J. Costa in Géhu, M.J. Costa, Scoppola, Biondi, Marchiori, Peris, Géhu-Franck, Caniglia & Veri 1984 (Géhu, Costa *et al.*, 1984a, tableau 7 ; Filigheddu & Valsecchi, 1992, tableau 4) ; voir aussi Bartolo *et al.* (1992, tableau 4).
- Him14. *Crucianello maritimae-Helichrysetum microphylli* Bartolo, Brullo, de Marco, Dinelli, Signorello & Spampinato (Bartolo *et al.*, 1992, tableau 3) ; possible homonyme contemporain de Him18.
- Him15. *Ephedro distachyae-Helichrysetum microphylli* Valsecchi & Bagella 1991 (Filigheddu & Valsecchi, 1992, tableau 6).
- Him16. *Helichryso microphylli-Armerietum pungentis* Filigheddu & Valsecchi 1992 (Filigheddu & Valsecchi, 1992, tableau 7).
- Him17. *Armerio pungentis-Thymelaeetum tartonrairae* Biondi 1992 (Biondi, 1992, tableau 6).
- Him18. *Helichryso microphylli-Crucianelletum maritimae* Mossa 1992 (Mossa, 1992, tableau 1) ; possible homonyme contemporain de Him14.

Faute d'informations, on a laissé de côté le *Seselio tortuosi-Crucianelletum maritimae* (Brullo, Di Martino & Marcenò 1972) Biondi & Géhu *ined.* et le *Seselio tortuosi-Ephedretum distachyae* (Barbagallo & Furnari 1970) Biondi & Géhu *ined.* En outre, on ne retient pas dans cette alliance les *Scrophulario ramosissimae-Genistetum salzmannii* (Malcuit 1926) Géhu & Biondi 1994 et *Helichryso italici-Cistetum salviifolii* Piazza & Paradis 1998 (Piazza & Paradis 1998).



Photo 19. Végétation du *Thymbro capitatae-Centaureion spinosae* sur une plage de Crète ; le second taxon éponyme d'alliance forme des coussins grisâtres armés (scan de diapositive) ; © B. de Foucault.

Alliance TCs. ***Thymbro capitatae-Centaureion spinosae*** *all. nov. hoc loco* ; tableau 4 : colonne TCs ; tableau 10
Typus nominis hoc loco : *Thymbro capitatae-Centaureetum spinosae* Géhu 1991 (*Doc. Phytosoc.*, NS, XIII : 32).
Végétation arrière-dunaire égéenne caractérisée par *Centaurea spinosa* subsp. s., *Thymbra capitata*, *Sarcopoterium spinosum* (photo 19).

TCs1. *Thymbro capitatae-Centaureetum spinosae* Géhu 1991 (Géhu, 1991, tableau 2) ; initialement décrit sous le nom de *Medicagini marinae-Stachyetum spinosae* (Géhu *et al.*, 1987, tableau 5), avec une erreur systématique sur le second taxon éponyme.

TCs2. *Sarcopoterio spinosi-Centaureetum spinosae* Seçmen & Leblebici 1978 (Géhu & Uslu, 1989, tableau 13).
L'*Euphorbio terracinae-Silenetum nicaeensis* Lavrentiades 1964 (Lavrentiades, 1964, tableau IV), bien que décrit d'une région comparable, ne s'intègre guère à cette alliance ; il est associé à une importante composante thérophytique relevant des *Ononido variegatae-Cutandietea maritimae*.

Quoique relevant bien des *Ammophiletalia arundinaceae*, le *Centaureo cuneifoliae-Artemisietum campestris* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Arnold-Apostolidès 1986 (Géhu *et al.*, 1986, tableau 5), décrit des rivages nord de la mer Égée, ne se range bien dans aucune des alliances reconnues dans cet ordre, ce dont ses auteurs étaient bien conscients. Il est placé dans la colonne CAC du tableau 4 et paraît correspondre approximativement au « *Sileno subconicae-Ephedretum distachyae* » d'Oberdorfer (1952, tableau 3), association biologiquement complexe.

Alliance PCc. ***Polygono equisetiformis-Cyperion capitati*** all. nov. *hoc loco* ; tableau 4 : colonne PCc ; tableau 11
Typus nominis hoc loco : *Scrophulario caninae-Sarcopoterietum spinosi* Géhu, Uslu & M.J. Costa 1992 (*Colloq. Phytosoc.* XIX : 597).

Végétation arrière-dunaire des côtes de Turquie méridionale caractérisée par *Ononis natrix* subsp. *hispanica*, *Salvia horminum*, *Helianthemum stipulatum*, *Convolvulus lanatus*, *Polygonum equisetiforme*, *Thymra spicata*, *Sarcopoterium spinosum*.

PCc1. *Cypero capitati-Helianthemum stipulati* Géhu, Uslu & M.J. Costa 1992 (Géhu, Uslu *et al.*, 1992, tableau 7).

PcLc2. *Ononidetum hispanicae* Uslu 1977 (Géhu, Uslu *et al.*, 1992, tableau 8).

PCc3. *Convolvuletum lanati* Cetik 1982 (Géhu, Uslu *et al.*, 1992, tableau 9).

PCc4. *Scrophulario caninae-Sarcopoterietum spinosi* Géhu, Uslu, M.J. Costa 1992 (Géhu, Uslu *et al.*, 1992, tableau 10).

Alliance Lc. ***Lotion cretici*** Eig 1938 (*Palestine J. Bot.* 1 (3), non consulté) ; tableau 4 : colonne Lc ; tableau 12
Typus allianceae : *Sporobolo pungentis-Lotetum cretici* Eig 1938 désigné par Danin & Orshan (1999, *Vegetation of Israel*, I : 312).

Végétation arrière-dunaire des côtes palestiniennes caractérisée par *Helianthemum stipulatum*, *Silene succulenta* subsp. *s.*, *Ipomoea imperati*, *Convolvulus lanatus*.

Lc1. *Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae* Danin & Solomeshch *in* Danin & Orshan 1999 (Danin & Orshan, 1999, tableau 60 : colonnes LAL01, *sub Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae*).

Lc2. « *Elymo farcti-Cakiletum maritimae* Danin & Orshan 1999 » (Danin & Orshan, 1999, tableau 60 : colonnes LAL02), association biologiquement complexe à revoir.

Lc3. *Achilleetum maritimae* Danin & Solomeshch *in* Danin & Orshan 1999 (Danin & Orshan, 1999, tableau 61 : colonnes LAL03, *sub Otantheum maritimi*).

Lc4. *Helianthemo stipulati-Lotetum cretici* Eig 1938 (Danin & Orshan, 1999, tableau 61 : colonnes LAL04).

Alliance Lr. ***Leymion racemosi*** Morariu 1957 (*Bul. științ., Academia Republicii Populare Române* 9, non consulté) ; tableau 4 : colonne Lr ; tableau 13

Lectotypus allianceae : *Leymetum racemosi* Morariu 1957 (*Bul. științ., Academia Republicii Populare Române* 9, non consulté).

Végétation dunaire pontique à *Leymus racemosus* subsp. *r.* et subsp. *sabulosus*, *Cynanchum acutum*, *Crambe maritima*, *Lactuca tatarica*, *Centaurea arenaria*.

De son tableau synthétique partiel 1, Géhu (1996b) déduit que les syntaxons codés ici Lr6 et Lr8 se rattachent mieux aux *Honckenyo-Leymetea arenarii* sur la base commune du genre *Leymus* (*L. arenarius* d'un côté, *L. racemosus* s. l. de l'autre), critère intenable en phytosociologie sigmatiste, et de *Crambe maritima*. L'analyse bien plus large proposée ici amène à retenir les *Euphorbio-Ammophiletea arundinaceae* comme classe de rattachement, selon un gradient d'appauvrissement synfloristique.

Lr1. *Leymo racemosi-Elytrigietum junceae* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Arnold 1986 *nom. inval.* (art. 2d, 3o, 5) (Géhu, 1986, tableau synthétique p. 351 : colonne 4) ; validé ici en *Leymo racemosi-Elytrigietum junceae* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Arnold *ex ass. nov. hoc loco, typus nominis hoc loco* : second relevé du tableau 2bis *in* Géhu *et al.* (1986, *Doc. Phytosoc.*, NS, X (II) : 50).

Lr2. *Ammophilo arundinaceae-Leymetum racemosi* Vicherek 1971 (Vicherek, 1971, tableau 4, *sub Ammophilo arundinaceae-Leymetum gigantei*).

Lr3. *Achilleo maritimae-Leymetum sabulosi* Géhu & Uslu 1989 (Géhu & Uslu, 1989, tableau 10, *sub Otanthe-Leymetum sabulosi*).

Lr4. *Leymo sabulosi-Elytrigietum junceae* Géhu 1988 (Géhu & Uslu, 1989, tableau 8).

Lr5. *Leymetum racemosi* Morariu 1957 (Vicherek, 1971, tableau 5, *sub Elymetum gigantei*).

Lr6. *Centaureo odessanae-Leymetum racemosi* Vicherek 1971 (*Ibid.*, tableau 6, *sub Centaureo odessanae-Elymetum gigantei*).

Lr7. *Asparago maritimi-Calamagrostietum epigeji* Vicherek 1971 *prov.* (*Ibid.*, tableau 7, *sub Asparago levinae-Calamagrostietum epigeji*).

Lr8. *Leymo racemosi-Astrodaucetum littoralis* Korzhenevski *et al.* 1984 *apud* Géhu 1996 (Géhu, 1996b, tableau 1 : colonne 14) ; la référence complète citée par Géhu n'indique que 'Korzhenevski' et '1986' ; en attente de vérification.

Alliance SJK. ***Sileno thymifoliae-Jurineion kilaeae*** Géhu & Uslu *ex all. nov. hoc loco* ; tableau 4 : colonne SJK ; tableau 14

[syn. : *Sileno thymifoliae-Jurineion kilaeae* Géhu & Uslu 1989 (*Phytocoenologia* 17 (4) : 504, '...-Jurinion...') *nom. inval.* (art. 2d, 3o, 5)]

Typus nominis hoc loco : *Stachyo subcrenatae-Centaureetum kilaeae* Géhu & Uslu 1989 (*Phytocoenologia* 17 (4) : 469).

Végétation arrière-dunaire pontique caractérisée par *Centaurea kilaea*, *Jurinea kilaea*, *Peucedanum obtusifolium*, *Stachys recta* subsp. *subcrenata*, *Asperula littoralis*, *Silene thymifolia*, *Matthiola fruticulosa*.

SJK1. *Stachyo subcrenatae-Centaureetum kilaeae* Géhu & Uslu 1989 (Géhu & Uslu, 1989, tableau 11).

SJK2. *Peucedano obtusifolii-Festucetum beckeri* Géhu & Uslu 1989 (*Ibid.*, tableau 12).

Alliance ESS. ***Euphorbio paraliae-Stipagrostion scopariae*** Géhu & Géhu-Franck 1992 (*Colloq. Phytosoc.* XIX : 695) ; tableau 4 : colonne ESS

Typus alianciae : *Sileno succulentae-Stipagrostietum scopariae* Géhu & Géhu-Franck 1992 (*Colloq. Phytosoc.* XIX : 695), seule association citée lors de la définition de l'alliance.

Végétation dunaire du littoral sud-tunisien caractérisée par *Stipagrostis scoparia* et *Silene succulenta* subsp. s., partageant avec la suivante *Launaea angustifolia* et *Echinops spinosissimus*.

Sileno succulentae-Stipagrostietum scopariae Géhu & Géhu-Franck 1992 (Géhu & Géhu-Franck, 1992, tableau 5) dans la colonne ESS du tableau 4.

Alliance LAa. ***Loto polyphylli-Ammophilion arundinaceae*** *all. nov. hoc loco* ; tableau 4 : colonne LAa ; tableau 15

Typus nominis hoc loco : *Ononido vaginalis-Crucianelletum maritimae* Géhu, Arnold, Géhu-Franck & Apostolidès 1992 (*Colloq. Phytosoc.* XIX : 629).

Végétation dunaire et arrière-dunaire du littoral égyptien méditerranéen caractérisée par *Lotus polyphyllus*, *Launaea angustifolia*, *Tetraena alba*, *Echinops spinosissimus*.

Laa1. *Loto polyphylli-Ammophiletum arundinaceae* Géhu, Arnold, Géhu-Franck & Apostolidès 1992 (Géhu, Arnold *et al.*, 1992, tableau 5) ; décrit à titre provisoire bien qu'un relevé type soit cité.

Laa2. *Ononido vaginalis-Crucianelletum maritimae* Géhu, Arnold, Géhu-Franck & Apostolidès 1992 (Géhu, Arnold *et al.*, 1992, tableau 10).

Alliance OPn. ***Ononido ramosissimae-Polycarpaeion niveae*** Biondi, Allegrezza, Taffetani & Wildpret 1994 (*Fitosociologia* 27, non consulté) ; tableau 4 : colonne OPn ; tableau 16

[syn. : *Ononidion angustissimae* Braun-Blanq. 1933 (*Prodrome des groupements végétaux* 1 : 10) *nom. inval.* (art. 3b), *Zygophyllion fontanesii* Esteve 1968 (*Collect. Bot.* 7 : 308) *nom. inval.* (art. 3b)]

Végétation dunaire macaronésienne (Canaries et sud-ouest du Maroc) à *Polycarpacea nivea*, *Frankenia corymbosa*, *Lotus pseudocreticus*, *Andryala pinnatifida* subsp. *mogadorensis*, *Limonium mucronatum*, *Ononis natrix* subsp. *ramosissima*.

OPn1. *Polycarpaeo niveae-Sporoboletum pungentis* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 2, *sub Polycarpaeo niveae-Sporoboletum arenariae*).

OPn2. *Polycarpaeo niveae-Elytrigietum junceae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 3, *sub Polycarpaeo niveae-Elymetum farcti*).

OPn3. *Polycarpaeo niveae-Euphorbietum paraliae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 5).

OPn4. *Polycarpaeo niveae-Ammophiletum arundinaceae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 8).

OPn5. *Loto cretici-Elytrigietum junceae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 4, *sub Loto cretici-Elymetum farcti*).

OPn6. *Achilleo maritimae-Ammophiletum arundinaceae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 9, *sub Otantho maritimi-Ammophiletum australis*).

OPn7. *Polycarpaeo niveae-Lotetum pseudocretici* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 12).

OPn8. *Cypero capitati-Polycarpaceetum niveae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 13, *sub Cypero kali-Polycarpaceetum niveae*).

OPn9. *Polycarpaeo niveae-Crucianelletum maritimae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 14).

OPn10. *Polycarpaeo niveae-Asteriscetum imbricati* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 16, *sub Polycarpaeo niveae-Bubonietum imbricati*).

OPn11. *Frankenio coymbosae-Ononidetum ramosissimae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 17, *sub Launaeo arborescentis-Ononidetum ramosissimae*).

OPn12. *Euphorbio paraliae-Cyperetum capitati* Sunding 1972 (Sivim, extrait le 16/05/2021).

OPn13. *Polycarpaeo niveae-Lotetum lancerottensis* Esteve 1968 (Esteve, 1968).

OPn14. *Ononidetum angustissimae* Braun-Blanq. & Maire 1924 (Braun-Blanquet & Maire, 1924 : 71). Cette végétation arrière-dunaire vivace est associée à une végétation thérophytique relevant de l'*Ononidion tournefortii* Géhu & Biondi 1996 (*Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, 27 : 183) et une végétation nanophanérophytique à *Retama monosperma* (sub *R. webbii*) (2), *Withania frutescens* (2), *Lycium intricatum* (2), *Asparagus albus* (1), *Cytisus albidus* (1) et *Chamaerops humilis* (1) (entre parenthèses, présence sur deux relevés de Braun-Blanquet & Maire, 1924 : 73 et 78). Ce *Retametum monospermae* Braun-Blanq. & Maire 1924 (*Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc* VIII : 72), sans doute synonyme prioritaire du *Lycio intricati-Retametum monospermae* Géhu & Biondi 1996 (*Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, 27 : 183), lectotypifié par le relevé in Braun-Blanquet & Maire (1924, *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc* VIII : 78), se range bien dans le *Lycio intricati-Ephedrion altissimae*, les *Warionio saharae-Withanietalia frutescentis* et les *Zizipho loti-Searsietea tripartitae* (de Foucault, 2021c).

Il faudrait encore intégrer les données du *Polycarpaeo niveae-Lotetum kunkelii* de Gran Canaria (dans Sunding, 1972 ?) et du *Launaeo arborescentis-Ononidetum ramosissimae* Biondi, Allegrizza, Taffetani & Wildpret 1994 de Lanzarote.

Le *Polycarpaeo niveae-Helichrysetum "rhirense"* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 15) n'est pas retenu pour l'instant car l'identité du second taxon éponyme n'est pas précisée exactement ; en outre, le nom d'association est provisoire, donc invalide. Par ailleurs, Le *Tetraeno waterlotii-Euphorbietum paraliae* Géhu & Biondi 1996 (Géhu & Biondi, 1996, tableau 6, sub *Zygophyllo waterlotii-Euphorbietum paraliae*) est très peu caractérisé.

3. Conclusion

D'une manière synoptique, les lignes suivantes résument la hiérarchie synsystématique obtenue, avec le renvoi aux tableaux synthétiques ; les alliances présentes en France sont surlignées en grisé (deux dans la première classe, quatre dans la seconde).

HONCKENYO PEPLOIDIS-LEYMETEA ARENARII Tüxen 1966

HONCKENYO PEPLOIDIS-LEYMETALIA ARENARII Tüxen 1966

Ammiphilion breviligulatae Fern.-Galiano 1960 (tableau 2)

Leymion arenarii W. Christ. 1927 (tableau 2)

Honckenyo peploidis-Crambion maritimae Géhu 1968 (tableau 2)

HONCKENYO MAJORIS-LEYMETALIA MOLLIS Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973

Jacobaeo pseudoarnicae-Leymion mollis Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (tableau 3)

Carici macrocephalae-Leymion mollis Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 (tableau 3)

Tournefortio sibiricae-Leymion mollis Ohba, A. Miyaw. & Tüxen 1973 *nom. inval.* (tableau 1)

EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE Géhu & Géhu-Franck 1988

EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETALIA ARENARIAE Géhu & Géhu-Franck 1969

Elytrigio boreali-atlanticae-Honckenyon peploidis Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (tableau 5)

AMMOPHILETALIA ARUNDINACEAE Braun-Blanq. 1931 ex 1933

Ammiphilion arundinaceae Braun-Blanq. 1921 (tableau 6)

Iberidion procumbentis Bellot 1967 (tableau 7)

Crucianellion maritimae Rivas Goday & Rivas Mart. 1959 (tableau 8)

Helichysion italico-microphylli Paradis & Piazza ex B. Foucault, Paradis & Piazza (tableau 9)

Thymbro capitatae-Centaureion spinosae B. Foucault (tableau 10)

Polygono equisetiformis-Cyperion capitati B. Foucault (tableau 11)

Lotion cretici Eig 1938 (tableau 12)

Leymion racemosi Morariu 1957 (tableau 13)

Sileno thymifoliae-Jurineion kilaeae Géhu & Uslu ex B. Foucault (tableau 14)

Loto polyphylli-Ammiphilion arundinaceae B. Foucault (tableau 15)

Ononido ramosissimae-Polycarpaeion niveae Biondi, Allegrizza, Taffetani & Wildpret 1994 (tableau 16)

En ce qui concerne la seconde classe, on voit notamment que la hiérarchie retenue s'avère finalement plus simple que ce qui est ordinairement exposé, car les sous-alliances classiques sont rarement confirmées par les tableaux synthétiques. On perçoit ainsi nettement l'opposition entre démarche déductive, où les unités sont posées *a priori*, et démarche inductive, où les unités sont successivement dégagées en montant des plus simples (les associations végétales) aux plus extensives (les classes) au moyen de divers tableaux synthétiques et ce de façon ouverte et transparente. De ce point de vue, la publication en ligne des tableaux synthétiques, facilitée dans les *Carnets botaniques*, facilite cette démarche partagée.

Bibliographie

- Alcaraz F., Díaz T.E., Rivas-Martínez S. & Sánchez P., 1989. Datos sobre la vegetación del sureste de España: Provincia Biogeográfica Murciano-Almeriense. *Itinera Geobotanica* 2 : 1-133.
- Arènes J., 1924. Étude sur la zone halophile en Provence. Végétation des côtes basses. *Bulletin de la Société botanique de France* 71 : 93-117.
- Arènes J., 1929. *Les associations végétales de la basse Provence*. Éditions Paul Lechevalier, Paris, 248 p. et annexes.
- Barbour M.G. & Billings W.D., 1988. *North American terrestrial vegetation*. Cambridge University Press, 434 p.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boulet 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.
- Bartolo G., Brullo S., de Marco G., Dinelli A., Signorello P. & Spampinato G., 1992. Studio fitosociologico sulla vegetazione psammofila della Sardegna meridionale. *Colloques phytosociologiques XIX, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée* : 249-273.
- Baudière A. & Simonneau P., 1975. Les dunes basses à *Spartina versicolor* Fabre du grau de la Vieille-Nouvelle (Aude). *Colloques phytosociologiques I, La végétation des dunes maritimes* : 107-115.
- Bellot F., 1966 (publié 1968). La végétation de Galicia. *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles* 24 : 5-306.
- Bellot F., 1967. Végétation de la provincia de La Coruña. In *Estudio agrobiológico de la provincia de La Coruña*, Diputación de la provincia de la Coruña : 137-166.
- Biondi E., 1992. Studio fitosociologico dell'archipelago de la Maddalena, I - La vegetazione costiera. *Colloques phytosociologiques XIX, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée* : 183-223.
- Biondi E., Allegrezza M., Taffetani F. & Wildpret W., 1994. La vegetazione delle coste basse sabbiose delle isole di Fuerteventura e Lanzarote (Isole Canarie, Spagna). *Fitosociologia* 27 : 107-121.
- Bioret F., Demartini C., Géhu J.-M. & Glemarec E., 2015. Une nouvelle association des dunes embryonnaires de dunes armoricaines. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, 45 : 365-368.
- Bolòs O. (de), Molinier R. & Montserrat P., 1970. Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Botanica Barcinonensis* 5 : 1-150.
- Bosseaux M., 1965. Végétation et flore des îles Saint-Pierre-et-Miquelon. *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée* 12 : 58-79, 194-210, 319-337, 545-495.
- Bournérias M. & Forest P., 1975. Les grands traits de la végétation des sables maritimes dans quelques stations de la côte occidentale du Nouveau-Québec. *Colloques phytosociologiques I, La végétation des dunes maritimes* : 31-51.
- Braun-Blanquet J., 1933. Ordres *Ammophiletalia* et *Salicornietalia* méditerranéens. *Prodrome des groupements végétaux* 1 : 1-23.
- Braun-Blanquet J. & Maire R., 1924. Études sur la végétation et la flore marocaines ; comptes-rendus des herborisations de la Société botanique de France, session du Maroc, 1921. *Mémoires de la Société des sciences naturelles du Maroc* VIII : 5-244.
- Braun-Blanquet J. & De Leeuw W.C., 1936. Vegetationskizze von Ameland. *Nederlandsch kruidkundig archief* 46: 359-393 (*Comm. SIGMA* 50).
- Braun-Blanquet J. & Tüxen R., 1943. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. *Communications de la Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine* 84 : 1-11.
- Braun-Blanquet J. & Tüxen R., 1952. Irische Pflanzengesellschaften. *Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes der E.T.H., Stiftung Rübél, in Zürich* 25 : 224-421.
- 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. *Agronomia Lusitana* 33 (1-4) : 217-234.
- Brullo S., Giusso del Galdo G.P., Siracusa G. & Spampinato G., 2001. Considerazioni fitogeografiche sulla vegetazione psammofila de littorali italiani. *Biogeographia* XXII : 93-137.
- Brullo S. & Siracusa G., 1996. Studio fitosociologico dell'isola di Linosa. *Documents phytosociologiques*, NS, XVI : 123-174.
- Christiansen W.F., 1927. Die Außendeichsvegetation von Schleswig-Holstein mit besonderer Berücksichtigung von Föhr. *Föhrer Heimatbücher* 16 : 3-29.
- Conard H., 1935. The plant associations of central Long Island. A study in descriptive plant sociology. *The American Midland Naturalist* 16 (4) : 433-516.
- Danin A. & Orshan G., 1999. *The vegetation of Israel*, I - Desert and coastal vegetation. Backhuys Publishers, Leiden, 346 p.
- Eig A., 1938. The vegetation of the light soils belt of the coastal plain of Palestine. *Palestine Journal of Botany* 1 (3) : 255-308.
- Esteve F., 1968. Datos para el estudio de las clases *Ammophiletea*, *Juncetea* y *Salicornietea* en las Canarias Orientales. *Collectanea Botanica* (Barcelona) 7 : 303-323
- Fernández-Galiano E., 1960. Notas fitosociológicas sobre el este de Canada. *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles* 17 (2) : 3-30.
- Filigheddu R. & Valsecchi F., 1992. Osservazioni su alcune associazioni psammofile nella Sardegna settentrionale. *Colloques phytosociologiques XIX, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée* : 159-181.
- Foucault B. (de), 2017. Contribution à la connaissance phytosociologique du littoral sableux du Languedoc-Roussillon (Pyrénées-Orientales et Aude, France) ; essai structuraliste sur les systèmes sableux arrière-littoraux. *Botanique* 3 : 21-37.

- Foucault B. (de), 2020. Quelques aspects de la végétation observée en Nouvelle-Zélande et en Tasmanie. *Carnets botaniques* 6 : 1-37. <https://doi.org/10.34971/sshh-4294>
- Foucault B. (de), 2021a. Complément à l'étude phytosociologique du littoral sableux du Languedoc-Roussillon : les dunes de Sainte-Marie-la-Mer à Argelès-sur-Mer ; comparaison avec un système arrière-dunaire atlantique. *Carnets botaniques* 32 : 1-13 + 6 tableaux ; <https://doi.org/10.34971/pw55-r859>.
- Foucault B. (de), 2021b. Miscellanées phytosociologiques : quelques syntaxons nouveaux, validés, complétés ou corrigés. *Carnets botaniques* 44 : 1-23 + 28 tableaux, <https://doi.org/10.34971/AKGG-T733>
- Foucault B. (de), 2021c. 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), 2021d. Contribution à une synthèse des *Sarcocornietea fruticosae*. *Carnets botaniques* 59 : 1-19 + 17 tableaux, <https://doi.org/10.34971/8h0c-0b94>.
- Géhu J.-M., 1960. Un site célèbre de la côte nord-bretonne : le Sillon de Talbert (C.-du-N.). Observations phytosociologiques et écologiques. *Bulletin du laboratoire maritime de Dinard* 46 : 93-115.
- Géhu J.-M., 1964. La végétation psammophile des îles de Houat et Hoedic. *Bulletin de la Société de botanique du nord de la France* XVII (4) : 238-266.
- Géhu J.-M., 1968. Essai sur la position systématique des végétations vivaces halo-nitrophiles des côtes atlantiques françaises (*Agropyreteea pungentis* cl. nov.). *Bulletin de la Société de botanique du nord de la France* XXI (2) : 71-77.
- Géhu J.-M., 1975. Essai systématique et chorologique sur les principales associations végétales du littoral atlantique français. *Anales de la Real Academia de Farmacia* XLI (2) : 207-227.
- Géhu J.-M., 1986 (publié 1988). Qu'est-ce que l'*Agropyretum mediterraneum* Braun-Blanquet (1931) 1933 ? *Lazaroa* 9 : 343-354.
- Géhu J.-M., 1991. Observations rectificatrices sur les végétations à *Centaurea spinosa* subsp. *spinosa* des cordons littoraux égéens. *Documents phytosociologiques*, NS, XIII : 29-37.
- Géhu J.-M., 1996. À propos de l'*Honckenyetum latifoliae* des plages atlantiques françaises. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, 27 : 35-46.
- Géhu J.-M., 1996b. Typologie phytosociologique synthétique et grands traits de la distribution des végétations pionnières à *Leymus* et à *Ammophila* des côtes sableuses eurasiatiques. *Documents phytosociologiques*, NS, XVI : 449-459
- Géhu J.-M., 1998. Schéma synsystématique des principales classes de végétations littorales sédimentaires européennes avec références à d'autres territoires holarctiques. *Annali di Botanica* LVI (1) : 5-52.
- Géhu J.-M., 2000. Observations phytosociologiques préliminaires sur le littoral occidental de l'île de Jersey (Anglo-Normande). *Colloques phytosociologiques XXVII*, Les données de la phytosociologie sigmatiste, structure, gestion, utilisation : 169-196.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1969. Les associations végétales des dunes mobiles et des bordures de plages de la côte atlantique française. *Vegetatio* XVIII (1-6) : 122-166.
- Géhu J.-M. & Tüxen R., 1975. Essai de synthèse phytosociologique des dunes atlantiques européennes. *Colloques phytosociologiques I*, La végétation des dunes maritimes : 61-70.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1979. Sur les végétations nord-atlantiques et baltiques à *Crambe maritima*. *Phytocoenologia* 6 : 209-229.
- Géhu J.-M. & Franck J., 1982. *La végétation du littoral Nord – Pas-de-Calais (essai de synthèse)*. CREPIS, Bailleul, 361 p.
- Géhu J.-M. & Grandtner M.M., 1982. Les unités symphytosociologiques des sables côtiers des îles de la Madeleine, Québec. *Le Naturaliste canadien* 109 : 205-212.
- Géhu J.-M., Biondi E., Géhu-Franck J. & Arnold-Apostolidès N., 1986. Données synsystématiques et synchronologiques sur la végétation du littoral sédimentaire de la Grèce continentale. *Documents phytosociologiques*, NS, X (II) : 43-92.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1986. Données synsystématiques et synchronologiques sur la végétation du littoral tunisien de Bizerte à Gabès, I - La végétation psammophile. *Documents phytosociologiques*, NS, X (II) : 127-155.
- Géhu J.-M., Costa M., Biondi E., Franck J. & Arnold N., 1987. Données sur la végétation littorale de la Crète (Grèce). *Ecologia Mediterranea* 13 : 93-105.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1988. Variations floristiques et synchronologie des ammphilaies eurasiatiques. *Homenaje a Pedro Montserrat*, Publicación del Instituto de Estudios Altoaragoneses e del Instituto Pirenaico de Ecología : 561-570.
- 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., Arnold K., Géhu-Franck J. & Apostolidès N., 1992. Apport à la connaissance phytosociologique du littoral de l'Égypte et du Sinaï. *Colloques phytosociologiques XIX*, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée : 623-676.
- Géhu J.-M. & Bournique C.-P., 1992. Interprétation phytosociologique actualisée et comparative des vestiges de végétation du cordon littoral entre Sète et Agde (Languedoc). *Colloques phytosociologiques XIX*, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée : 133-146.
- Géhu J.-M., Biondi E., Géhu-Franck J. & Costa M., 1992. Interprétation phytosociologique actualisée de quelques végétations psammophiles et halophiles de Camargue. *Colloques phytosociologiques XIX*, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée : 103-131.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1992. Données nouvelles sur la végétation littorale psammophile et halophile du Sud tunisien. *Colloques phytosociologiques XIX*, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée : 677-723.

- Géhu J.-M., Uslu T. & Costa M., 1992. Apport à la connaissance phytosociologique du littoral sud de la Turquie méridionale. *Colloques phytosociologiques XIX, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée* : 591-622.
- Géhu J.-M. & Biondi E., 1994. Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia* 13: 1-149.
- Géhu J.-M. & Sadki N., 1995. Remarques de phytosociologie et de synchronologie comparées sur le littoral algérois. *Documents phytosociologiques*, NS, XV : 341-357.
- 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. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, 27 : 179-214.
- Géhu-Franck J. & Géhu J.-M., 1984. Éléments d'informations bioclimatiques à travers le transect dunaire d'Ambleteuse-Wimereux (62, France). *Documents phytosociologiques*, NS, VIII : 275-333.
- Géhu-Franck J. & Géhu J.-M., 1985. Éléments d'informations bioclimatiques à travers le transect dunaire d'Ambleteuse-Wimereux (62, France), le pédoclimat. *Documents phytosociologiques*, NS, IX : 105-150.
- Giusso del Galdo G., Marcenò C., Musarella C.M. & Sciandrello S., 2008. La vegetazione costiera della R.N.O. "Torre Salsa" (Siculiana – AG). *Informatore Botanico Italiano* 40 (1) : 73-89.
- Godeau M., Bioret F. & Bouzillé J.-B., 1992. Valeur systématique et phytosociologique de deux taxons du Massif armoricain : *Silene montana* Arrondeau et *Solanum maritimum* (Bab.) Pojark. *Colloques phytosociologiques XVIII, Phytosociologie littorale et taxonomie* : 53-80.
- Grandtner M.M., 1968. Quelques observations sur la végétation psammophile des îles de la Madeleine. *Collectanea Botanica (Barcelona)* 7 (1) : 519-530.
- Grandtner M.M., 1977. Contribution à l'étude écologique des dunes à *Empetrum nigrum* du Parc national Forillon, Québec. *Documents phytosociologiques*, NS, I : 135-142.
- Grandtner M.M., 1978. Trois groupements végétaux des sables côtiers de Pine Point, Mains, USA. *Documents phytosociologiques*, NS, II : 247-260.
- Grandtner M.M., 1979. Contribution à l'étude de quelques groupements végétaux des sables côtiers de la côte nord du golfe du Saint-Laurent, Québec. *Documents phytosociologiques*, NS, IV : 365-373.
- Grandtner M.M., 1986. La végétation des sables côtiers de Prouts Neck, Maine, USA. *Documents phytosociologiques*, NS, X (I) : 307-321.
- Hekking W.H.A., 1959. Un inventaire phytosociologique des dunes à la côte méditerranéenne française entre Carnon et le Grau du Roi (département de l'Hérault). *Mededelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijksuniversiteit te Utrecht* 161 : 518-532.
- Khelifi H., Siab-Farsi B. & Kadid Y., 2014. Essai de synthèse phytosociologique sur les groupements psammophiles du littoral en Algérie. *Documents phytosociologiques*, 3^e série, 1 : 246-257.
- Lavrentiades G.J., 1964. The ammophilous vegetation of the western Peloponnese coasts. *Vegetatio* 12 : 223-287.
- Lorient E., 1975. Nueva asociación psamofila para las dunas muertas de la costa santanderina. *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles* 32 (2) : 441-452.
- Losa Quintana J.M., 1975. Étude de l'association *Festuco-Coremetum albae* (Gimenez & Losa) Losa par la méthode computationnelle de Ceska et Roemer. *Documents phytosociologiques* 9-14 : 197-201.
- Morariu I., 1957. Contributii la conoasterea vegetatoiei litoralului Marii Negre. *Buletin științific, Academia Republicii Populare Române* 9: 361-390.
- Mossa L., 1992. Su una associazione a *Helichrysum italicum* (Roth) Don subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman e *Crucianella maritima* L. della Sardegna orientale. *Colloques phytosociologiques XIX, Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée* : 225-231.
- Muller S. & Etcheberry R., 2006. Esquisse de typologie des habitats naturels de flore de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. In S. Muller, *Conservation de la biodiversité à Saint-Pierre-et-Miquelon, rapport de mission dans l'archipel du 15 au 29 juillet 2006*, annexe 3, ministère de l'Écologie et du Développement durable et université Paul-Verlaine (Metz) : 29-32.
- Oberdorfer E., 1952. Beitrag zur Kenntnis der nordägäischen Küstenvegetation. *Vegetatio* 3 : 329-349.
- Ohba T., Miyawaki A. & Tüxen R., 1973. Pflanzengesellschaften der japanischen Dünen-Küsten. *Vegetatio* 26 (1-3) : 3-143.
- Paradis G. & Piazza C., 1995. Difficultés pour établir une typologie de la végétation des sites sableux et graveleux littoraux d'une île méditerranéenne au relief très varié, la Corse. *Colloques phytosociologiques XXIII, Large area vegetation surveys* : 617-642.
- 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 (Almeria, Espana). *Documents phytosociologiques*, NS, IX : 319-335.
- Piazza C. & Paradis G., 1998. Essai de présentation synthétique des végétations chaméphytiques et phanérophytiques du littoral sableux et sablo-graveleux de la Corse (classes des *Helichryso-Crucianelletea*, *Cisto-Lavanduletea* et *Quercetea ilicis*). *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, 29 : 109-168.
- Piotrowska H., 1964. Les groupements végétaux des dunes méditerranéennes entre Montpellier et Narbonne. *Bulletin de la Société des amis des sciences et des lettres de Poznan*, série D, (5) : 65-82.
- Rivas Goday S. & Rivas-Martinez S., 1958 (publié 1959). Acerca de la *Ammophiletea* del Este y Sur de España. *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles* 16 : 549-564.

- Rivas-Martínez S., 1964 (publié 1965). Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos de la España peninsular. *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles* 22 : 343-404.
- Santos-Guerra A., 1977. *Ensayo sintaxonomico de la vegetación de la Isla de Tenerife (I. Canarias)*. La Laguna.
- Sissingh G., 1974. Comparaison du *Roso-Ephedretum* de Bretagne avec des unités de végétation analogues (contribution à la systématique des associations de dunes grises atlantiques et méditerranéennes). *Documents phytosociologiques* 7-8 : 95-106.
- Sivim, Sistema de Investigación de la vegetación ibérica y macaronésica, www.sivim.info.
- Sunding P., 1972. The vegetation of Gran Canaria. *Skrifter utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, Matematisk-naturvidenskapelig klasse*, 29 : 1-86.
- Thannheiser D., 1974. Beobachtungen zur Küstenvegetation der Varanger-Halbinsel (Nord-Norwegen). *Polarforschung* 44 (2) : 148-159.
- Thannheiser D., 1978. Pflanzensoziologisch Beobachtungen an ostkanadischen Küsten-Dünengebieten. *Hoppea* 37 : 357-379.
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L. & Weber H., 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature, 4th version. *Applied Vegetation Science*, <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- Tison J.-M. & de Foucault B., 2014. *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
- Torii T. & Fujita H., 2016. Emergence of alien plant species American sea rochet (*Cakile edentula*) on the sandy coast of Hokkaido Island, Japan. *Vegetation Science* 33 : 89-97 (en japonais).
- Tüxen R., 1966. Über nitrophile *Elymus*-Gesellschaften an nordeuropäischen, nordjapanischen und nordamerikanischen Küsten. *Annales Botanici Fennici* 3 (3) : 358-367.
- Tüxen R., 1970. Pflanzensoziologische Beobachtungen an islandischen Dünengesellschaften. *Vegetatio* 20 (5-6) : 251-278.
- Tüxen R. & Ohba T., 1975. La végétation des dunes côtières du Japon. *Colloques phytosociologiques I, La végétation des dunes maritimes* : 5-14.
- Uslu T., Géhu J.-M. & Gimingham C.H., 1982. Plant sociology of the strandline and young dunes of the coasts of N. and N.E. Scotland and Orkney. *Documents phytosociologiques*, NS, VI : 477-494.
- Vicherek J., 1971. Grundriss einer Systematik der Strandgesellschaften des Schwarzen Meeres. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 6 (2) : 127-145.
- Westhoff V., Dijk J.W. & Passchier H. (avec la collaboration de G. Sissingh), 1946. Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. *Uitgaven der Nederlandsche natuurhistorische vereeniging* 7 : 5-118.

Remerciements

Ils s'adressent à la Bibliothèque botanique et phytosociologique de France (Conservatoire botanique national de Bailleul) et à V. Gaudillat (cellule Habitats, UMS 2006, Muséum national d'histoire naturelle, Paris) pour l'aide à la recherche bibliographique.