

Les groupements du *Koelerio - Phleion* des alluvions de l'Allier et de la Loire (Auvergne, Bourgogne, Centre - France) Apports systématiques

Jean-Edme LOISEAU (1)
et Jean-Claude FELZINES (2)

Résumé - Les substrats alluviaux des vallées de l'Allier et de la Loire portent des groupements acidiclinaux à fétuques (*Festuca arvernensis*, *F. lemanii*, *F. longifolia*), à *Koeleria macrantha* et à *Artemisia campestris* qui ont été réunis dans une sous-alliance nouvelle du *Koelerio - Phleion*, le *Festucenion longifolio - lemanii*. Son aire subatlantique est centrée sur le Massif central où d'autres associations la composent, alors que celle du *Koelerio - Phleion* est centre-européenne. Le *Sileno conicae - Cerastion semidecandri*, connu du Bassin parisien à l'Allemagne occidentale, et le *Koelerion glaucae (Armerienion elongatae* inclus) ont été détachés des *Koelerio - Corynephoretea* et placés, avec le *Koelerio - Phleion*, dans le sous-ordre des *Koelerio macranthae - Phleentalia phleoidis* (Korneck 1974) Royer 1991.

Mots-clés - Vallées de la Loire et de l'Allier ; pelouse alluviale ; phytosociologie ; *Koelerio - Phleion* ; *Koelerio - Phleentalia*.

Abstract - The alluvial substrata of the Allier River and of the Loire River valleys show acidiclinal groups of fescues (*Festuca arvernensis*, *F. lemanii*, *F. longifolia*), with *Koeleria macrantha* and *Artemisia campestris* which have been gathered in a new sub-alliance of the *Koelerio - Phleion*, the *Festucenion longifolio - lemanii*. Its sub-Atlantic area is centred in the Massif Central where other associations make it up, whereas that of the *Koelerio - Phleion* is central-European. The *Sileno conicae - Cerastion semidecandri*, present from the Paris basin to western Germany, and the *Koelerion glaucae (Armerienion elongatae* included) have been separated from the *Koelerio - Corynephoretea* and put, along with the *Koelerio - Phleion*, in the sub-order of the *Koelerio macranthae - Phleentalia phleoidis* (Korneck 1974) Royer 1991.

Key-words - Loire and Allier valleys ; alluvial lawns ; phytosociology ; *Koelerio - Phleion* ; *Koelerio - Phleentalia*.

(1-2) J.-E. L. et J.-C. F. : Institut des Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand, 3 boulevard Lafayette, 63000 CLERMONT-FERRAND.

(2) J.-C. F. : Lallé - 19120 TUDEILS - jc.felzines@orange.fr

Note - Alors qu'avait débuté la rédaction de l'article, J.-E. LOISEAU est décédé en mai 2008 (cf. *Bull. Soc. Bot. Centre Ouest* N.S., 2009, **39** : 615-638). L'ordre de citation des auteurs a été maintenu tel qu'il avait été convenu auparavant.

Introduction

Dans le cadre de l'étude des groupements herbacés pérennes mésoxérophiles à xérophiles des substrats alluviaux du Val d'Allier et du Val de Loire et faisant suite à la présentation des groupements à *Corynephorus canescens* (LOISEAU et FELZINES, 2007) est abordée ici l'étude de communautés du système ligérien relevant du *Koelerio macranthae* - *Phleion phleoidis* Korneck 1974. Les limites de la dition sont celles retenues pour l'étude des pelouses à *Corynephorus canescens* avec les caractéristiques fluvio-morphologiques propres à chaque tronçon déjà mentionnées pour le moyen-Allier, la Loire moyenne à l'amont du Bec d'Allier et l'axe bas Allier-Loire moyenne à l'aval du Bec d'Allier. D'une façon globale, on constate de l'amont vers l'aval un passage des substrats alluviaux formés de cailloux et de graviers plus ou moins sableux et de pH acide (4,1-6,2) à des substrats de graviers et de sables grossiers à fins de pH légèrement acide à neutre (5,7-7) (LOISEAU et FELZINES, 2007).

C'est sur les substrats stabilisés et indurés du lit majeur que s'installent des groupements du *Koelerio* - *Phleion* constituant des pelouses à *Festuca arvensis* ou à *Festuca longifolia*, des pelouses à *Koeleria macrantha* et des formations à *Artemisia campestris* qui ont été désignées sous le nom de « landines à Armoise champêtre » (BRAQUE *et al.*, 1972). Quelques autres groupements acidiphiles à neutrophiles du *Koelerio* - *Phleion* ont pu être observés çà et là.

Malgré leur forte régression par suite des activités anthropiques liées à l'extension des cultures, des infrastructures routières et des exploitations de matériaux alluvionnaires sur le lit majeur ou encore par l'effet de la dynamique naturelle de la végétation vers la formation de fruticées et le boisement, ces groupements, devenus trop souvent relictuels dans le Val d'Allier occupent encore des surfaces notables dans le Val de Loire à l'amont et à l'aval du Bec d'Allier.

Méthodologie et nomenclature

Un traitement automatique préalable par étapes successives de plusieurs centaines de relevés (bryophytes et lichens inclus) réalisés depuis deux décennies selon la méthode classique dans les groupements de pelouses alluviales - à l'exception de ceux de la partie du haut-Allier - a été effectué selon la méthode de l'analyse factorielle des correspondances et de la classification hiérarchique (logiciel Anaphyto, version 1995, J.-P. BRIANE, Univ. Paris XI, Orsay). Au cours des étapes successives, la séparation des groupements thérophytiques des *Helianthemetalia* (FELZINES et LOISEAU, 2005) et celle des groupements pérennes s'est imposée. Au sein de ces derniers ont été distingués les groupements des *Corynephoretalia* (LOISEAU et FELZINES, 2007) d'une part et ceux du *Koelerio* - *Phleion* d'autre part, présentés ici. Ce traitement a permis de reconnaître des affinités entre relevés qui n'étaient pas

évidentes à cause de la variabilité des coefficients d'abondance-dominance des taxons d'une station à une autre et parfois d'une année à l'autre et d'écarter de nombreux relevés qui se sont avérés issus de groupements complexes. Ensuite, la confection des tableaux a été menée de façon traditionnelle (GUINOCHET, 1973) sans nouvelle analyse factorielle. De même pour la réalisation du tableau synthétique à partir des données bibliographiques.

La nomenclature floristique utilisée pour les Spermaphytes et les Ptéridophytes est celle de la base de données nomenclaturale de la flore de France (BDNFF version 4.02-04/2005 du site Web de *Tela Botanica*), référentiel informatisé établi à partir de l'*Index synonymique de la Flore de France* de KERGUÉLEN (1993) ; pour les Bryophytes, celle de la base de données nomenclaturale des Bryophytes d'Europe (BDNBE version 02-2008 du site Web de *Tela Botanica*) ; pour le Lichens, celle utilisée par CLAUZADE et ROUX (1985).

Une mention particulière concerne quelques fétuques du groupe *ovina* dont la synonymie peut être source de confusions :

- *Festuca lemanii* Bastard a d'abord été identifiée dans la vallée de la Loire : décrite en 1809 par BASTARD à partir d'observations faites à Brissac et à Saumur (Anjou), le néotype en a été désigné par WILKINSON et STACE (1988) à partir d'une récolte faite à Chinon par TOURLET sur « des sables arides ». Cependant, c'est sous le nom de *F. duriuscula* L. var. *hirsuta* ou var. *glauca* Lam. qu'elle a longtemps été désignée par les botanistes du Centre et de l'Ouest de la France (BOREAU, 1857 ; CORILLION, 1957 ; GUITTET et PAUL, 1974) mais dans sa Flore, CORILLION (1982) utilise le nom de *Festuca trachyphylla sensu* HUON. C'est une espèce de large amplitude ionique, venant sur calcaires, schistes ou sables. Dans les travaux des auteurs allemands, *Festuca lemanii* auct., non Bastard correspond à *Festuca ovina* L. subsp. *guestfalica* (Boenn. ex Rchb.) K. Richt.(OBERDORFER, 2001) ;
- *Festuca longifolia* Thuillier comporte deux sous-espèces : la sous-espèce *longifolia*, subatlantique (= *Festuca glauca* Vill. subsp. *caesia* (Sm.) K. Richt.) et la sous-espèce *pseudocostei* Auquier et Kerguélen (= *F. duriuscula* L. var. *glauca* Gren. ; = *F. patzkei* Markgr.-Dann.), centre-européenne ;
- *Festuca brevipila* Tracey (= *Festuca stricta* Host subsp. *trachyphylla* (Hack.) Patzke, nom illégitime (Wilkinson et Stace 1988) retenu par BDNFF ; = *Festuca longifolia* Thuillier var. *trachyphylla* (Hack.) Howarth), est une espèce subcontinentale à continentale présente ponctuellement en Alsace ;
- *Festuca polesica* Zapal. (= *Festuca caesia* auct., non Sm.) subcontinentale à continentale, manque en France mais est citée dans le tableau synthétique ;
- *Koeleria glauca* (Schkuhr) DC. : c'est la subsp. *glauca*, subcontinentale à continentale absente de France, qui est mentionnée ici et qui doit être distinguée, à la différence de BDNFF, de la subsp. *albescens* (DC.) Domin dont le nom légitime est *Koeleria albescens* DC., espèce littorale présente en France et non citée ensuite.

La nomenclature phytosociologique se conforme au Code international de nomenclature phytosociologique (ICPN) (WEBER *et al.*, 2000). Par rapport au

“Prodrome des végétations de France” (BARDAT *et al.*, 2004), des modifications syntaxonomiques sont proposées. La validation et la typification de syntaxons cités comme provisoires dans le “Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne” (ROYER *et al.*, 2006), sont faites.

Description des groupements

I - Les groupements des pelouses à fétuques

1 - Le groupement à *Festuca longifolia* et *Helianthemum nummularium* : *Ranunculo paludosii* - *Festucetum longifoliae* Loiseau et Felzines *ass. nov.* (Tableau 1 et tab. 9, col. 18)

(= *Ranunculo paludosii* - *Festucetum longifoliae* Loiseau et Felzines *in* ROYER *et al.* 2006 *prov., nom. inval.* [art. 3b])

Holotypus : tab. 1, rel. 7

Présent seulement à l'amont du Bec d'Allier, sur le lit majeur de la Loire, le groupement s'installe sur des sables stabilisés acides (pH 4,2-6,2 ; moyenne : 5,4) et de granulométrie moyenne à fine, dont la partie supérieure est humifère. Il constitue une pelouse généralement fermée (recouvrement moyen : 84,5 %), soumise au fouissage des lapins et des taupes, parfois au pâturage extensif par les bovins. Sa physionomie vernale est caractéristique : les touffes vert glauque à bleuâtre de *Festuca longifolia* subsp. *longifolia* sont accompagnées par la floraison jaune de celles d'*Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium* et de *Potentilla neumanniana* entre lesquelles s'élèvent les épis de la forme vivipare de *Poa bulbosa* et les inflorescences blanches de *Saxifraga granulata*. Au début de l'été, viennent s'ajouter les capitules roses d'*Armeria arenaria* (forme à floraison tardive).

L'ensemble spécifique caractéristique est représenté par *Festuca longifolia* subsp. *longifolia*, *Ranunculus paludosus*, *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, *Poa bulbosa*. Les espèces de la sous-alliance *Airenion caryophylleo praecocis* Rivas-Martinez 1978 du *Thero* - *Airion* sont nombreuses, leur maintien étant assuré par le fouissage animal. La fréquence élevée d'*Ornithopus perpusillus*, *Hypochaeris glabra*, *Tuberaria guttata*, *Aphanes australis* et de *Galium parisiense* indique que le groupement succède le plus souvent au groupement ligérien du *Xolantho guttatae* - *Hypochaeriditum glabrae* Felzines et Loiseau 2005, association thermophile et mésoxérophile. Il peut aussi prendre la place de l'*Astrocarpo purpurascens* - *Corynephorum canescentis* Braun.-Blanq. 1967, association xérophile du *Miboro minimae* - *Corynephorion canescentis* Loiseau et Felzines 2007. Les bryophytes et les lichens sont aussi bien présents avec des espèces mésoxérophiles-acidiphiles à acidiphiles : *Racomitrium elongatum*, *Polytrichum juniperinum*, *Cladonia rangiformis*, *Cl. furcata*. Des espèces prairiales acidiphiles s'introduisent assez facilement lorsque le fouissage diminue ou cesse : *Agrostis capillaris*, *Luzula*

campestris, *Galium verum*. Enfin, ce groupement héberge des espèces rares dans la dition : *Tuberaria guttata*, *Carex ligerica*, *Ranunculus monspeliacus* subsp. *monspeliacus*, *Silene otites*.

L'association renferme les caractéristiques du *Koelerio macranthae* - *Phleion phleoidis* Korneck 1974 : *Saxifraga granulata*, *Thymus pulegioides*, *Helianthemum nummularium*, *Euphorbia cyparissias* et, comme le montre le tab. 9 synthétique, elle fait partie du *Festucenion longifolio - lemanii* suball. nov. différenciée entre autres par *Festuca longifolia* subsp. *longifolia*, *Armeria arenaria*, *Rorippa stylosa*, *Eryngium campestre*.

2 - Le groupement à *Festuca longifolia* et *Sedum rupestre* : *Sedo rupestris* - *Festucetum longifoliae* Loiseau et Felzines ass. nov. (Tableau 2 et tab. 9, col. 17)

(= *Sedo rupestris* - *Festucetum longifoliae* Loiseau et Felzines in ROYER et al. 2006 prov., nom. inval. [art. 3b])

Holotypus : tab. 2, rel. 2.

Ce groupement est présent sur le lit majeur de la Loire, surtout à l'amont du Bec d'Allier et comme le précédent il manque le long de l'Allier sauf au confluent. C'est un groupement pionnier ou post-pionnier des sables grossiers et graviers acides et filtrants, stabilisés ou indurés par les courants de crues, dont la xéricité est marquée par la présence des Crassulacées et des lichens du genre *Peltigera*. Le pâturage extensif et l'activité des lapins assurent son maintien.

Moins riche en espèces (moyenne : 38,8) que la précédente (46,8) par suite du nombre plus réduit des thérophytes, l'association est caractérisée par la combinaison de *Festuca longifolia* subsp. *longifolia*, *Sedum rupestre*, *S. album* subsp. *micranthum*, *Alyssum alyssoides* et *Peltigera praetextata*. Les espèces prairiales s'y introduisent difficilement. Une variante à *Sedum sexangulare*, *Trifolium striatum*, *T. arvense* et *Vulpia bromoides* est en rapport avec un substrat plus limoneux et mésoxérophile. La présence relictuelle de *Corynephorus canescens* et de *Hieracium peleterianum* subsp. *ligericum* laisse parfois entrevoir un stade postérieur au *Hieracio ligerici* - *Corynephorion canescentis* Loiseau et Felzines 2007 (*Sedo micranthi* - *Corynephorion canescentis* Loiseau et Felzines 2007). La fréquence élevée de *Poa bulbosa*, *Armeria arenaria*, *Potentilla neumanniana*, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama* et *Asperula cynanchica* fait placer l'association dans le *Koelerio* - *Phleion* et la présence de *Festuca longifolia*, *Eryngium campestre*, *Armeria arenaria*, *Scabiosa columbaria*, *Peltigera praetextata* la fait ranger dans le *Festucenion longifolio - lemanii* suball. nov.

L'association ligérienne est bien différente du *Peucedano oreoselini* - *Festucetum longifoliae* Royer 1975 corr. Royer et al. 2006 du sud-Morvan proche : cette dernière (tab. 9, col. 14) est dépourvue de *Rorippa stylosa*, *Armeria arenaria*, *Ranunculus paludosus*, *Sedum sexangulare* mais renferme *Scilla autumnalis*, *Oreoselinum nigrum*, *Allium sphaerocephalon*, *Sedum forsterianum*. Elle diffère aussi du *Festuco longifoliae* - *Sedetum albi* B. de Foucault 1989 de la Normandie armoricaine : outre que les communautés

thérophytique et bryo-lichénique ne sont pas prises en compte (conception synusiale), ce groupement de dalle schisteuse, héliophile et xérophyte, est caractérisé par l'abondance-dominance élevée de *Sedum album* (dont la sous-espèce n'est pas précisée), les fréquences élevées d'*Allium sphaerocephalon*, *Sedum acre*, *Scilla autumnalis* et l'absence de *Rorippa stylosa*, *Armeria arenaria* et *Asperula cynanchica*.

3 - Le groupement à *Festuca valesiaca*, *Medicago minima* et *Ajuga genevensis* : *Ajugo genevensis* - *Festucetum valesiaca* Billy ex Loiseau et Felzines ass. nov.

(= *Vulpio* - *Festucetum valesiaca* Billy 1998, nom. inval. [art. 2b] ; = *Medicagino minima* - *Festucetum valesiaca* Billy 2000 prov., nom. inval. [art. 3b])

Lectotypus : BILLY, 2000, tab. XXI, p. 250-252, col. 3 (rel. D193)

L'ensemble signalétique comporte *Festuca valesiaca*, qui se trouve ici disjointe de son aire centre-européenne, *Ajuga genevensis* et *Medicago minima* dont la fréquence élevée est probablement liée à l'enrichissement en bases des sables à la traversée des terrains marno-calcaires de la Limagne, ce que semble confirmer la présence de *Salvia pratensis* et d'*Astragalus hamosus*. Par ailleurs, la localisation de *Festuca valesiaca* et d'*Astragalus hamosus* pourrait être mise en relation avec la présence de sources et anciens marais salés dans cette partie du moyen-Allier (ANTONETTI *et al.*, 2006) à partir desquels ces taxons auraient pu coloniser les sables et graviers proches à la faveur de conditions climatiques locales marquées par un caractère continental accusé. Cette association mésoxérophyte et thermophile appartient au *Festucion longifolio* - *lemanii* par la présence de *Poa bulbosa*, *Armeria arenaria*, *Koeleria macrantha*, *Phleum phleoides*, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama*, *Potentilla neumanniana*, *Ajuga genevensis*. Succédant en général à une pelouse thérophytique du *Trifolium striati* - *Vulpietum myuri* Susplugas 1942 *hypochaeridetosum glabrae* Felzines et Loiseau 2005, le groupement paraît évoluer vers une landine à *Artemisia campestris*, *Scrophularia canina* et *Centaurea maculosa* appartenant aussi au *Festucion longifolio* - *lemanii*. Ce pourrait être une association vicariante du *Medicagini minima* - *Festucetum valesiaca* Wagner 1941 de l'alliance centre-européenne, *Festucion valesiaca* (*Festucetalia valesiaca*).

4 - Un groupement à *Festuca heteropachys* et *Saxifraga granulata* très localisé

Sur les sables acides de la terrasse supérieure de Saint-Aubin-sur-Loire et de Gilly-sur-Loire (Saône-et-Loire), entre des bosquets de *Quercus robur* et une lande à *Cytisus scoparius*, quelques surfaces décapées sont occupées par des pelouses secondaires pénétrées par des espèces prairiales (FELZINES ET LOISEAU, 1989). En plus d'une pelouse appartenant à l'*Astrocarpo purpurascens* - *Corynephorum canescens* Braun-Blanq. 1967 (Loiseau et Felzines, 2007), on peut observer un groupement occupant des surfaces restreintes et dominé par *Festuca heteropachys*, dont c'est la seule localisation pour la dition.

Relevé (03/07/1995) ; talus de l'ancienne voie ferrée ; pente 40 % ; 20 m², recouvrement 100 % ; pH 4,8 :

Festuca heteropachys 3.2, *Saxifraga granulata* 1, *Armeria arenaria* 1, *Oreoselinum nigrum* 1, *Hypericum perforatum* 1, *Poa angustifolia* 1.2, *Arrhenatherum elatius* 2.2, *Rumex acetosella* 2.2, *Agrostis capillaris* 1.2, *Vicia sativa* subsp. *nigra* 2, *Silene vulgaris* +, *Cytisus scoparius* (juv.) +, *Quercus robur* (juv.) +, *Scleropodium purum* 2.2, *Racomitrium elongatum* 2.2, *Dicranum scoparium* 1.2, *Rhytidiadelphus squarrosus* 1.2, *Hypnum cupressiforme* 1.2, *Polytrichum juniperinum* +, *Ceratodon purpureus* +, *Cladonia furcata* 1.2, *Cladonia rangiformis* 1.2.

La physionomie de cette pelouse fermée est dominée par *Festuca heteropachys*, espèce médio-européenne, dont l'aire s'étend en France sur les terrains acides des Vosges, des Ardennes et de la partie orientale du Bassin parisien et du Massif central (PORTAL, 1999). La fétuque est accompagnée par *Saxifraga granulata*, *Oreoselinum nigrum* et *Armeria arenaria*, espèces du **Koelerio - Phleion** dans lequel se situe le groupement.

La dynamique se fait vers une prairie mésoxérophile à *Poa angustifolia*, *Arrhenatherum elatius*, *Avenula pubescens* (*Avenulo pubescentis* - *Arrhenatherum elatioris* Loiseau et Felzines in Royer et al. 2006 ass. prov. de la sous-alliance *Agrostio capillaris* - *Arrhenatherenion elatioris* Loiseau et Felzines in Royer et al. 2006) où s'introduit *Carex divulsa* subsp. *leersii*, espèce indicatrice d'une évolution vers la lande à *Cytisus scoparius*.

II - Les groupements des pelouses à *Koeleria macrantha*

1 - La pelouse à *Koeleria macrantha* et *Saxifraga granulata* : ***Saxifrago granulatae* - *Koelerietum macranthae* Loiseau et Felzines ass. nov. hoc loco** (Tableau 3. et tab. 9, col. 19)

(= *Saxifrago granulatae* - *Koelerietum macranthae* Loiseau et Felzines in Royer et al. 2006 prov., nom. inval. [art. 3b])

Holotypus : tab. 3, rel. 3

Sur les sables des lits majeurs de l'Allier et de la Loire uniquement à l'amont du Bec d'Allier - pour des causes édaphiques liées à un substrat plus grossier et plus acide qu'à l'aval -, se développe un groupement qui occupe de faibles surfaces, car l'introduction rapide des espèces prairiales entraîne l'apparition de conditions plus mésophiles. Il se distingue par la présence d'un ensemble caractéristique constitué par *Koeleria macrantha*, *Saxifraga granulata*, *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, *Muscari comosum*, *Anacamptis morio*. Deux groupes écologiques le structurent :

- un groupe des pelouses mésoxérophiles d'amplitude ionique large : *Asperula cynanchica*, *Hieracium pilosella*, *Euphorbia cyparissias*, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama*, *Potentilla neumanniana*, *Sedum rupestre*, *Helianthemum nummularium*, *Thymus pulegioides*, *Eryngium campestre*, *Ranunculus bulbosus* ;

• un groupe d'espèces prairiales oligotrophes et acidiphiles qui peuvent parfois marquer fortement la physionomie : *Luzula campestris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Rumex acetosella*. Elles indiquent le passage vers la prairie acidiphile de l'**Orchido morionis - Saxifragetum granulatae** B. de Foucault 1989 (**Agrostio capillaris - Arrhenatherenion elatioris** Felzines et Loiseau in Royer et al. 2006) qui s'observe çà et là (la Motte-Farchat à Fleury-sur-Loire ; Port-des-Bois à Luthenay-Uxeloup). Cette association ne doit son maintien qu'à l'action de fouissage des taupes et des lapins et au pâturage extensif par les bovins, facteurs limitant une évolution vers la prairie.

Une conséquence de cette structure floristique est la sensibilité à la variation des conditions pluviométriques annuelles hivernales et printanières qui peuvent entraîner des différences physiologiques considérables d'une année à l'autre selon la prédominance du développement du faciès de pelouse ou du faciès de prairie. Ce sont les hivers humides suivis d'un printemps assez sec et doux qui permettent la meilleure expression de la floraison éclatante de ce groupement.

Deux variantes ont été reconnues, présentes seulement dans la vallée de la Loire à l'amont du Bec d'Allier :

- variante à *Festuca longifolia* (rel. 11 -15) ;
- variante à *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla* (rel. 8 -10).

Un groupement relictuel à *Koeleria macrantha* et *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla* a été observé hors de la dition, au confluent de la Cère et de la Dordogne (FELZINES, 2006). Cependant, le tableau 4 montre qu'il appartient à une association particulière, le **Diantho carthusianorum - Oreoselinetum nigri** ass. nov. *hoc loco* caractérisée par *Oreoselinum nigrum*, *Thymus pulegioides*, *Dianthus carthusianorum*, *Rorippa stylosa* (*holotypus* : tab. 4, rel. 4) qui se développe sur un substrat beaucoup plus grossier (galets, gravier et sable) et de ce fait plus filtrant.

Un groupement de l'étage collinéen supérieur a été décrit en Auvergne sur basalte et roches cristallines : le **Saxifrago granulatae - Helianthemetum nummularii** Billy 2000 *prov., nom. inval.* [art. 3b, 3c] mais il se différencie par la fréquence élevée de *Festuca lemanii*, *Trifolium incarnatum* subsp. *molinerii* et *Genista sagittalis* (tab. 9, col. 8). Il s'agit d'une association distincte, le **Saxifrago granulatae - Helianthemetum nummularii** Billy ex Loiseau et Felzines ass. nov. *hoc loco* (diagnose : BILLY, 2000, p. 92 et tab. IX (4-3), p. 228 ; *lectotypus* : BILLY, 2000, tab. IX (4-3), col. 3 (rel. D336)).

2 - Le groupement à *Koeleria macrantha* et *Festuca lemanii* : *Phleo phleoidis - Festucetum lemanii* (Lemée 1959) Billy 2000 in Loiseau et Felzines ass. nov. (Tableau 5, colonne B)

(= **Festuco - Phleetum phleoidis** Lemée 1959, *nom. inval.* [art. 2b])

Diagnose : BILLY (2000), p. 91 et tab. synth. p. 87, col. 2

Neotypus (ex BILLY, comm. pers.) :

Saint-Nectaire (Puy-de-Dôme), les Granges - alt. 800 m

Festuca lemanii 1, *Phleum phleoides* 1.2, *Koeleria macrantha* 1, *Sanguisorba minor* 1, *Potentilla neumanniana* 1, *Sedum rupestre* 1, *Helianthemum nummularium* 1, *Dianthus carthusianorum* +, *Eryngium campestre* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Scabiosa columbaria* +, *Genista sagittalis* 1.2, *Thymus polytrichus* subsp. *britannicus* 1, *Armeria arenaria* +, *Brachypodium pinnatum* 1, *Hippocrepis comosa* 1, *Briza media* 1, *Avenula pratensis* 1, *Pimpinella saxifraga* +, *Anacamptis morio* +, *Trifolium ochroleucon* +, *Ononis repens* +, *Achillea millefolium* 1, *Galium verum* 1.2, *Lotus corniculatus* 1, *Plantago lanceolata* 1, *Agrostis capillaris* 1, *Aira caryophyllea* +, *Trifolium striatum* 1, *Agrimonia eupatoria* +, *Euphrasia stricta* +

En limite de l'Orléanais, un peu à l'est de Briare, au sommet du versant de la rive droite de la Loire se raccordant à une terrasse ancienne, affleurent des conglomérats à silex éocènes qui se retrouvent plus au nord dans le Gâtinais. On y observe un groupement de physionomie prairiale caractérisé par la présence de deux Graminées, *Festuca lemanii* et *Koeleria macrantha* et par celle de plusieurs espèces du **Koelerio - Phleion** et des **Koelerio - Phleenalie** : *Sanguisorba minor* subsp. *polygama*, *Sedum rupestre*, *Echium vulgare*, *Euphorbia cyparissias*, *Scabiosa columbaria*, *Stachys recta*. Il a été aussi observé sur le lit majeur de l'Allier, au Bec d'Allier, mais *Koeleria macrantha* y manque.

Dans le tab. 5 ont été réunies les colonnes synthétiques A-E de groupements affines à *Koeleria macrantha* et *Festuca lemanii*. Le groupement ligérien (col. A) peut être considéré comme une variante planitiaire appauvrie d'une association auvergnate (col. B et tab. 9, col. 11) présente sur les basaltes et, plus rarement sur des sols acides, le **Phleo phleoidis - Festucetum lemanii** (Lemée 1959) Billy 2000 ass. nov. En plus des espèces citées précédemment, ils ont en commun *Festuca lemanii*, *Potentilla neumanniana*, *Eryngium campestre*, *Hieracium pilosella*. Par contre, le groupement ligérien est dépourvu de *Phleum phleoides*, *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, *Brachypodium pinnatum*, *Asperula cynanchica* et *Anthyllis vulneraria*. Il est possible que cet appauvrissement soit lié à une insuffisance de prospection hors du lit de la Loire et en limite de dition.

Un rapprochement peut être fait avec un groupement présent dans la forêt de Fontainebleau (= ass. à *Silene otites* et *Veronica spicata* Gaume 1935 p.p. [art. 2b] ; = ass. à *Veronica spicata* et *Anthyllis vulneraria* Paul et Richard 1968 dont le **Scillo - Filipenduletum hexapetalae** Guittet et Paul 1974 et le **Festuco - Anthyllidetum vulnerariae** Guittet et Paul 1974 (tab. 9, col. 12) représentent probablement deux sous-associations ou variantes). Il montre (col. C) que ce groupement se différencie du **Phleo phleoidis - Festucetum lemanii** par *Veronica spicata*, *Carex humilis*, *Arabis hirsuta*, *Teucrium chamaedrys*, *Pulsatilla vulgaris* et par l'augmentation de la fréquence de *Bromus erectus*, *Hippocrepis comosa* et *Anthyllis vulneraria*. Il correspond à une association planitiaire identifiée antérieurement en Alsace par ISSLER (1928) comme « variante rhénane » et « variante ello-rhénane » (= « **Agrostideto - Brometum** », nom. inval. [art. 3e, 3f] de « l'ass. à *Bromus erectus* (= **Xero - Brometum**) », groupements localisés sur des alluvions calcaréo-siliceuses et sur le lehm graveleux-sablonneux de la plaine haut-rhinoise (col. D et tab. 9, col. 13). Du point de vue nomenclatural, le nom donné par PAUL et RICHARD 1968 est

légitime et après correction [art. 14] il devient *Veronico spicati - Anthyllidetum vulnerariae* Paul et Richard 1968.

Diagnose : PAUL et RICHARD, 1968, tab. synth., col. 3, p. 33 [art. 7]

Neotypus : (ex RICHARD, 1963, tab. h. t., col. 5) :

Forêt de Fontainebleau, Champ de Minette - surface : 4 m² ; recouvrement : 90 % ; pente : 0°

Festuca lemanii (sub nom. *F. duriuscula*) 2, *Koeleria macrantha* 2, *Thymus serpyllum* 2, *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium* 2, *Stachys recta* 2, *Arabis hirsuta* 2, *Hippocrepis comosa* 2, *Sanguisorba minor* 1, *Asperula cynanchica* 1, *Ononis spinosa* subsp. *maritima* var. *procurrens* 1, *Acinos arvensis* 1, *Centaurium erythraea* 1, *Teucrium chamaedrys* 1, *Anthyllis vulneraria* 1, *Eryngium campestre* +, *Veronica spicata* +, *Brachypodium pinnatum* +, *Galium verum* +, *Saxifraga tridactylites* +, *Silene otites* +, *Orobanche epithymum* +, *Genista tinctoria* +, *Pleurochaete squarrosa* +, *Hyprnum lacunosum* +, *Cladonia fimbriata* +, *Cladonia pyxidata* 2, *Peltigera rufescens* +

Cette association se retrouve, très appauvrie, sur les calcaires primaires d'Anjou (CORILLION, 1957 ; cf. tab. 5, col. E) où la présence d'espèces du *Mesobromion erecti* la rapproche du *Festuco lemanii - Brometum erecti* (Royer et Bidault) Royer 1978 avec lequel elle constitue une transition.

III - Les groupements à Armoise champêtre

Ils ont été décrits comme « landes à Armoise » (BRAQUE *et al.* 1972 ; BILLY, 1988), « friches à *Artemisia campestris* » (CORILLION, 1982). Le terme de « landine » prévaut actuellement pour les groupements à Armoise champêtre (TORT, 1994). Élément original du paysage alluvial le long de la Loire et de l'Allier, la landine à Armoise, - très bien installée autrefois avant l'occupation agricole intensive du lit majeur, encore bien représentée çà et là lors de sa description minutieuse sous le nom d'« *Artemisietum* » par BRAQUE *et al.* 1972 -, a subi une forte régression soit par la destruction de sites à cause de l'exploitation des matériaux alluvionnaires (Mesves-sur-Loire, où elle est relictuelle ; moyen- et bas-Allier) soit par son évolution en prairie à chiendents, consécutive à l'abandon du pâturage extensif (LOISEAU et FELZINES, 1995). Cette dynamique a été largement favorisée par l'eutrophisation du substrat lors des crues depuis l'utilisation massive des fertilisants en agriculture dans la plaine alluviale. Depuis une dizaine d'années, sur l'emplacement d'anciennes landines, on peut constater une réduction de la densité des chiendents et une reprise timide de l'extension de l'Armoise champêtre dont la cause semble liée à la régulation des crues dont l'ampleur et la fréquence sur le lit majeur ont été limitées avec pour conséquence une réduction de la fréquence des apports de fertilisants. Sur le haut-Allier, la landine à Armoise champêtre, signalée par BILLY (1988) n'est pas soumise à l'eutrophisation d'origine agricole et elle parvient même à coloniser des plages sableuses stabilisées et d'anciennes sablières (TORT, 1994) mais les surfaces occupées sont faibles.

1 - Le groupement à *Festuca arvernensis* et *Artemisia campestris* du haut-Allier : *Festuco arvernensis* - *Artemisietum campestris* Loiseau et Felzines ass. nov. (Tableau 6 et tab. 9, col. 10)

(= ***Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris*** Billy 2000, nom. inval. [art. 30] variante à *Plantago holosteum* et *Corynephorus* ; = ***Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris*** Billy ex Royer et al. 2006 *typicum pro parte* [typo excl.])

Holotypus : tab. 6, rel. 5

D'abord signalé par BILLY (1988), il correspond pour partie au ***Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris*** Billy 2000 et à la "Pelouse à Armoise champêtre, Fêtuque de Léman et Thym à nombreux poils" décrite par SEYTRE (2005). Il s'installe çà et là de Monistrol-d'Allier (600 m) à Vieille-Brioude (450 m) sur les bancs de galets et de sable grossier siliceux assez fréquemment perturbés par les crues et sur des surfaces du lit majeur de niveau plus élevé. La phénologie du groupement est marquée par des fêtuques : *Festuca arvernensis* subsp. *arvernensis* accompagné parfois par la sous-espèce *costei* et par *F. lemanii* ; par *Artemisia campestris*, *Corynephorus canescens* ; par la floraison de *Potentilla neumanniana*, *Thymus polytrichus* subsp. *britannicus*, *Trifolium incarnatum* subsp. *molinerii*, *Jasione montana* et par l'abondance des mousses *Racomitrium elongatum* et *Hypnum cupressiforme*. Le recouvrement est fort (82 % en moyenne), dû à la sociabilité de *Festuca arvernensis* et à une strate bryo-lichénique bien développée. Le substrat, formé de sable humifère, possède un pH compris le plus souvent entre 5,1 et 5,5, atteignant ou dépassant rarement 6.

La combinaison caractéristique de l'association est formée par *Festuca arvernensis* subsp. *arvernensis* et subsp. *costei*, *Artemisia campestris*, *Thymus polytrichus* subsp. *britannicus*. Le cortège thérophytique acidophile des *Helianthemalia* est bien représenté. Une sous-association ***centaureetosum maculosae subass. nov.*** (*holotypus* : rel. 13) (col. 8-17) se différencie avec *Centaurea maculosa*, *Berteroa incana*, *Poa nemoralis* var. *agrostoides* et var. *firmula*, *Micropyrum tenellum*. Elle héberge plus fréquemment la subsp. *costei* de *Festuca arvernensis* alors que manquent les lichens du genre *Cladonia*. La richesse floristique de l'association est élevée (nombre moyen de taxons : 56,5) et son grand intérêt patrimonial est lié d'une part à sa distribution géographique restreinte, puisqu'elle ne se rencontre que sur une partie du cours supérieur de l'Allier et en de très rares points des gorges de la Loire assez proches, d'autre part à la présence d'espèces d'origine cévenoles présentes en Auvergne seulement dans cet habitat du haut-Allier, certaines étant protégées (BILLY, 2000 ; SEYTRE, 2005) : *Ranunculus monspeliacus* subsp. *saxatilis*, *Potentilla rupestris*, *Plantago holosteum*, *Dianthus graniticus*, *Leucanthemum monspeliense*. D'autres espèces s'y trouvent comme *Minuartia viscosa*, *Silene armeria*, *Hieracium wiesbaurianum* subsp. *aveyronense*, *Hieracium peleterianum* subsp. *ligericum*, *Crucianella angustifolia*.

Cette association alluviale présente des affinités avec une autre association qui se développe sur les versants et les côtes rocheuses basaltiques et cristallines, le ***Lactucho chondrilliflorae* - *Artemisietum campestris*** Billy 2000,

typicum et *anthemidetosum saxatilis*, *nom. inval.* [art. 3o] [*lectotypus* *ass. nov.* : BILLY, 2000, p. 248, tab. XX (10-7), col. 3 (rel. M67) ; *lectotypus subass. nov.* : tab. XX (10-5), col. 4 (rel.K113)] qui contient *Lactuca viminea* subsp. *chondrilliflora*, *Melica ciliata*, *Oreoselinum nigrum*, *Dianthus carthusianorum* mais qui est dépourvue de *Corynephorus canescens*, *Spergula pentandra*, *Chondrilla juncea*, *Berteroa incana*, *Scrophularia canina*, *Trifolium incarnatum* subsp. *molinerii*, *Hieracium peleterianum* subsp. *ligericum*.

2 - Le groupement à Armoise champêtre du moyen et bas-Allier : *Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris* Billy ex Royer et al. 2006 *typicum*

(= « *Artemisietum* » Braque, Deschâtres et Loiseau 1972 *pro min. parte, nom. inval.* [art. 2c, 3b] ; = *Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris* Billy 2000, *nom. inval.* [art. 3o], variante à *Koeleria* gr. *cristata* et *Sedum rubens*)

Lectotypus (Royer et al., 2006, p. 181 : Billy, 2000, tab. XXI, rel. M190, p. 250

La physionomie de ce groupement est marquée par *Artemisia campestris* et *Centaurea maculosa* et par le nombre élevé d'espèces du genre *Sedum* : *S. rupestre*, *S. album* subsp. *micranthum*, *S. acre*, *S. sexangulare*, *S. rubens*. La présence de *Scrophularia canina* reste très discrète. Par comparaison avec le haut-Allier, des modifications floristiques s'observent dans le groupement du moyen- et du bas-Allier qui correspond en partie au *Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris* Billy 2000 (tab. XXI (10-9), p. 250) et à la « Pelouse à Armoise champêtre, Centaurée tachetée et Orpin à 6 angles (Seytre, 2005, tab. VII). En effet, à une altitude inférieure à 300 m et plus particulièrement à l'aval du confluent de la Dore et de l'Allier, sur des alluvions enrichies en éléments calcaires et basaltiques déterminant un substrat neutre, on constate la disparition de *Festuca arvernensis* s. l. et *Festuca lemanii* se raréfie rapidement jusqu'à manquer sur le bas-Allier ; *Silene armeria* est remplacé par *Silene otites* et rarement par *S. conica* ; *Thymus polytrichus* subsp. *britannicus* s'efface devant *Thymus pulegioides* ; les espèces d'origine cévenole disparaissent ; *Hieracium pilosella* devient rare et *Koeleria macrantha*, *Phleum phleoides*, *Mibora minima* et *Sedum sexangulare* et *S. acre* apparaissent. Dans le même temps s'infiltrent des prairiales (*Poa angustifolia*, *Elytrigia intermedia* × *campestris*, *Luzula campestris*). La strate bryo-lichénique, bien représentée, possède un caractère mésoxérophile : *Peltigera praetextata*, *Cladonia furcata*, *Cl. rangiformis*, *Homalothecium lutescens*, *Syntrichia ruralis*, *S. ruraliformis*, *Brachythecium albicans*, *Hypnum cupressiforme*. Le cortège thérophytique est important, entretenu par le fouissage animal. En conséquence, c'est une autre association, le *Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris* Billy ex Royer et al. 2006 qui relaie vers l'aval le *Festuco arvernensis* - *Artemisietum campestris* malgré une similitude physionomique due à la dominance de l'Armoise champêtre, de *Corynephorus canescens*, des fétuques glauques et des thymus. Devenue relictuelle, elle succède probablement à la « Pelouse à Thym faux pouliot, Rorippe des Pyrénées et Orpin à six angles » (Seytre 2005, tab. VI) qui se rapporte à l'association pionnière à *Sedum sexangulare* et *Thymus pulegioides* BILLY 2002, *nom. inval.* [art. 3o] décrite dans la basse vallée de la Dore (*Sedo*

sexangularis - *Thymetum pulegioidis* Billy 2002 ex Loiseau et Felzines, ass. nov. hoc loco ; diagnose : BILLY, 2002, p. 51 et tab. XII ; lectotypus : tab. XII, rel. 2, p. 170). Ces deux associations se rangent dans le *Festucenion longifolio-lemanii* dont elles possèdent plusieurs caractéristiques ou différentielles : *Armeria arenaria*, *Rorippa stylosa*, *Ranunculus paludosus*, *Centaurea maculosa*, *Scilla autumnalis*, *Scabiosa columbaria*. Par sa composition, le *Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris* se distingue nettement de l'*Artemisietum campestris* Lemée 1937 (tab. 9, col. 22) qui appartient au *Sileno conicae* - *Cerastion semidecandri*.

3 - Le groupement à *Festuca longifolia* et *Artemisia campestris* de la Loire moyenne : *Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris* Billy ex Royer et al. 2006 *festucetosum longifoliae* (Braque, Deschâtres et Loiseau) subass. nov. (Tableau 7 et tab. 9, col. 20)

(= « *Artemisietum* » Braque, Deschâtres et Loiseau 1972 pro max. parte, nom. inval. [art. 2c, 3b])

Holotypus : tab. 7, rel. 2

Le tableau 7, donné en complément de celui publié par BRAQUE et al. (1972), montre que le groupement se différencie de la sous-association *typicum* précédente par la présence de *Festuca longifolia* subsp. *longifolia* qui remplace *Festuca lemanii* ; par la présence d'*Allium sphaerocephalon*, *Equisetum* × *moorei* qui accompagne les chiendents ; par la rareté de *Centaurea maculosa* et de *Koeleria macrantha*. Une variante à *Carex praecox*, *Thymus serpyllum* et *Orobanche laevis*, apparaît dans la partie orléanaise du Val de Loire, mais des stations d'*Orobanche laevis* (rel. 7 à 10), inféodée à *Festuca longifolia*, ont été signalées plus à l'amont dans le passé (BARDET et al., 2008).

Cette sous-association, devenue très rare à l'amont du Bec d'Allier par suite de la régression de l'Armoise champêtre (BARDET et al., 2008), possède son optimum dans la partie méridienne et orléanaise du Val de Loire. Elle se retrouve plus à l'aval en Touraine, notamment au confluent de la Vienne (cf. tab. 7, rel. 10 ; CORNIER, 2002) et jusqu'en Anjou (l'Alleud à la Possonnière : MARZIO et al., 1999) où *Festuca longifolia* disparaît. Elle a été observée ponctuellement dans la vallée du Cher à la Roche près de Châteauneuf-sur-Cher sans *Festuca longifolia* mais avec *Festuca marginata* subsp. *gallica* (BRAQUE et al., 1972) et à Villeneuve-sur-Cher (BODIN, comm. pers.).

IV - Un groupement pionnier de la limite lit majeur - lit apparent, le groupement à *Sedum album* subsp. *micranthum* et *Echium vulgare* : *Sedo micranthi* - *Echietum vulgare* ass. nov. (Tableau 8 et tab. 9, col. 21).

Holotypus : tab. 8, rel. 6

Les grandes vallées de la Loire et de l'Allier possèdent entre le lit majeur et le lit mineur (= d'étiage), une étendue parfois très large recouverte annuellement par les hautes eaux hivernales et constituée par des bancs de sables, des

grèves, des chenaux secondaires : c'est le lit apparent (CORILLION, 1982, p. 5 infra). A la partie tout à fait supérieure du lit apparent et sur la partie la plus basse du lit majeur se développe un groupement pionnier pérenne. Il colonise en particulier le fond des chenaux d'écoulement très temporaire des crues et les cuvettes où le substrat sablo-graveleux tassé par le courant est recouvert par une pellicule de limon lors du retrait des eaux puis induré. Ce groupement, dont le recouvrement et le nombre d'espèces possèdent une assez grande amplitude, prend l'aspect d'une friche à *Berteroa incana*, *Echium vulgare* et *Sanguisorba minor* subsp. *polygama*, avec en strate inférieure un tapis de petites Crassulacées (*Sedum album* subsp. *micranthum*, *S. acre*, *S. sexangulare*, *S. rupestre*, *S. rubens*) et de bryophytes (*Racomitrium elongatum*, *Syntrichia ruralis* et *S. ruraliformis*) où s'insèrent des espèces du **Thero - Airion**. Malgré l'abondance des espèces du genre *Sedum* qui conduirait de façon classique à inclure ce groupement dans les **Alyso alyssoidis - Sedetalia albi** Moravec 1967, il s'intègre en fait au sein du **Koelerio - Phleion** et de la sous-alliance nouvelle **Festucenion longifolio - lemanii**. Il s'agit d'une association nouvelle dont le groupe caractéristique retenu est constitué par *Sedum album* subsp. *micranthum*, *Echium vulgare*, *Bromus tectorum* et *Racomitrium elongatum*. Sur la Loire, elle est plus fréquente à l'aval du Bec d'Allier et SEYTRE (2005) l'a identifiée dans la vallée de l'Allier comme « Groupement à *Sedum sexangulare* et *Sedum album* subsp. *micranthum* » avec *Sedum sexangulare* constant.

V - Conclusion

Le **Koelerio - Phleion** est donc représenté dans le système alluvial Loire - Allier par une diversité remarquable de groupements avec, notamment, un micro-endémisme favorisé par la présence de conditions particulières liées à la dynamique fluviale qui s'expriment par la variation de granulométrie des alluvions et par le régime des crues de l'amont vers l'aval mais aussi par la variation altitudinale, la nature du substrat géologique et l'hétérogénéité floristique des régions traversées par les cours d'eau. Ainsi ont pu se constituer des groupements secondaires particuliers qui se relaient de l'amont vers l'aval (cas des groupements à Armoise champêtre) et qui peuvent parfois présenter une vicariance régionale d'une vallée à l'autre comme cela a été montré pour les groupements psammophiles des **Corynephoretalia** (LOISEAU et FELZINES, 2007). Dans le secteur du Massif central, c'est le **Festuco arvernensis - Artemisietum campestris** qui est représenté. Dans le district ligérien (CORILLION, 1989), deux syntaxons sont communs aux vallées de l'Allier et de la Loire, le **Sedo micranthi - Echietum vulgaris**, association pionnière située à la limite du lit majeur et du lit apparent, et le **Saxifrago granulatae - Koelerietum macranthae**, sur le lit majeur. Sur ce lit majeur, deux syntaxons sont cantonnés au Val d'Allier : l'**Ajugo genevensis - Festucetum valesiacae** neutrophile-basycline, très localisé, et le **Scrophulario caninae - Artemisietum campestris typicum** ; trois syntaxons sont particuliers au Val de la Loire : **Ranunculo paludosii - Festucetum longifoliae** acidiphile (localisé à l'amont du Bec d'Allier), **Sedo rupestris - Festucetum longifoliae** acidycline,

Scrophulario caninae - *Artemisietum campestris festucetosum longifoliae*, acidiclinal-neutrocline.

Position synsystématique et discussion

Dans son étude de la végétation xérothermophile de Rhénanie-Palatinat et des régions voisines, KORNECK (1974) a été conduit à définir l'ordre des *Koelerio - Phleetalia phleoidis*, au sein des *Festuco valesiacae - Brometea erecti*, avec une seule alliance, le *Koelerio - Phleion*, pour inclure les groupements de pelouses sur substrats rocheux et sableux fortement silicatés et pauvres en calcaire, avec comme caractéristiques des espèces acido-tolérantes : *Phleum phleoides*, *Saxifraga granulata*, *Koeleria macrantha*, *Veronica spicata* et des espèces du genre *Armeria* et, comme différentielles par rapport aux *Brometalia erecti* et aux *Festucetalia valesiacae*, des espèces acidiphiles et acidiclinales : *Agrostis capillaris*, *Luzula campestris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Polytrichum juniperinum*, *Cladonia rangiferina*. Dans son étude des *Festuco - Brometea* Braun-Blanq. et Tüxen ex Braun-Blanq. 1949 à l'échelle eurosibérienne, ROYER (1991) a montré que ce sont les caractères biogéographiques, climatiques et floristiques associés, qui sont à la base de la structuration de la classe en ordres. En conséquence, il a ramené au rang de sous-ordre l'ordre des *Koelerio macranthae - Phleetalia phleoidis* Korneck 1974 et en a fait l'aile acidiclinal et acidiphile des *Brometalia*, comprenant le *Koelerio macranthae - Phleion phleoidis* Korneck 1974 et des groupements affines scandinaves (*Anthyllido - Artemisietum campestris* Sunding 1965 *prov.*).

De plus, à la suite de KORNECK (1974) et d'OBERDORFER (1978), l'*Armerion elongatae* (Krausch 1959) Pötsch 1962 des pelouses calcaréo-siliceuses subcontinentales et continentales, est considéré comme une sous-alliance *Armerienion elongatae* du *Koelerio-Phleion*. Cette conception, conservée dans le Prodrôme des végétations de France (BARDAT *et al.*, 2006), a été modifiée ici car l'*Armerienion elongatae* a été maintenu dans le *Koelerion glaucae* mais ce dernier a été placé dans le sous-ordre aux côtés du *Koelerio - Phleion*.

Plus récemment, DENGLER *in* BERG *et al.* (2004, pp. 312 et 314) a considéré l'ordre des *Koelerio - Phleetalia* Korneck 1974 comme un synonyme syntaxonomique de l'ordre des *Trifolio arvensis - Festucetalia ovinae* Moravec 1967 et a inclus l'*Armerion elongatae* Pötsch 1962 (p. 313) et une partie du *Koelerio - Phleion* (type exclus) dans l'alliance *Plantagini - Festucion ovinae* Passarge 1964. Cette conception ne peut être retenue, car l'ordre des *Trifolio - Festucetalia*, caractérisé par *Festuca filiformis* et *Festuca ovina* (subsp. *ovina* et subsp. *guestfalica*), trouve sa place dans les *Koelerio - Corynephoretea*. Le tab. 9 montre que la balance floristique est en faveur des *Festuco - Brometea* et des *Brometalia* (30 taxons) par rapport aux *Koelerio - Corynephoretea* (23 taxons) même si *Corynephorus canescens* transgresse de manière importante dans une partie des *Koelerio - Phleionalia*.

Commentaire du tableau synthétique

Le tableau synthétique (tab. 9) montre deux sous-ensembles principaux :

- un sous-ensemble (col. 1-21) avec *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, *Saxifraga granulata*, *Dactylorhiza latifolia*, *Sedum album* (incl. subsp. *micranthum*), *Poa bulbosa*, *Silene nutans*, *Anacamptis morio*, *Ranunculus bulbosus*. Non seulement il comporte les associations du **Koelerio - Phleion** et du **Festucion pallentis** sensu Korneck 1974 mais aussi les associations ligériennes décrites dans notre étude ;

- un sous-ensemble (col. 26-37) avec *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*, *Festuca polesica*, *Festuca psammophila*, *Koeleria glauca*, *Armeria maritima* subsp. *elongata*, *Festuca brevipila*, *Helichrysum arenarium*, *Centaurea stoebe*, *Pulsatilla pratensis*. Il regroupe des associations de l'**Armerion elongatae** et du **Koelerion glaucae**, très souvent pénétrées par *Corynephorus canescens*, ce qui avait fréquemment conduit à intégrer ces alliances dans les **Koelerio - Corynephoretea**. Cela revient à inclure la plus grande partie sinon la totalité des **Festuco - Sedetalia** Tüxen 1951, *nom. illeg.* [art. 29b] et *nom. amb. rejic. propos.*, [art. 36] (= **Sedo - Festucetalia** (Tüxen 1951) Passarge 1964 *nom. invers.*) dont le nom est ambigu en raison de l'absence d'épithète pour la fétuque (gr. *ovina*) et dont le contenu et la place ont été l'objet de multiples interprétations (cf. DIERSCHKE, 1986).

À la charnière des deux groupes de syntaxons précédents vient se placer le **Sileno conicae - Cerastion semidecandri** Korneck 1974 (col. 22-25). Cette alliance pionnière est caractérisée par un ensemble thérophytique (*Silene conica*, *Bromus tectorum*, *Cerastium semidecandrum*, *Medicago minima*, *Arenaria serpyllifolia*, *Veronica verna*, *Mibora minima*) auquel s'ajoutent, en nombre limité et avec une fréquence généralement faible, des différentielles issues du **Koelerio - Phleion** et du **Koelerion glaucae**. Il en résulte que, par rapport au Prodrôme (BARDAT *et al.* 2006), la classe des **Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis** Klika in Klika et V. Novák 1941 se trouve amputée du **Koelerion glaucae** et du **Sileno conicae - Cerastion semidecandri** et qu'il serait plus judicieux de conserver le nom de **Koelerio - Corynephoretea** pour la classe ou bien d'en modifier l'épithète du premier terme sous la forme **Koelerio albescentis - Corynephoretea canescentis**.

Le sous-ordre **Koelerio macranthae - Phleenalialia phleoidis** (Korneck 1974) Royer 1991

- Diagnose

Le sous-ordre des **Koelerio - Phleenalialia** renferme des communautés pérennes héliophiles d'hémicryptophytes et de chamaephytes crassulescentes et sous-frutescentes, formant des pelouses rases ou des landines, généralement xérothermophiles, parfois à tendance mésophile, médioeuropéennes, subatlantiques à subcontinentales. Rupicoles à psammophiles, elles se développent sur des sols bruts (GÉHU, 2006) siliceux ou enrichis en calcium, parfois sur des sols bruns acides à neutres, dérivés de roches magmatiques et métamorphiques (gneiss, micaschistes et schistes, amphibolites) ou de

roches sédimentaires siliceuses ou calcaréo-siliceuses (arkoses, grès, graviers et sables consolidés), plus rarement sur l'argile résultant de la décalcification superficielle d'assises calcaires.

Lectotypus hoc loco : **Koelerio macranthae - Phleion phleoidis** Korneck 1974 (in KORNECK, 1974, p. 115) [art. 20]

- Caractéristiques et différentielles

Les caractéristiques sont des espèces dont la présence est significativement plus élevée dans un groupement [ou dans un syntaxon] qu'elles contribuent à caractériser, que dans les autres groupements [ou dans les autres syntaxons] de même niveau hiérarchique (GÉHU, 2006). La détermination du statut sociologique des taxons dépend de l'évolution de la connaissance phytosociologique régionale et de celle du système syntaxonomique lui-même. Les tableaux synthétiques élaborés dans le cadre de régions phytogéographiques y contribuent largement. Ainsi, pour les **Festuco - Brometea**, les listes données par ROYER (1991) servent de référence. Cependant, l'intégration du **Koelerion glaucae** et du **Sileno conicae - Cerastion semidecandri** entraîne quelques ajustements.

Dans l'ensemble caractéristique des **Koelerio - Phlealia**, on trouve :

- des espèces des **Festuco - Brometea** qui y réalisent leur fréquence maximale (optimum) : *Euphorbia cyparissias*, *Oreoselinum nigrum*, *Koeleria macrantha*, *Phleum phleoides*, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama*, *Dianthus carthusianorum*, *Silene otites*, *Artemisia campestris* ;
- des espèces peu ou pas présentes dans les autres sous-ordres des **Brometalia** : **Mesobromenalia** et **Xerobromenalia**, mais bien représentées dans d'autres classes et qui en sont différentielles : *Sedum rupestre*, *S. acre*, *S. sexangulare*, *Sedum telephium* subsp. *maximum* (fréquents dans les **Sedo - Scleranthetea**) ; *Chondrilla juncea*, *Asparagus officinalis*, *Echium vulgare*, *Turritis glabra* (devenues plus fréquentes dans les habitats secondaires des **Artemisietea vulgaris** que dans leurs habitats primaires).

Par suite de l'extension médioeuropéenne du sous-ordre, subatlantique à subcontinentale, certaines espèces présentent une variation de leur fréquence d'une alliance à l'autre sans toutefois en devenir des différentielles (*Potentilla neumanniana*, *Echium vulgare*, *Artemisia campestris*, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama*, *Silene otites*).

- Contenu synsystématique et nomenclature

Alliance 1 : **Koelerio macranthae - Phleion phleoidis** Korneck 1974 (col. 1-21)

Lectotypus (Dengler *et al.*, 2003) : **Genistello sagittalis - Phleetum phleoidis** Korneck 1974 (p. 115) (= **Festuca duriuscula - Viscaria vulgaris** Ass. Braun-Blanq. in BRAUN-BLANQ. et MOOR 1938 *prov.* [art. 3b])

Communautés mésoxérophiles à xérophiles de distribution subatlantique à centre-européenne, planitiaires à submontagnardes.

Caractéristiques : *Dactylorhiza latifolia*, *Saxifraga granulata*, *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium* (optimum), *Anacamptis morio*, *Sedum*

album et plus particulièrement la sous-espèce *micranthum*, *Poa bulbosa* (incl. var. *vivipara*), *Silene nutans*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Festuca heteropachys*, *F. lemanii* (optimum), *F. longifolia*, *F. arvernensis*, *Armeria arenaria*, *Scabiosa columbaria*, *Eryngium campestre* (optimum).

Sont différentielles par rapport au ***Koelerion glaucae*** plusieurs espèces des ***Brometalia*** : *Hippocrepis comosa*, *Teucrium chamaedrys*, *Genista sagittalis*, *Genista pilosa*, *Seseli montanum*, *Carex humilis* ; *Ranunculus bulbosus* (transgressive des ***Mesobromenalia***) ; *Trifolium striatum*, *Vulpia bromoides*, *Tuberaria guttata*, *Micropyrum tenellum*, *Myosotis discolor*, *Aphanes australis* (transgressives des ***Helianthemetalia***), *Melica ciliata* (rupicole des ***Festuco - Brometea***). Enfin, les thérophytes des ***Helianthemetalia*** y sont beaucoup plus fréquents que dans le ***Koelerion glaucae***.

Sous-alliance 1 : *Koelerio macranthae - Phleesion phleoidis* Royer in Royer et al. 2006 (col. 1-5)

Incl. : ***Seslerio - Festucion pallentis*** Klika 1931 corr. Zólyomi 1966 p. min. p. [*typo excl.*] (= ***Festucion pallentis*** Klika 1931 *sensu* KORNECK 1974) ; ***Diantho gratianopolitani - Melicion ciliatae*** (Korneck 1974) Royer 1991 pro parte (syntaxons des substrats siliceux avec *Festuca heteropachys*)

Lectotypus : ***Genistello sagittalis - Phleetum phleoidis*** Korneck 1974 (p. 115) [art. 24b]

Cette sous-alliance centre-européenne dont l'aire est centrée sur l'Allemagne, contient des groupements rupicoles le plus souvent acidoclines-acidiphiles sur schistes, grès, roches magmatiques et métamorphiques des massifs primaires. Elle trouve en France sa limite occidentale dans le sud des Vosges (ISSLER, 1928, cf. tab. 5, col. F, *hoc loco*) et les versants des vallées ardennaises (ROYER *et al.*, 2006).

Caractéristiques : *Festuca heteropachys*, *Silene viscaria*.

Différentielles : ces groupements sont fréquemment pénétrés par des espèces de l'alliance carpathique ***Seslerio - Festucion pallescentis*** appartenant aux ***Festucetalia valesiaca*** (*Festuca pallens*, *Achillea nobilis*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Thesium linophyllum*, *Erysimum odoratum*, *Alyssum montanum* subsp. *montanum*, *Potentilla inclinata*, *Leucanthemum adustum*) et par des espèces des ***Xerobromenalia*** (*Anthericum liliago*, *Aster linosyris*).

Sous-alliance 2 : *Festucenion longifolio - lemanii* suball. nov. (col. 6-21)

Syn. : ***Festucenion longifolio - lemanii*** Loiseau et Felzines in ROYER *et al.* 2006 *prov., nom. inval.* [art. 3b] ; ***Dactylorhizo latifoliae - Saxifragenion granulatae*** Royer in Bardat *et al.* 2004 p.p., *nom. inval.* [art. 17]

Holotypus : ***Saxifrago granulatae - Koelerietum macranthae*** Loiseau et Felzines *ass. nov.* (tab. 3)

Cette sous-alliance renferme des groupements subatlantiques acidoclines-neutroclines à acidiphiles, mésoxérophiles à xérophiles, qui s'installent

sur des sols bruts de roches magmatiques (granitiques à basaltiques) et métamorphiques (schistes et quartzites) ainsi que des substrats sableux siliceux (alluvions principalement).

Caractéristiques : malgré l'imprécision qui subsiste parfois dans la détermination des fétuques - *Festuca lemanii* et *F. arvernensis* n'ont pas toujours été notées séparément (BILLY, 2000) ; *F. duriuscula* (ISSLER, 1928 ; GUITTET et PAUL, 1974) correspond le plus probablement à *F. lemanii* - il apparaît nettement que le groupe *F. lemanii*/*F. arvernensis*/*F. longifolia*, par sa complémentarité de distribution géographique, est caractéristique de la sous-alliance. Autres caractéristiques : *Armeria arenaria*, *Rorippa stylosa*, *Ranunculus paludosus*, *Thymus polytrichus* subsp. *britannicus*, *Lactuca viminea* subsp. *chondrilliflorae*, *Turritis glabra*, *Peltigera praetextata*.

Sont différencielles par rapport à la sous-alliance précédente des espèces des **Festuco - Brometea** et des **Brometalia** qui y trouvent leur optimum : *Centaurea maculosa*, *Scabiosa columbaria*, *Eryngium campestre* et aussi des espèces transgressives : *Muscari comosum*, *Scilla autumnalis*, *Thesium humifusum*, *Seseli montanum*, *Trifolium incarnatum* subsp. *molinerii*.

Connu seulement en France, le **Festucenion longifolio - lemanii** possède une aire qui s'étend principalement sur le Massif central. Il renferme des syntaxons et des groupements étudiés ou signalés comme appartenant au **Koelerio - Phleion** en Auvergne (DEJOU et LOISEAU, 1983 ; BILLY, 1988, 2000, 2002) ; sur le Morvan (ROYER, 1975 ; ROBBE, 1993) ; en Limousin, sur les affleurements de serpentine (BRUNERYE *et al.*, 1980, p. 157 ; BOTINEAU *et al.*, 2000) et sur les versants de la vallée de la Dordogne (Conservatoire des Espaces naturels, 2001) mais bien des sites restent certainement méconnus, notamment sur la façade orientale (Cévennes, Vivarais, monts du Lyonnais et du Beaujolais) et dans les vallées encaissées du Rouergue. La présence de groupements de la sous-alliance est à rechercher sur les grès triasiques de la bordure sud-ouest du Massif central. L'existence du **Festucenion longifolio - lemanii** dans les Pyrénées centrales et orientales, où *Festuca longifolia* subsp. *longifolia* est présente (GRUBER, 1989, p. 52 ; PORTAL, 1999) transparait à travers les tableaux de CARRERAS et FONT (1990) et de GRUBER (1998, cf. tab. 9, col. 6). À partir d'habitats primaires du Massif central, la dispersion des espèces (*Festuca* div. sp., *Artemisia campestris*, *Oreoselinum nigrum*, *Armeria arenaria*, *Saxifraga granulata*, *Rorippa stylosa*) le long des cours d'eau a été à l'origine de groupements secondaires qui ont colonisé les substrats alluviaux où s'introduisent souvent des espèces des milieux perturbés (*Scrophularia canina*, *Cynodon dactylon*, *Plantago scabra*, *Oxalis dillenii*). Il en est ainsi pour les groupements alluviaux à *Festuca arvernensis* qui restent localisés sur le cours supérieur de l'Allier ; à *F. longifolia* subsp. *longifolia* qui jalonnent la vallée de la Loire du sud du Morvan à l'Orléanais (CORNIER, 2002). Une colonisation des alluvions de la Seine par *Festuca longifolia* subsp. *longifolia* a pu se faire aussi à partir de stations du nord du Morvan, où la plante est bien distribuée (BARDET *et al.*, 2008) mais les groupements ont pratiquement disparu des terrasses fluviales. Des groupements alluviaux à *Festuca longifolia* sont aussi connus hors des grandes vallées : sables pliocènes de la Guerche (Cher) ; terrasses fluviales anciennes riches en silex de la vallée du Loir (BOUDIER *et al.*, 1998). Les groupements alluviaux à *Artemisia campestris* sont présents le

long de l'Allier, de la Loire et du Cher (BRAQUE *al.*, 1972 ; BODIN, comm. pers.). Ceux à *Oreoselinum nigrum*, plus rares, sont ponctuels le long de la Loire et de la Dordogne quercynoise. Des irradiations localisées sont connues avec *Festuca lemanii* en Anjou (CORILLION, 1957a, b) parvenant très appauvries jusque sur des sables calcaires lutétiens du pays de Retz en Loire-Atlantique (CORILLION, 1957 b ; LACROIX et THOMASSIN, 2004, tab. p. 14) et même sur les schistes du massif de Paimpont en Bretagne orientale, avec transgression d'espèces des *Corynephoretalia* (CLÉMENT et TOUFFET, 1978) ; d'autres, avec *F. longifolia* subsp. *longifolia*, existent en basse Normandie armoricaine (de FOUCAULT, 1989). La limite orientale de la sous-alliance atteint peut-être la partie sud-occidentale des Vosges et un groupement alluvial relictuel à *Artemisia campestris*, *Veronica spicata* et *Euphorbia seguieriana* a été décrit par ISSLER (1928) dans la plaine sud-alsacienne.

Alliance 2 : *Sileno conicae* - *Cerastion semidecandri* Korneck 1974 (col. 22-25)

Lectotypus (DENGLER, 2003, p. 604) : *Sileno conicae* - *Cerastietum semidecandri* Korneck 1974, p. 45 [*lectotypus assoc.* (DENGLER, 2003, p. 604) ; KORNECK, 1974, tab. h.t. 33, rel. n° 1]

Cette alliance renferme des groupements pionniers et post-pionniers subatlantiques à subcontinentaux sur sables calcaréo-siliceux.

Caractéristiques et différentielles : *Silene conica* subsp. *conica*, *Cerastium semidecandrum*, *Bromus tectorum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Medicago minima*, *Mibora minima*, *Veronica verna*.

L'alliance a parfois été incluse dans les *Sedo* - *Scleranthetalia* (Passarge, 1977) en raison du nombre élevé et de la fréquence des espèces de cet ordre. Les espèces des *Corynephoretalia* sont peu représentées excepté *Corynephorus canescens* qui s'introduit parfois avec une fréquence élevée mais qui n'est pas constant. La dynamique peut conduire vers des groupements du *Koelerion glaucae* ou vers des groupements du *Koelerio* - *Phleion* ce qui amène la distinction de deux sous-alliances sur des bases floristico-géographiques.

Sous-alliance 1 : *Sileno conicae* - *Koelerienion macranthae* suball. nov. (col. 22-23)

Holotypus : *Sileno conicae* - *Koelerietum macranthae* Paul et Richard 1968 ex Loiseau et Felzines *ass. nov. hoc loco*

[Cette association de la forêt de Fontainebleau a été initialement rapportée à l'*Armerion elongatae* et assimilée provisoirement au *Sileno* - *Koelerietum pyramidatae* Oberdorfer 1957 *prov., nom. inval.* [art. 3b], ce dernier étant formé sur la base d'un seul relevé de la vallée du Rhin et placé par OBERDORFER dans le *Koelerion glaucae*.

Diagnose de l'association : PAUL et RICHARD, 1968, tab. 1, col. synth. 2, p. 33

Neotypus ass. (ex RICHARD, 1963, tab. h.t., col. 9 (S3)) :

Forêt de Fontainebleau, vallée de la Solle ; 4 m² ; recouvrement : 95 %

Silene conica +, *Koeleria macrantha* +, *Corynephorus canescens* 2, *Cerastium semidecandrum* 2, *Erodium cicutarium* 2, *Armeria arenaria* +, *Polytrichum piliferum* +, *Medicago minima* +, *Petrorhagia prolifera* +, *Plantago scabra* 2, *Bromus tectorum* 3, *Veronica verna* 2, *Bromus hordeaceus* +, *Cladonia endiviifolia* 2, *Racomitrium canescens* 1, *Coelocaulon aculeatum* 1, *Sedum acre* 1, *Silene otites* 1, *Peltigera rufescens* 2, *Cladonia furcata* 1, *Cladonia fimbriata* +, *Hypnum lacunosum* 1, *Cladonia pyxidata* 1, *Polytrichum juniperinum* 1

Différentielles : *Armeria arenaria*, *Muscari comosum*, *Cynodon dactylon*, *Mibora minima*, *Myosotis ramosissima*, *Minuartia hybrida* subsp. *tenuifolia*]

L'aire principale de cette sous-alliance subatlantique se situe dans le Bassin parisien, où elle est très dispersée et le plus souvent à l'état relictuel, sur les sables tertiaires (EVRARD, 1915 ; ALLORGE, 1922, tab. p. 74-75 ; JOUANNE, 1925 ; GAUME, 1935 ; LEMÉE, 1937 ; GUITTET et PAUL, 1974 ; DELPECH, 1978 ; ROYER *et al.*, 2006). En dehors, elle est présente de façon relictuelle et ponctuelle en Loire-Atlantique sur les sables calcaires lutétiens de Machecoul (LACROIX et THOMASSIN, 2004) et elle a probablement existé sur les terrasses de la basse-Seine (CORNIER, 2003). Par sa composition floristique, l'*Artemisietum campestris* Lemée 1937 [lectotypus : LEMÉE, 1937, p. 41, tab. 7, col. 4], bien que dominé dans sa physionomie par *Artemisia campestris*, se rattache à cette sous-alliance.

Dans la dition, le *Sileno - Koelerietum macranthae* est très ponctuel : levées de la Loire à Gien et Châteauneuf (GAUME, 1926) ; Boisgibault près de Tracy-sur-Loire (Nièvre) comme le montre le relevé suivant :

plateforme d'ancienne sablière (nivelée avec des apports de matériaux calcaires) : 25 m² ; recouvrement : 60 % - (5.1994)

Silene conica 1.2, *Bromus tectorum* 2, *Medicago minima* 2.2, *Cerastium pumilum* 2, *Trifolium arvense* 2, *Myosotis ramosissima* 1, *Myosotis stricta* 1, *Valerianella olitoria* 1, *Aira caryophyllea* +, *Arabidopsis thaliana* +, *Erodium cicutarium* +, *Veronica arvensis* +, *Sedum rubens* 1, *Rumex acetosella* 3.2, *Echium vulgare* 1, *Chondrilla juncea* 1, *Eryngium campestre* +, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama* +, *Berteroa incana* +, *Oenothera* sp. +, *Ceratodon purpureus* 3.3, *Brachythecium albicans* +, *Cladonia cariosa* 2.2, *Cladonia fimbriata* 1.2, *Peltigera didactyla* +

Par contre, l'indication d'ALLORGE et GAUME, 1931 (p. 41) au Fourneau, près de Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire), sans *Silene conica*, est à rapporter au *Sedo rupestris - Festucetum longifoliae*.

Sous-alliance 2 : *Sileno conicae - Cerastietum semidecandri* suball. nov. (col. 24-25)

Holotypus : *Sileno conicae - Cerastietum semidecandri* Korneck 1974, p. 45 [art. 24b]

Différentielles : *Helichrysum arenarium*, *Phleum arenarium*, *Koeleria glauca*, *Centaurea stoebe*, *Euphorbia seguieriana*, *Bassia laniflora*, *Senecio vernalis*, *Festuca ovina* subsp. *questfalica*

Cette sous-alliance regroupe des associations subcontinentales identifiées en Allemagne. En France, c'est seulement dans le nord de l'Alsace, près

d'Haguenau, que les indications floristiques (TREIBER, 2006, tab. 2) laissent entrevoir les potentialités d'un groupement de cette sous-alliance avec *Silene conica*, *Cerastium semidecandrum*, *Bromus tectorum*, *Centaurea stoebe*, *Festuca brevipila*, *Dianthus deltoïdes* et *Armeria maritima* subsp. *elongata*.

Alliance 3 : *Koelerion glaucae* (Volk 1931) Klika 1934 (col. 26-37)

Syn. Syntax. : *Helichryson arenarii* Tüxen 1951, *nom. illeg.* [art. 29c] ; *Koelerio - Corynephorion* Passarge 1979 p. max. p. ; *Koelerio - Phleion phleoidis* Korneck 1974 *sensu* Passarge 2002 p.p. [*typo excl.*]

Incl. : *Armerion elongatae* Pötsch 1962 [art. 25]

Lectotypus (Moravec (1967, p. 173) : *Jurineo cyanoidis - Koelerietum glaucae* Volk 1931 [*lectotypus ass.* (Moravec (1967, p.173) : Volk, 1931, p. 102-105, rel. 10)]

Communautés mésoxérophiles à xérophiles de distribution subcontinentale, planitiaires, sur substrat calcaréo-sableux.

Caractéristiques : *Festuca brevipila*, *Armeria maritima* subsp. *elongata*, *Koeleria glauca*, *Helichrysum arenarium*, *Centaurea stoebe*, *Festuca psammophila*, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*, *Pulsatilla pratensis* (transgressive des *Festucetalia valesiacae*), *Festuca ovina* subsp. *guestfalica* (transgressive des *Trifolio arvensis - Festucetalia ovinae*).

La position syntaxonomique du *Koelerion glaucae* a été l'objet de multiples propositions (DIERSCHKE, 1986) car cette alliance, où *Corynephorus canescens* transgresse facilement, se situe à la charnière des *Festuco - Brometea* et des *Koelerio - Corynephoretea*. Placé par KLIKA dans les *Corynephoretalia* Klika 1934, le *Koelerion glaucae* a été inclus par TÜXEN dans l'*Helichryson arenarii* Tüxen 1951 au sein de l'ordre des *Festuco - Sedetalia* Tüxen 1951 et de la classe des *Festuco - Bometea*. Par la suite les *Festuco - Sedetalia* ont été inclus soit dans les *Sedo - Scleranthetea* par KRAUSCH, 1968 qui y ajoute l'*Armerion elongatae* et par KORNECK, 1974 qui y introduit le *Sileno conicae - Cerastion semidecandri* ; soit dans les *Koelerio - Corynephoretea* (DIERSCHKE, 1986 ; PASSARGE, 1964, 2002 ; DENGLER in BERG *et al.*, 2004). D'autres auteurs ont même supprimé les *Festuco - Sedetalia* en affectant le *Koelerion glaucae* aux *Corynephoretalia* eux-mêmes placés soit dans les *Koelerio - Corynephoretea* (MORAVEC, 1967) soit dans les *Sedo - Scleranthetea* (KORNECK in OBERDORFER, 1978). Le transfert du *Koelerion glaucae* (*Armerion elongatae* inclus) dans l'ordre des *Koelerio - Phleetalia* et donc dans la classe des *Festuco - Brometea* a été effectué ici, ce qui rend inutile le maintien de l'ordre des *Festuco - Sedetalia acris* dont le nom est ambigu en raison de l'absence d'épithète pour la fétuque (*nom. amb. rejic. propos.*, [art. 36]).

Sous-alliance 1 : *Koelerienion glaucae* suball. nov. (col. 26-30)

Syn. Syntax. : *Corynephorio - Koelerienion* [« *Koelerienion* »] *glaucae* Passarge 2002 [art. 24b]

Holotypus : *Jurineo cyanoidis* - *Koelerietum glaucae* Volk 1931 [art. 24b].

Différentielles : *Koeleria glauca* (optimum), *Gypsophila fastigiata*, *Festuca polesica*, *Dianthus arenarius*, *Jurinea cyanoides*, *Alyssum montanum* subsp. *gmelinii*, *Euphorbia seguieriana* (optimum) et *Festuca duvalii* (transgressive des *Festucetalia valesiaca*).

Cette sous-alliance, largement distribuée dans le nord et l'est de l'Allemagne, se prolonge dans la vallée du Rhin jusque dans la région de Mayence où elle est représentée par des groupements souvent fragmentaires relevant du *Sileno otitae* - *Koelerietum gracilis* Korneck 1974 (inclus groupement à *Festuca lemanii* auct. [= *Festuca ovina* subsp. *guestfalica*] Philippi 1971, tab. 3, p. 82) avec *Festuca ovina* subsp. *guestfalica*, *Silene otites*, *Euphorbia seguieriana*, *Artemisia campestris*, *Koeleria macrantha*, *Thymus pulegioides* et plus rarement, *Helichrysum arenarium*, *Koeleria glauca* et *Jurinea cyanoides*.

Sous-alliance 2 : *Armerienion elongatae* (Pötsch 1962) suball. nov., stat. nov. [art. 28, 51, Rec. 46H] (col. 31-37)

Syn. : *Armerienion elongatae* Royer in Bardat et al., nom. inval. [art. 3f, 17 : le type choisi, *Scillo autumnalis* - *Filipenduletum hexapetalae* Guittet et Paul 1974 ne contient pas les caractéristiques citées ; *Plantagini* - *Festucenion brevipilae* Passarge 2002 stat. nov., nom. illeg. [art. 29c] ; *Helichryson arenarii* Tüxen 1951 p.p.

Syn. Syntax. : *Armerion elongatae* Pötsch 1962 ; *Plantagini lanceolatae* - *Festucenion brevipilae* Passarge 1964 corr. Kratzert et Dengler 1999 p. max. p. [art. 38].

Lectotypus (MORAVEC, 1967, p. 166) : *Diantho deltoidis* - *Armerietum elongatae* Krausch ex Pötsch 1962 [*lectotypus* ass. (MORAVEC, 1967, p. 166) : Pötsch, 1962, p. 199, tab. 12, rel. 5]

Différentielles : *Armeria maritima* subsp. *elongata*, *Dianthus deltoides*, *Erigeron acer*, *Koeleria macrantha* (absente du *Koelerienion glaucae*).

En France, cette sous-alliance n'a été bien identifiée que dans le nord de l'Alsace, sur les sables pliocènes de la Plaine rhénane, près d'Haguenau, sous la forme d'une pelouse xérique acidophile à *Armeria maritima* subsp. *elongata* et *Dianthus deltoides*, accompagnés de *Festuca valesiaca*, *F. brevipila* et *F. duvalii* (TREIBER, 2006). Cependant, ces deux dernières fétuques se sont introduites dans les pelouses ouvertes des digues du Rhin à *Centaurea stoebe* et *Scrophularia canina* jusque dans le sud de l'Alsace avec d'autres espèces du *Koelerion glaucae* (*Euphorbia seguieriana*, *Erigeron acer*, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*) et des *Festucetalia valesiaca* (*Festuca stricta* subsp. *sulcata*, *Achillea nobilis*, *Potentilla cinerea*) (BOEUF, 2004).

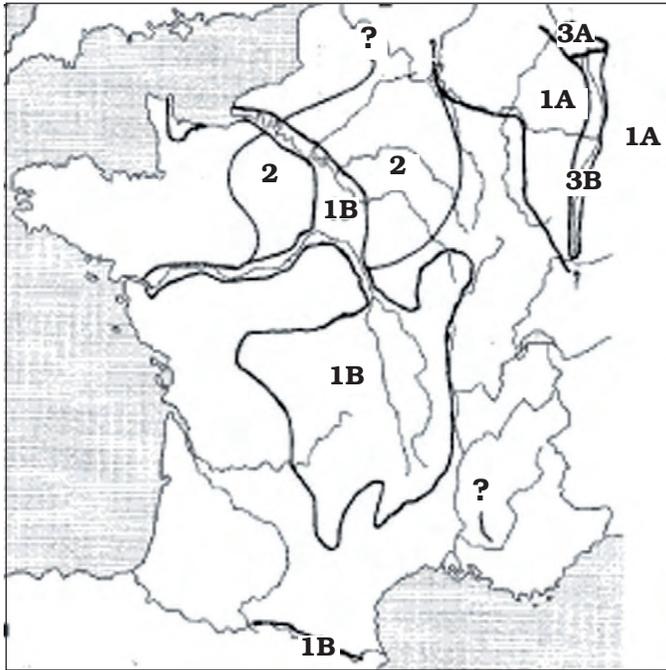


Figure 1
Distribution des alliances et des sous-alliances
du sous-ordre des
Koelerio macranthae - Phlelenalia phleoidis

- 1** - Alliance *Koelerio macranthae - Phleion phleoidis*
1A - Sous-alliance : *Koelerio macranthae - Phlelenion phleoidis*
1B - Sous-alliance : *Festucenion longifolio - lemanii*
- 2** - Alliance : *Sileno conicae - Cerastion semidecandri*
 Sous-alliance : *Sileno conicae - Koelerienion macranthae*
- 3** - Alliance : *Koelerion glaucae*
3A - Sous-alliance : *Koelerienion glaucae*
3B - Sous-alliance : *Armerienion elongatae*

Conclusion

La lecture du tableau synthétique fait apparaître les affinités floristiques du *Koelerio macranthae* - *Phleion phleoidis* et du *Koelerion glaucae* qu'un ensemble d'espèces considérées comme appartenant à la classe des *Festuco - Brometea* et/ou à la classe des *Sedo - Scleranthetea* permet de réunir au sein du sous-ordre des *Koelerio macranthae* - *Phlealia phleoidis*, aile acidophile des *Brometalia*. L'aire de ces deux alliances repose sur des critères biogéographiques, la première étant subatlantique, la seconde, subcontinentale (figure 1). Cette dernière possède une irradiation dans la partie allemande de la vallée du Rhin jusque dans la région de Mayence pour le *Koelerion glaucae* et jusqu'à l'extrême nord de l'Alsace pour l'*Armerion elongatae*. Au sein du *Koelerio - Phleion*, on observe une distribution géographique sous la dépendance des facteurs climatiques : la limite entre le *Festucion longifolio - lemanii* occidental et le *Koelerio - Phleion* oriental passe par la partie méridionale des Ardennes, la partie sud-occidentale des Vosges et se prolonge vers le Jura suisse. Ce contact se manifeste en particulier dans le sud de l'Alsace, où des groupements à *Festuca lemanii* de la vallée du Rhin s'enrichissent en espèces du *Koelerion glaucae* et des *Festucetalia valesiacae* (ISSLER, 1928 ; BOEUF, 2004). Un contact analogue peut être décelé en Provence comme le suggère le relevé suivant dont la position est incertaine :

Rustrel (Vaucluse), carrière d'ocres du cirque de Bouvène - 15 m² - recouvrement : 75 % - (04.2009) : *Artemisia campestris* 3.2, *Corynephorus canescens* 1.2, *Chondrilla juncea* 2, *Bromus tectorum* 1, *Euphorbia seguieriana* 1, *Biscutella laevigata* +, *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum* 1.2, *Sedum rupestre* 1.2, *Centaurea* cf. *stoebe* +, *Genista pilosa* +.2, *Jasione montana* 1, *Mibora minima* +, *Myosotis ramosissima* 2

Dans des gisements d'ocres voisins ont été signalées la présence d'*Armeria arenaria*, *Mibora minima* (AUBERT et BOREL, 1964) à Roussillon et celle de *Bassia laniflora* à Montmoiron (ANDRÉ et ROUX, 2005).

Quant au *Sileno conicae* - *Cerastion semidecandri*, sa distribution est davantage influencée par les facteurs édaphiques, car il s'installe sur des sables siliceux calcarifères et est exclu de ce fait de la partie principale de l'aire du *Festucion longifolio - lemanii*. Deux sous-alliances ont été distinguées suivant le gradient bioclimatique.

Résumé synsystématique

Les syntaxons de la dition (*) et ceux des autres régions françaises qui ont été validés s'intègrent dans le synsystème de la façon suivante :

Classe : *Festuco valesiaca* - *Brometea erecti* Braun-Blanq. et Tüxen ex Braun-Blanq. 1949

Ordre : *Brometalia erecti* W. Koch 1926

Sous-ordre : *Koelerio macranthae* - *Phleoenalia phleoidis* (Korneck) Royer 1991

Alliance 1 : *Koelerio macranthae* - *Phleion phleoidis* Korneck 1974

Sous-alliance : *Festucenion longifolio* - *lemanii* Loiseau et Felzines *suball. nov.*

* *Ranunculo paludosi* - *Festucetum longifoliae* Loiseau et Felzines *ass. nov.*

* *Ajugo genevensis* - *Festucetum valesiaca* Billy ex Loiseau et Felzines *ass. nov.*

* *Sedo rupestris* - *Festucetum longifoliae* Loiseau et Felzines *ass. nov.*

* groupement à *Festuca heteropachys* et *Saxifraga granulata*

Peucedano oreoselini - *Festucetum longifoliae* Royer 1975 *corr.* Royer *et al.* 2006 (Morvan)

* *Saxifraga granulatae* - *Koelerietum macranthae* Loiseau et Felzines *ass. nov.*

Saxifraga granulatae - *Helianthemetum nummularii* Billy ex Loiseau et Felzines *ass. nov.* (Auvergne)

Diantho carthusianorum - *Oreoselinetum nigri* Loiseau et Felzines *ass. nov.* (vallée de la Dordogne)

Phleo phleoidis - *Festucetum lemanii* (Lemée) Billy *in* Loiseau et Felzines *ass. nov.*

- *typicum* avec * variante planitiaire appauvrie

Veronico spicatae - *Anthyllidetum vulnerariae* Paul et Richard 1968 (massif forestier de Fontainebleau ; Plaine haut-rhinoise)

* *Festuco arvernensis* - *Artemisietum campestris* Loiseau et Felzines *ass. nov.*

- *typicum*

- *centaureetosum maculosae* Loiseau et Felzines *subass. nov.*

Lactucho chondrilliflorae - *Artemisietum campestris* Billy ex Loiseau et Felzines *ass. nov.* (Auvergne)

- *typicum*

- *anthemidetosum saxatilis* Billy ex Loiseau et Felzines *subass. nov.*

* *Scrophulario caninae* - *Artemisietum campestris* Billy ex Royer *et al.* 2006

- *typicum*

- *festucetosum longifoliae* Loiseau et Felzines *subass. nov.*

* *Sedo micranthi* - *Echietum vulgare* Loiseau et Felzines *ass. nov.*

Alliance 2 : *Sileno conicae* - *Cerastion semidecandri* Korneck 1974

Sous-alliance 1 : *Sileno conicae* - *Koelerienion macranthae*
Loiseau et Felzines *suball. nov.*

* *Sileno conicae* - *Koelerietum macranthae* Paul et Richard 1968
ex Loiseau et Felzines *ass. nov.* (Bassin parisien)

Artemisietum campestris Lemée 1937 (Bassin parisien)

Sous-alliance 2 : *Sileno conicae* - *Cerastienion semidecandri*
Loiseau et Felzines *suball. nov.*

Alliance 3 : *Koelerion glaucae* (Volk 1930) Klika 1934

Sous alliance 1 : *Koelerienion glaucae* Loiseau et Felzines *suball. nov.*

Sous-alliance 2 : *Armerienion elongatae* (Pötsch 1962) Loiseau et Felzines *suball. nov., stat. nov.* (Alsace)

Remerciements

Nous présentons nos vifs remerciements à toutes les personnes sollicitées à divers titres et à celles qui nous ont apporté leur connaissance de terrain :

Maryse TORT qui nous a guidés sur le haut-Allier ; F. BILLY pour la communication de relevés phytosociologiques de Basse-Auvergne ; C. BODIN, R. BOEUF, T. CORNIER, R. DESCHÂTRES, R. PORTAL, J.-M. ROYER, L. SEYTRE, G. THÉBAUD pour la mise à disposition de documents et les échanges d'informations ; M. et R. DAUNAS qui ont assuré la mise en page du texte et des tableaux ; Y. PEYTOUREAU pour la traduction du résumé.

Références bibliographiques

- ALLORGE P., 1922 - Les associations végétales du Vexin français. *Rev. Gén. Bot.*, **34** : 71-79 et 134-144.
- ALLORGE P. et GAUME R., 1931 - Esquisse phytogéographique de la Sologne [Sess. extraord. Sologne, juillet 1925]. *Bull. Soc. Bot. France*, **72** : 5-59.
- ANDRÉ H. et ROUX J.-P., 2005 - Sortie du 9 mai 2004 (les marnes et ocres de Blauvac/Mormoiron) avec Jean-Pierre Roux. *Bull. Soc. Bot. Vaucluse*, **15** : 4.
- ANTONETTI PH., BRUGEL E., KESSLER F., BARBE J.-P. et TORT M., 2006 - *Atlas de la flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central. 984 p.
- AUBERT G. et BOREL L., 1964 - Étude phytosociologique des ocres et des terrains avoisinants de la région d'Apt. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, **34** : 125 - 151.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Muséum national d'Histoire naturelle, Coll. Patrimoines naturels : **61**. 171 p. Paris.
- BARDET O., FÉDOROFF E., CAUSSE G. et MORET J., 2008 - *Atlas de la Flore sauvage de Bourgogne*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 752 p.
- BILLY F., 1988 - La végétation de la Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., n° sp. **9**. 416 p.
- BILLY F., 2000 - Prairies et pâturages en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., n° sp. **20**. 258 p.
- BILLY F., 2002 - Végétations pionnières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., n° sp. **22**. 197 p.
- BOEUF R., 2004 - Fiche habitat 6210 : Pelouses ouvertes des digues du Rhin à *Centaurea stoebe* et *Scrophularia canina*. In Référentiel des habitats reconnus d'intérêt communautaire de la bande rhénane : Description, États de conservation & mesures de gestion : 129-139. Conservatoire des Sites Alsaciens & Office National des Forêts (coord.). Programme LIFE - Nature de conservation et restauration des habitats de la bande rhénane.
- BOREAU A., 1857 - *Flore du Centre de la France et du bassin de la Loire*. Tome 2. 3^{ème} éd. 771 p., Paris
- BOTINEAU M., DOM O. et HENNEQUIN E., 2000 - *Étude botanique des massifs serpentiniques du Limousin. Systématique et phytosociologie*. CREN du Limousin. Fac. Pharmacie, Univ. Limoges. 130 p.
- BOUDIER P., DELAHAYE P. et PORTAL R., 1998 - Contribution à l'étude des Fétuques d'Eure-et-Loir. *Bull. Soc. Amis Mus. Chartres Nat. Eure-et-Loir*, **18** : 21-30.
- BRAQUE R., DESCHÂTRES R. et LOISEAU J.-E., 1972 - Les landes à Armoise du lit majeur dans les vallées de la Loire moyenne, de l'Allier et du Cher. *Bull. Ass. Géographes*, [1971] **393-394** : 1-16.

- BRUNERYE L., CHASTAGNOL R., MAISONNEUVE R., TERRISSE A. et VILKS A., 1980 - Compte rendu de la sixième session extraordinaire de la Société Botanique du Centre-Ouest tenue en Corrèze du 16 au 21 juillet 1979. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **10** [1979] : 127-186.
- CARRERAS J. et FONT X., 1990 - Els pradells terofitics de l'aliança *Thero-Airion* als Pirineus centrals i orientals. *Fol. Bot. Misc.*, **7** : 129-139. Barcelona.
- CLAUZADE, G., ROUX, C., 1985 - Likenoj de Okcidenta Europo. Illustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., n° sp. **7**. 893 p.
- CLÉMENT B. et TOUFFET J., 1978 - Les pelouses xérophiles autour de quelques affleurements schisteux en Bretagne intérieure. *Coll. Phytosoc.* [Les pelouses sèches, Lille, 1977], **6** : 177-187.
- CORILLION R., 1957 (a) - Sur le caractère méridional et la richesse floristique des rochers de Pont-Barré (Beaulieu-sur-Layon, Maine-et-Loire). In : 83^e Session extraordinaire en Anjou. *Bull. Soc. Bot. France*, **104** : 60-66.
- CORILLION R., 1957 (b) - Végétation des enclaves de calcaire primaire de la vallée du Layon et de la bordure méridionale du Val de Loire angevin. In : 83^e Session extraordinaire en Anjou. *Bull. Soc. Bot. France*, **104** : 66-80.
- CORILLION R., 1982 - *Flore et végétation de la vallée de la Loire (cours occidental : de l'Orléanais à l'estuaire)*. 1. Texte. 718 p. Paris.
- CORILLION R., 1989 - Les bases floristiques et chorologiques de la définition d'un district phytogéographique du Val de Loire. *Bull. Soc. Et. Sci. Anjou*, **13** : 155-169.
- CORNIER T., 2002 - *La végétation alluviale de la Loire entre le Charolais et l'Anjou : essai de modélisation de l'hydrosystème*. Thèse Univ. Tours. Texte 227 p. ; annexes : 284 p.
- CORNIER T., 2003 - Le Jouet du vent [Lettre d'information semestrielle du Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul], **13** : 3.
- DEJOU J. et LOISEAU J.-E., 1983 - Observations sur les sols et la composition floristique des pelouses établies sur granites au sud-ouest de Clermont-Ferrand. *Rev. Sc. Nat. Auvergne*, **49** : 31-54 + 7 tab. h.t.
- DELPECH R., 1978 - Affinités sociologiques de quelques pelouses à thérophytes de la région parisienne (Ouest et Sud). *Coll. Phytosoc.* [Les pelouses sèches, Lille, 1977], **6** : 213- 218 + 1 tab.
- DENGLER J., 2001 - 2004 - *Koelerio - Corynephoretea*. Tabellenband (2001) : 118-136 ; Textband (2004) : 301-326. In : BERG C., DENGLER J., ABDANK A. et ISEMANN M. Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Jena.
- DENGLER, J., BERG, C., EISENBERG, M., ISERMANN, M., JANSEN, F., KOSKA, I., LÖBEL, S., MANTHEY, M., PÄZOLT, J., SPANGENBERG, A., TIMMERMANN, T. et WOLLERT, H., 2003 - New descriptions and typifications of syntaxa within the project 'Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability' - Part I. *Feddes Repertorium*, **114** (7-8) : 587-631.
- DE SLOOVER J. R. et LEBRUN J., 1984 - Les terrasses fleuries de l'Oesling (Ardenne sud-orientale). (Pelouses à *Festuca heteropachys* sur gradins et dalles rocheuses siliceuses). *Lejeunia*, N.S., **114** : 1-28 + 2 tab.

- Espaces naturels du Limousin, 2001 - *Plantes & Végétation en Limousin. Atlas de la Flore vasculaire*. 863 p. + 9 pl. couleurs.
- EVARD F., 1915 - *Les faciès végétaux du Gâtinais français et leurs rapports avec ceux du bassin de Paris dans la région de Fontainebleau*. Thèse Paris, 105 p.
- FELZINES J.-C., 2006 - Contribution à l'inventaire de la Flore : 46 - Département du Lot. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, **36** [2005] : 373-379.
- FELZINES J.-C. et LOISEAU J.-E., 1989 - Premières observations sur le peuplement végétal d'une terrasse de la Loire près de Saint-Aubin (Saône-et-Loire). *Bull. Soc. Hist. nat. Autun*, **130** : 9-15.
- FELZINES J.-C. et LOISEAU J.-E., 2005 - Groupements thérophytiques printaniers acidiphiles médio-ligériens. Contribution à la structuration de l'alliance *Thero - Airion* et de l'ordre des *Helianthemetalia guttati* (classe des *Tuberarietea*). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, **35** [2004] : 3-54.
- FOUCAULT B. (de), 1989 - Étude complémentaire de la végétation des coteaux secs de la vallée de la Laize (entre Bretteville-sur-Laize et Laize-la-Ville, Calvados). *Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **20** : 77-93.
- GAUME R., 1926 - Les sables siliceux à *Corynephorus canescens* P. B. de la forêt de Fontainebleau. *Bull. Ass. Naturalistes de la vallée du Loing* [1926] (4) : 144-151.
- GAUME R., 1935 - Les sables calcaires secs à *Silene otites* L. et *Veronica spicata* L. de la Forêt de Fontainebleau. *Bull. Ass. Naturalistes de la vallée du Loing* [1935] (1-2) : 59-69.
- GÉHU J.-M., 2006 - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. 899 p. Berlin-Stuttgart.
- GRUBER M., 1989 - Contribution à la flore des Hautes-Pyrénées (4^{ème} note). *Bull. Soc. linn. Provence*, **40** : 49-56.
- GRUBER M., 1998 - Les pelouses xériques montagnardes du *Sedo -Scleranthion* Br.-Bl. 1949 du bassin des Nestes (Pyrénées centrales françaises). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **134** : 63-66.
- GUINOCHET M., 1973 - *Phytosociologie*. Masson et Cie, Paris, 227 p. + 1 carte h.t.
- GUITTET J. et PAUL Ph., 1974 - La végétation des pelouses xérophiles de Fontainebleau et ses relations avec quelques facteurs édaphiques. *Vegetatio*, **29** (2) : 75-88.
- ISSLER E., 1928 - Les associations végétales des Vosges méridionales et de la Plaine rhénane avoisinante. Deuxième partie : les garides et les landes (suite et fin). Documents sociologiques. *Bull. Soc. Hist. nat. Colmar, N.S.*, [1927-1928], **21** : 47-157.
- JOUANNE P., 1925 - Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. *Bull. Soc. Bot. France*, **72** : 853-856.
- JOVET P., 1949 - *Le Valois - Phytosociologie et phytogéographie*. SEDES, Paris, 389 p.
- KERGUÉLEN M., 1993 - *Index synonymique de la Flore de France*. Muséum d'Histoire naturelle. Collection Patrimoines naturels : **8**. 197 p. Paris

- KORNECK D., 1974 - Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, **7** : 1-196 p. + 158 tab.
- KOSINOVÁ-KUCEROVÁ J., 1964 - Acidophytic Steppes in the Region of the Middle Vltava (Central Bohemia). *Preslia*, **36** : 260-271. Praha.
- KRAUSCH H. D., 1968 - Die Sandtrockenrasen (**Sedo - Scleranthetea**) in Brandenburg. *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.*, **13** : 71-100 + 10 tab. h.t.
- LACROIX P. et THOMASSIN G., 2004 - *Plan de conservation en faveur de l'Euphorbe de Séguier (Euphorbia seguierana Necker subsp. seguierana) en région Pays-de-la-Loire*. Conservatoire Botanique National de Brest. 45 p. + 7 cartes
- LEMÉE G., 1937 - *Recherches écologiques sur la végétation du Perche*. Thèse, Paris, 388 p. + 13 pl. fotogr. h.t. Librairie Générale de l'Enseignement, Paris.
- LEMÉE G., 1959 - *Carte des groupements végétaux de la France. Feuille de Clermont-Ferrand sud-ouest*. CNRS, 1 carte (1/20 000e).
- LOISEAU J.-E. et FELZINES J.-C., 1995 - Étude, évaluation et évolution de la végétation naturelle du cours oriental de la Loire. *C. R. Acad. Agriculture France*, **81**(1) : 83-98.
- LOISEAU J.-E. et FELZINES J.-C., 1998 - Les vallées de la Loire et de l'Allier dans le cadre régional (Nivernais - Berry). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest N.S.*, **29** : 371-380.
- LOISEAU J.-E. et FELZINES J.-C., 2007 - Les groupements des pelouses à *Corynephorus canescens* des vallées de l'Allier et du cours moyen de la Loire (Auvergne, Bourgogne, Centre ; France). Nouvelle composition des **Coryneporetalia canescentis**. *J. Bot. Soc. Bot. France*, **39** : 57-77.
- MARZIO M.-C. et le Groupe botanique angevin, 1999 - À propos des observations botaniques intéressantes en Maine-et-Loire en 1998... plantes indigènes, adventices naturalisées, subspontanées ou accidentelles ? *Crex* [Bulletin scientifique de la LPO Anjou], **4** : 73-79.
- MORAVEC J., 1967 - Zu den azidophilen Trockenrasengesellschaften Südwestböhmens und Bemerkungen zur Syntaxonomie der Klasse *Sedo - Scleranthetea*. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **2** : 137-178.
- OBERDORFER, E., 1957 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie* **10**. 564 p. Fischer, Jena.
- OBERDORFER, E., 1978 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, vol. II. 355 p. Stuttgart.
- OBERDORFER E., 2001 - *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und Angrenzende Gebiete* (8^{ème} éd.). 1050 p.
- OLSSON H., 1974 - Studies on South Swedish sand vegetation. *Acta phytogeographica Suecica* **60** : 1-176, Uppsala.
- PASSARGE H., 1964 - Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. *Pflanzensoziologie* **13**. 324 p. Jena.
- PASSARGE H., 1977 - Über Initialfluren der **Sedo - Scleranthetea** auf pleistozänen Böden. *Feddes Repertorium*, **88** : 503-525.
- PASSARGE H., 2002 - *Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands* 3. III *Cespitosa* und *Herbosa*. 290 p. Berlin, Stuttgart.

- PAUL P. et RICHARD Y., 1968 - Études expérimentales sur le déterminisme de la composition floristique des pelouses xérophiles. *Oecologia Plantarum*, **3** : 29-48.
- PHILIPPI G., 1971 - Sandfluren, Steppenrasen und Saumgesellschaften der Schwetzingen Hardt (nordbadische Rheinebene). *Veröffentlichungen des Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg*, **39** : 67-130.
- PORTAL R., 1999 - *Festuca de France*. 371 p. Le-Puy-en-Velay.
- RICHARD Y., 1963 - *Observations floristiques et écologiques sur les pelouses de la Forêt de Fontainebleau*. D.E.S. Sc. nat., Univ. Paris 64 p. dactyl. + 1 tab. h.t.
- ROBBE G., 1993 - Les groupements végétaux du Morvan. *Soc. Hist. nat. Autun*. 159 p.
- ROYER J.-M., 1975 - Observations phytosociologiques sur les groupements xérothermiques de l'Avallonnais granitique (Morvan). *Ann. sci. Univers. Besançon*, 3^{ème} s., **16** : 63-76.
- ROYER, J.-M., 1978 - Les pelouses sèches à thérophytes de Bourgogne et de Champagne méridionale. *Coll. phytosoc.* [Les pelouses sèches, Lille, 1977], **6** : 133-145 + 1 tab h. t.
- ROYER J.-M., 1991 - Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des *Festuco - Brometea*. *Dissertationes Botanicae* **178** : 1-296.
- ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C. et THÉVENIN S., 2006 - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, n° sp. **25**. 394 p.
- SEYTRE L., 2005 - *Caractérisation des pelouses sèches alluviales relevant de la Directive Habitats en Auvergne (6120, 6210, 8230)*. Conservatoire botanique national du Massif central ; DIREN Auvergne. 57 p. + annexes (cartes ; 11 tab.).
- TORT M., 1994 - 125^{ème} Session extraordinaire [1993] : Haut-Allier - Les pelouses, landines et landes riveraines. *Acta bot. Gallica*, **141**(5) : 645-648.
- TREIBER J., 2006 - *Définition de sites significatifs pour la préservation de pelouses xérophiles d'importance communautaire en Alsace. Réseau Natura 2000 pour les pelouses xérophiles sur sable en Alsace*. Direction Régionale de l'Environnement Alsace. 29 p.
- VOLK O.H., 1931 - Beiträge zur Ökologie der oberrheinischen Tiefebene. *Zeitschr. Bot.*, **24** : 81-185.
- WEBER H.E., MORAVEC J. et THEURILLAT J.-P., 2000 - International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd ed. *Journal of Vegetation Science*, **11** : 739-768.
- WILKINSON M. J. et STACE C. A., 1988 - The taxonomic relationships and typification of *Festuca brevipila* Tracey and *F. lemanii* Bastard (Poaceae). *Watsonia*, **17** : 289-299.

Tableau 1
Ranunculo paludosii - Festucetum longifoliae ass. nov. (début)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Fré- quen- ce	
Surface (m ²)	30	25	30	20	60	100	30	30	50	60	100	100	20	30	30	50	100	30	30	30		
Recouvrement (%)	95	90	60	95	80	95	95	80	95	95	80	80	80	60	85	95	90	80	80	80		
Nombre d'espèces	31	52	45	40	68	51	45	48	51	51	54	40	47	60	46	43	42	29	51	34		
Combinaison caractéristique																						
<i>Festuca longifolia</i>	3.3	3.3	3.2	2.2	2.2	1.2	4.3	2.2	1.2	2.2	3.2	2.2	1.2	2.2	2.2	4.4	4.3	3.3	3.2	3.2	V	
subsp. <i>longifolia</i>																					IV	
<i>Ranunculus paludosus</i>			2	1.2	+	+	+	4.4	3.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1	1	1.2						
<i>Helianthemum nummularium</i>	1.2	1	1.2			2.2	+	1					+	1	1.2		+	1.2	2	1.2	IV	
subsp. <i>nummularium</i>																					IV	
<i>Saxifraga granulata</i>	1	1		+	+	1.2		1	+		1	1		+	2.2	1						
Variantes																						
<i>Sedum sexangulare</i>	1	1.2	+			+		1	+												II	
<i>Sedum rupestre</i>	1	+	2.2	2	+			1						+							II	
<i>Sedum acre</i>			+	1.2																	I	
<i>Sedum album</i>																						
subsp. <i>micranthum</i>			+	+			+														I	
<i>Ranunculus monspeliacus</i>																						
subsp. <i>monspeliacus</i>									1	1	1.2	1.2									I	
<i>Rhynchidium rugosum</i>									4.4	1.2	2.2	2.3	2								I	
<i>Carex ligetica</i>														1.2	3	2					I	
Espèces du Festucenion longifoliae - lemanii																						
<i>Eryngium campestre</i>	+	+	1	+	+	1	+	1	1	1	2	+		+	1	2			1	+	V	
<i>Rorippa stylosa</i>								+	1	2	+	+		+	+					+	III	
<i>Muscari comosum</i>					+	1	+			1					1					1	II	
<i>Scabiosa columbaria</i>			2	1							1										I	
<i>Homalothecium lutescens</i>				+					1.2							1.2					I	
<i>Peltigera praetextata</i>		+		+																	I	
<i>Ranunculus bulbosus</i>						1				+	+										I	
<i>Peltigera didactyla</i>					+									+							I	
Espèces du Koelerio - Phleion et des Koelerio - Phleenalii																						
<i>Potentilla neumanniana</i>	+	1.2	+	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2		1	1.2	1.2	1		1	1-2	V	
<i>Poa bulbosa</i>	+	1	1.2	1.2	+	2.2	2	1	1	+	1	1	+	1.2						1.2	2	V
<i>Sanguisorba minor</i>																						
subsp. <i>polygama</i>		+			+		2	1	1	+		+	1	1	1	2	1				IV	
<i>Armeria arenaria</i>	+							1	1	+	+			+	1.2		+	1			III	
<i>Euphorbia cyparissias</i>		+			2	1	+		1		1	1		1	1	1.2		2.2			III	
<i>Echium vulgare</i>			1	1		2	2			+					+	1		1	+	+	III	
<i>Rhynchospora squarrosus</i>	+	2.2	+	+	1.2				+	2.2						1.2					III	
<i>Syntrichia ruralis</i>																						
et/ou <i>ruraliformis</i> *				+		+		+		+				+					+		II	
<i>Silene otites</i>	+													+							I	
<i>Anacamptis morio</i>									+	+											I	
<i>Taraxacum erythrospermum</i>						1				1											I	
<i>Bromus tectorum</i>	+													2			+	+			I	
Espèces des Brometalia et Festuco - Brometia																						
<i>Asperula cynanchica</i>	1				+		1	+		+			1	2		+		+	+		III	
<i>Carex caryophylla</i>	1.2					+				1.2			1.2				1.2				II	
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>maritima</i>																						
var. <i>procurrens</i>	1.2					1															I	

Tableau 1
Ranunculo paludosi - Festucetum longifoliae ass. nov. (suite 1)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Fré- quen- ce
Surface (m ²)	30	25	30	20	60	100	30	30	50	60	100	100	20	30	30	50	100	30	30	30	
Recouvrement (%)	95	90	60	95	80	95	95	80	95	95	80	80	80	60	85	95	90	80	80	80	
Nombre d'espèces	31	52	45	40	68	51	45	48	51	51	54	40	47	60	46	43	42	29	51	34	
Espèces des Koelerio - Corynepheretea																					
<i>Mibora minima</i>					1		+				1.2		1.2	1.2						+	III
<i>Jasione montana</i>	1			+	+							+	+		2	1		1		+	III
<i>Vicia lathyroides</i>					1				+	+	1		+		1		+	1			III
<i>Corynephorus canescens</i>												1.2		+	+						I
<i>Sesamoides purpurascens</i>																		+		2	I
<i>Cladonia ciliata</i> var. <i>tenuis</i>												1.2						1.2		+	I
<i>Coelocaulon aculeatum</i>	+													2.2				+		1	I
<i>Cladonia foliacea</i>	+																	+		1.2	I
<i>Teesdalia nudicaulis</i>												1.2	1	+						1	I
<i>Cephaloziella</i> sp.					+										+						I
Espèces des Helianthemetalia et Alysso - Sedetalia																					
<i>Ornithopus perpusillus</i>	2		+	1	1	1	2	+	1	1	1	+	2	+	2	+	+	+	+	+	V
<i>Veronica arvensis</i>		1	1		+	+	1	+	1	+	1.2	+	1	+	+	1		+	+	+	V
<i>Aira caryophyllea</i>	+	1	2.2	1.2	1	+	1	1	+	1.2	+	1.2	+	+	+	1	1	1	1	1	V
<i>Trifolium arvense</i>	2	+	1	1.2	1	+	2	1			+	1		1	1.2	+	1	2	2	2	V
<i>Myosotis ramosissima</i>		1	1	+	1		1	+	+	1	1		1		1	1	1	1	+		IV
<i>Erodium cicutarium</i>	+	+	1	+	2	2	+	+	1	+	1	1		1				+	+		IV
<i>Hypochaeris glabra</i>	2	1	1	1	1	+		1				1	1	1	1		1		1	+	IV
<i>Trifolium campestre</i>	1	1	1	2.2	1		1	1	1.2			1.2	1				1	2.2	1	1	IV
<i>Trifolium striatum</i>	2	+	+	3.2	1	1.2	1	2	2.2	1.2	+		1	+			2	2			IV
<i>Myosotis discolor</i> s. l.					+		1		1	1	1.2	1	+	+	1	2				+	III
<i>Vulpia bromoides</i>		1	+	1.2	1.2	1	+	3.1	1.2		1.2	+								+	III
<i>Cerastium pumilum</i>		1			2.2			1	+	+	1	+		+	1					1	III
<i>Galium parisense</i>		1							+	+		1		+	+	+	+	1.2			III
<i>Erophila verna</i>		+			+	+	+			+	1.2		1	1	+		+		+		III
<i>Trifolium dubium</i>			+	+	+			1	1		+			+	+						III
<i>Valerianella locusta</i>		1	+	+			1			+			+	+	1		+				III
<i>Petrorhagia prolifera</i>	+	+	1	+		+								+							II
<i>Tuberaria guttata</i>		1	1.2	2									2.2	+						2	II
<i>Aphanes australis</i>					+	+		1				1	1							+	II
<i>Scleranthus polycarpus</i>					+	+		2.2				1	+							+	II
<i>Spergula pentandra</i>		+			1		+						+	1						1	II
<i>Valerianella carinata</i>		1	+							+	+		+	+							II
<i>Arabidopsis thaliana</i>					1					+	+	1	+		1						II
<i>Cerastium semidecandrum</i>		1			1						1	1	1	+		+					II
<i>Logfia minima</i>					+	+		1				+								1	I
<i>Cerastium glomeratum</i>						1		+												1	I
<i>Trifolium subterraneum</i>						2.2		+							1						I
<i>Cerastium brachypetalum</i>							1		1	1						1					I
<i>Myosotis stricta</i>											1				1						I
<i>Arenaria serpyllifolia</i>													+	+							I
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>tenuifolia</i>															+					1	I
Espèces amphisociologiques xérophiles et mésoxérophiles																					
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	2.2	1	+	1	1.2	2.2	1		1	3.2		+	3	1	1	1	3.2	2	V
<i>Racomitrium elongatum</i>	3.2	2.2	1.2	2.2	2.2		3.2	+	1.2		1.2	1.2	1.2			1.2	3.3	1.2	1.2	1.2	V

Tableau 1
Ranunculo paludosi - Festucetum longifoliae ass. nov. (suite 2)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Fré- quen- ce
Surface (m ²)	30	25	30	20	60	100	30	30	50	60	100	100	20	30	30	50	100	30	30	30	
Recouvrement (%)	95	90	60	95	80	95	95	80	95	95	80	80	80	60	85	95	90	80	80	80	
Nombre d'espèces	31	52	45	40	68	51	45	48	51	51	54	40	47	60	46	43	42	29	51	34	
<i>Hypnum lacunosum</i>	1.2.2.2.2.1.2.1.2	+	1.2.2.2								3.2.2.2			2.2	+	3.2		3.2.2.2	1.2		V
<i>Cladonia rangiformis</i>	1	1.2	1.2	+	1.2			+	+		1.2		+	+	1	+	+	1.2	+	1.2	V
<i>Polytrichum juniperinum</i>	1.2	+	1.2.2.1.2				1	+	+				1.2	+	1.2.2.2			1.2	1.2	1	IV
<i>Hieracium pilosella</i>		1.2		1.2.1.2	+	1.2			+	1.2		1.2		+	1.2			2.2	+	1.2	IV
<i>Cladonia furcata</i>	+	1.2	1					+	1			+	+	+	1.2			1.2	+	1.2	IV
<i>Brachythecium albicans</i>		1.2		1.2.1.2			+	+	+		+	+									III
<i>Ceratodon purpureus</i>				1.2			+	+		+	+	+	+								III
<i>Thymus pulegioides</i>	1.2			+									+			1.2			1		II
<i>Scleranthus perennis</i>	1			+	1.2						+									1.2	II
<i>Hypericum perforatum</i>												1				+	1				I
Autres espèces																					
<i>Agrostis capillaris</i>	+	+		+	+	1.2	+	1.2	1.2.2.2	+	1.2.1.2			2.2	2.2			1.2	+		V
<i>Luzula campestris</i>	+		+	+	1	1				2	+	2.2	1		1.2.1.2.2.2	+					IV
<i>Galium verum</i>	+		1	+		+	1		2.2		+	1	+	1.2	+	1	1	2.2	1.2		IV
<i>Scleropodium purum</i>	+	1.2	+	1.2.1.2.2.2				3.2	+		+	+	2.2.2.1.2	1.2				1.2			IV
<i>Cynodon dactylon</i>	1	1		+	1	2			+	1.2			1	2.2	1.2	2.2					III
<i>Bromus hordeaceus</i>	2	1	1.2	1	+			+	+	1.2			1			+	1.2				III
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	+	+	1	+			+							+		1			III
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	+	1	1		1	+	+	+	+			+				+					III
<i>Geranium molle</i>	+	+						+		1	1			+	1						II
<i>Hypochaeris radicata</i>				+	1	1	+		1					1						+	II
<i>Vicia hirsuta</i>			+	+				+	+							+					II
<i>Verbascum pulverulentum</i>					+		1	+	+	+							1	1			II
<i>Cytisus scoparius</i> (juv.)		+		+							+			+							II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+					+						1							1		I
<i>Poa angustifolia</i>									2.2						1	1.2					I
<i>Senecio jacobaea</i>										+						+					I
<i>Vicia tetrasperma</i>					+															+	I
<i>Prunus spinosa</i> (juv.)					+					+						+					I
<i>Cardamine hirsuta</i>		+		+	+																I
<i>Elytrigia intermedia</i> × <i>campestris</i>		+						I								+					I
<i>Malva moschata</i>															+				+	+	I
<i>Plantago scabra</i>													+	+					+		I
<i>Callergoniella cuspidata</i>						+			+												I
<i>Rosa</i> sp.										+				+							I
<i>Lepidium campestre</i>											+										I
<i>Conyza canadensis</i>							+													+	I
<i>Bryum dichotomum</i>														+							I
<i>Entodon concinnus</i>						+			+												I
<i>Climacium dendroides</i>				+						1			+								I
<i>Bryum capillare</i>								+			+										I
Espèces supplémentaires	1	0	0	2	9	4	2	2	2	3	5	0	1	6	2	5	3	0	1	1	

Tableau 1 : Ranunculo paludosi - Festucetum longifoliae ass. nov.
Localisation des relevés et espèces supplémentaires

- 1 - Chevenon (Nièvre), en face de Thiot (7.1993) ; *Setaria viridis* +
- 2 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois (6. 1987).

- 3 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), île de Chevret (5.1995).
- 4 - Lamenay (Nièvre) (6.1994) : *Brachythecium rutabulum* 1.2 , *Weissia brachycarpa* +
- 5 - Fleury-sur-Loire (Nièvre), l'île-aux-Rats (5.1985) : *Allium vineale* 1.2, *Cladonia conista* +, *Cladonia fimbriata* +, *Cladonia subulata* +, *Crepis capillaris* 1, *Geranium columbinum* +, *Linaria vulgaris* 1, *Oenothera* sp. +, *Plagiomnium affine* +
- 6 - Avril-sur-Loire (Nièvre), ancienne sablière (6.1987) : *Capsella rubella* 1, *Poa annua* 1, *Senecio vulgaris* +, *Trifolium repens* +
- 7 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier (5.1993) : *Geranium dissectum* 1, *Saponaria officinalis* +
- 8 - Sougy-sur-Loire (Nièvre), lit majeur à Teinte (7.1993) : *Astomum crispum* +, *Herniaria glabra* +
- 9 - Lamenay (Nièvre), l'île (5.1988) : *Bryum rubens* +, *Medicago lupulina* +
- 10 - Decize (Nièvre), à l'aval du barrage (5.1986) : *Lotus corniculatus* +, *Phleum pratense* subsp. *serotinum* +, *Abietinella abietina* +
- 11 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois (6.1986) : *Allium* sp. +, *Myosotis arvensis* 1, *Papaver dubium* +, *Scilla autumnalis* +, *Setaria viridis* +
- 12 - Saint-Léger-des-Vignes (Nièvre) (5.1987).
- 13 - Decize (Nièvre), ancien champ de tir (5.1987) : *Quercus robur* (juv.) +
- 14 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois (6. 1986) : *Holosteum umbellatum* +, *Peltigera rufescens* 1.2, *Pottia* sp. +, *Racomitrium canescens* 1.2, *Veronica dillenii* 2, *Vulpia myuros* 1
- 15 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois (7.1993) : *Medicago minima* +, *Thesium humifusum* 1
- 16 - Luthenay-Uxeloup (Nièvre), les Chamons (5.1988) : *Achillea millefolium* 2, *Centaurea jacea* +, *Elytrigia campestris* × *repens* 1.2, *Filago vulgaris* +, *Lamium purpureum* +
- 17 - Saint-Léger-des-Vignes (Nièvre) (5.1988) : *Anthoxanthum aristatum* 2.2, *Cladonia chlorophaea* +, *Cladonia mitis* +
- 18 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), ouest de la sablière (5.1995).
- 19 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois (7. 1993) : *Stachys recta* 1
- 20 - Sougy-sur-Loire (Nièvre), lit majeur à Teinte (7.1993) : *Cladonia impexa* 1.2

Tableau 2
Sedo rupestris - Festucetum longifoliae ass. nov. (début)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Fré- quence
Surface (m ²)	20	100	25	100	100	30	30	20	50	50	100	100	50	40	25	100	20	50	
Recouvrement (%)	100	70	95	90	70	80	80	95	100	95	80	95	95	80	95	95	100	90	
Nombre d'espèces	33	44	39	35	39	43	43	27	34	56	46	40	52	39	43	45	26	32	
Combinaison caractéristique																			
<i>Festuca longifolia</i> subsp. <i>longifolia</i>	2.2	1.2	2.2	2.2	3.2	3.2	3.2	3.2	1.2	3.2	3.2	2.2	4.3	3.2	1.2	4.4	4.3	3.2	V
<i>Sedum rupestre</i>	1	1.2	1.2	1.2	2.2	+	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	3.2	V
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>	1.2	1.2	1.2	1.2				1	4.2	1.2	1	1.2	+	1.2					III
<i>Peltigera praetextata</i>	2.2				+				+	1.2	+	+	1		1	+			III
<i>Alyssum alyssoides</i>		+		+						1	1						1		II
Variantes																			
<i>Sedum sexangulare</i>	2.2	+	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2											III
<i>Vulpia bromoides</i>	1		2	2.2		+	+		1										II
<i>Vulpia myuros</i>			1	1.2															I
<i>Sedum acre</i>								2.2	1.2										I
<i>Carex ligerica</i>															3.2				I
Espèces du Festucion longifolio - lemanii																			
<i>Eryngium campestre</i>	1	+	1	1	+	+		2	1	1	2	+	+		+	+	1	1	V
<i>Rorippa stylosa</i>	1		2.2	3.2		2.2	2	3.2	+	1	1			1		1	1		IV
<i>Armeria arenaria</i>	1		1			1	1	2	1	1	1					1		2	III
<i>Scabiosa columbaria</i>				1	1			1.2		2	2			+	1				II
<i>Ranunculus paludosus</i>					1.2		+									1.2			I
<i>Homalothecium lutescens</i>			+	+															I
Espèces du Koelerio - Phleion et des Koelerio - Phleenaia																			
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>		+	1	1	1	+	1	+	2	+	1	1	1	1	+	1.2	1	2	V
<i>Potentilla neumanniana</i>	1.2	1	1		+	+	2.2			1.2	1.2	2.2	2.2		2.2	2.2	+	1.2	IV
<i>Poa bulbosa</i>	1	1.2	1	1.2	1.2	1	1.2	2	1.2	+	+		+					1.2	IV
<i>Echium vulgare</i>	+		1			2	+	+		+	2	+	+	1.2	+	1			IV
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1					2						+	+		1		1	1	II
<i>Bromus tectorum</i>		1							+		+	+							II
<i>Syntrichia ruralis</i> et/ou <i>ruraliformis</i>		2.2			1.2					1.2	1.2		1.2						II
<i>Saxifraga granulata</i>						+						1			+				I
<i>Artemisia campestris</i>					+								+						I
<i>Abietinella abietina</i>								+	1.2										I
<i>Chondrilla juncea</i>				1											+				I
<i>Taraxacum erythrospermum</i>						+		1							+				I
<i>Koeleria macrantha</i>																	+		I
Espèces des Brometalia et Festuco - Brometea																			
<i>Asperula cynanchica</i>			1.2	1	+	1	2	2.2		1			+						III
<i>Ranunculus bulbosus</i>										+							1		I
Espèces des Koelerio - Corynephoretea																			
<i>Jasione montana</i>			1	+	1	1		1	+		+	+	+	1	+	+		+	IV
<i>Cladonia rangiformis</i>		+	+			+	+		2.2	1.2	2.2	3.2	1.2	3.2	+	1.2		+	IV
<i>Cladonia furcata</i>						2.2	1	+	1.2	+	2.2	2.2	+	2.2	+	+		1.2	IV
<i>Mibora minima</i>	1			+									+		+				II

Tableau 2
***Sedo rupestris* - *Festucetum longifoliae* ass. nov. (suite 1)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Fré- quence
Surface (m ²)	20	100	25	100	100	30	30	20	50	50	100	100	50	40	25	100	20	50	
Recouvrement (%)	100	70	95	90	70	80	80	95	100	95	80	95	95	80	95	95	100	90	
Nombre d'espèces	33	44	39	35	39	43	43	27	34	56	46	40	52	39	43	45	26	32	
<i>Vicia lathyroides</i>						+	+			1		+							II
<i>Teesdalia nudicaulis</i>							+											1	I
<i>Corynephorus canescens</i>														+	+				I
Espèces des <i>Helianthemetalia</i> et <i>Alyso</i> - <i>Sedetalia</i>																			
<i>Trifolium campestre</i>		3.2	2.2	1	1.2	1	1	1	2.2	1	+		1	+	+	1	+	+	V
<i>Trifolium arvense</i>	+	2.2	1.2	1	+	2	1	1.2	1	1	+	+			+	+		1	IV
<i>Trifolium striatum</i>	2	+	1.2	1	1	1	1	1	1		1							+	III
<i>Veronica arvensis</i>	+	+				+			+	1	+		1	+	+	1	+	+	III
<i>Myosotis ramosissima</i>						+			1	1	1		+	+	+	1		1	III
<i>Erodium cicutarium</i>	+		+		+	+	1		1	2	1					+		1	III
<i>Aira caryophylla</i>	1		1	1		+		1	1.2	1	1	+	1					2	III
<i>Myosotis discolor</i> s. l.	1					+	1		1						+				II
<i>Petrorhagia prolifera</i>		+	+	2	1		1		+					+					II
<i>Hypochaeris glabra</i>	1	+			2		+		+	1				+					II
<i>Cerastium pumilum</i>	1					+	1		1	+				+					II
<i>Arabidopsis thaliana</i>									+	1			1	1	+	+		+	II
<i>Erophila verna</i>		1			1		+		1	1	+		+	+					II
<i>Cerastium semidecandrum</i>		+				+			1				1		+				II
<i>Micropyrum tenellum</i>									+					+					I
<i>Valerianella locusta</i>													1		+	1			I
<i>Cerastium brachypetalum</i> subsp. <i>tauricum</i>									1.2					1					I
<i>Cerastium glomeratum</i>						+													I
<i>Trifolium dubium</i>		+						+		+								+	I
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		+			+														I
<i>Ornithopus perpusillus</i>						+										+		2	I
Espèces amphisociologiques de large amplitude, xérophiles et mésoxérophiles																			
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2.2	2.2	+	1	3.3	1.2	+	3.3	2.2	3.3	3.2	2.2	2.2	2.2	3.3	1.2	1.2	3.3	V
<i>Rumex acetosella</i>	2		2	1.2	+	2.2	+	1	+	1	1	1	+	1				1	IV
<i>Racomitrium elongatum</i>		+	2.2	+		1	+	1.2	1.2	+	1.2	2.2	+	2.2	+	1.2		1.2	IV
<i>Polytrichum juniperinum</i>			+			+				1.2	1.2	1	+		+	1.2		1.2	III
<i>Hieracium pilosella</i>			1.2	+		+	2.2		1.2							1.2		+	II
<i>Scleropodium purum</i>	1		2	+		+	3.2	1.2			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	3.2	1.2		IV
<i>Brachythecium albicans</i>					1.2		+	2	+										II
<i>Hypericum perforatum</i>	+									+	+	+			1		1.2		II
<i>Ceratodon purpureus</i>		+					1			+	+	+	+		+				II
<i>Thymus pulegioides</i>						+		2.2	+										I
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	1.2		1.2										+						I
<i>Scleranthus perennis</i>						2.2	1												I
Autres espèces																			
<i>Allium vineale</i>		1.2	+		2		+	+		1	1	+	1	+	+				IV
<i>Vicia hirsuta</i>									1	+		+	1	+	+	1	+	1	III
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>		+			+	1				1	+	1	1		1	1	2		III
<i>Cynodon dactylon</i>	2	+			1.2								1		+	+			II
<i>Agrostis capillaris</i>	3.2		+					+										+	II

Tableau 2
***Sedo rupestris* - *Festucetum longifoliae* ass. nov. (suite 2)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Fré- quence
Surface (m ²)	20	100	25	100	100	30	30	20	50	50	100	100	50	40	25	100	20	50	
Recouvrement (%)	100	70	95	90	70	80	80	95	100	95	80	95	95	80	95	95	100	90	
Nombre d'espèces	33	44	39	35	39	43	43	27	34	56	46	40	52	39	43	45	26	32	
<i>Plantago lanceolata</i>	2			+	+	+	+	+	+										II
<i>Hypochaeris radicata</i>		2.2	1	1	1.2									+				+	II
<i>Bromus hordeaceus</i>		+	1	1	1.2				+	+	1								II
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	+	+	+					2					+		1	+		II
<i>Galium verum</i>	2						2			1.2	1	+							II
<i>Berteroa incana</i>				1					1	+	1	+	+	+					II
<i>Poa angustifolia</i>													1.2		2.2	+	1		II
<i>Geranium molle</i>	+	+			1					+				+	+				II
<i>Rosa</i> sp.(juv.)							+				1	+	+			+	+	+	II
<i>Arrhenatherum elatius</i>									+				+	2.2	1				II
<i>Scrophularia canina</i>										+			+						I
<i>Geranium dissectum</i>	1																	+	I
<i>Luzula campestris</i>						2										1			I
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>			1	+									+		1				I
<i>Saponaria officinalis</i>													2.2	1.2	1.2				I
<i>Oxalis dillenii</i>														+	+				I
<i>Oenothera</i> sp.														1	+	+			I
<i>Plantago scabra</i>		1			1											+			I
<i>Senecio jacobaea</i>				+											+	+		+	I
<i>Entodon concinnus</i>	+		+																I
<i>Herniaria glabra</i>		+		+						+									I
<i>Lamium purpureum</i>										+			+						I
<i>Verbascum pulverulentum</i>							+		1								+		I
<i>Setaria viridis</i>		+			2.2														I
<i>Bryum capillare</i>		+					+												I
<i>Prunus spinosa</i> (juv.)													+					+	I
<i>Cytisus scoparius</i> (juv.)										+			+						I
<i>Elytrigia campestris</i> × <i>repens</i> et <i>E. campestris</i>														1	1.2				I
<i>Quercus robur</i> (juv.)														+	+	+			I
<i>Bryum</i> sp.														+	+				I
Espèces supplémentaires	1	6	2	2	3	2	3	1	0	4	3	2	4	3	0	6	3	2	

Tableau 2 : *Sedo rupestris* - *Festucetum longifoliae* ass. nov. (fin)
Localisation des relevés et espèces supplémentaires

- 1 - Sougy-sur-Loire (Nièvre), lit majeur à l'aval de Teinte (7.1993) : *Prunella laciniata* +
- 2 - Germigny-sur-Loire (Nièvre), la Saulaie (6.1988) : *Bryum ruderale* +, Collémacée +, *Medicago minima* +, *Peltigera didactyla* +, *Peltigera rufescens* +, *Silene otites* +
- 3 - Devay (Nièvre), Dornant (6.1985) : *Populus nigra* (juv.) +, *Rorippa austriaca* 1
- 4 - Devay (Nièvre), Dornant (6.1985) : *Astomum crispum* +, *Filago vulgaris* +
- 5 - Germigny-sur-Loire (Nièvre), la Saulaie (6.1988) : *Conyza canadensis* 1, *Medicago minima* +, *Potentilla argentea* +
- 6 - Sougy-sur-Loire (Nièvre), lit majeur à l'aval de Teinte (7.1993) : *Cladonia subrangiformis* +, *Spergula pentandra* +
- 7 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois (7.1993) : *Logfia arvensis* +, *Moenchia erecta* +, *Stachys recta* 1
- 8 - Devay (Nièvre) (6.1994) : *Brachythecium rutabulum* 1.2
- 9 - Beaulon (Allier), en face de chez Lamouche (5.1999).

- 10 - Challuy (Nièvre), champ de tir (6.1988) : *Cladonia coniocrea* +, *Cladonia conista* +, *Logfia minima* +, *Viola arvensis* +
- 11 - Challuy (Nièvre), au NO de la butte de tir (6.1988) : *Cladonia fimbriata* +, *Myosotis arvensis* +, *Valerianella carinata* +
- 12 - Béard (Nièvre) (6. 1990) : *Barbarea vulgaris* +, *Taraxacum* sp. +
- 13 - La Celle-sur-Loire (Nièvre), les Brocs, à l'ouest du captage (6.1988) : *Myosotis stricta* +, *Ononis spinosa* subsp. *maritima* var. *procurrens* +, *Peltigera didactyla* +, *Peltigera membranacea* +
- 14 - Fleury-sur-Loire (Nièvre), île de la Bure (5. 1998) : *Cardamine hirsuta* +, *Collomia grandiflora* +, *Hieracium periphanoides* 1-2
- 15 - La Celle-sur-Loire (Nièvre), les Brocs (6.1988).
- 16 - Laménay-sur-Loire (Nièvre), près du château (6.1986) : *Anthoxanthum odoratum* +, *Cladonia coniocrea* +, *Equisetum ramosissimum* +, *Holcus lanatus* 1.2, *Myosotis arvensis* +, *Ranunculus monspeliacus* subsp. *monspeliacus* +
- 17 - Challuy (Nièvre), terrain militaire (6.1993) : *Asparagus officinalis* +, *Euphorbia stricta* +, *Pimpinella saxifraga* +
- 18 - Beaulon (Allier), en face de chez Lamouche (5.1999) : *Cephalozia divaricata* 1.2, *Polytrichum piliferum* +

Tableau 3
Saxifraga granulatae - Koelerietum macranthae ass. nov. (début)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fré- quence
Surface (m²)	20	30	30	20	10	15	30	20	10	20	30	15	100	20	15	
Recouvrement (%)	80	100	100	95	90	80	70	70	90	95	100	100	80	95	85	
Nombre d'espèces	44	42	23	48	35	48	40	30	30	32	31	46	39	47	35	
Combinaison caractéristique																
<i>Koeleria macrantha</i>	3.2	+	2.2	3.2	1.2	2.2	1.2	3.2		+	2.2	3.2	3.2	2.2	2.2	V
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i>		1	1.2				1	2.2	2.2	3.2	1	1.2	2	2.2		IV
<i>Saxifraga granulata</i>	1	2	2	2		1	1	2	2		2			1		III
<i>Muscari comosum</i>		2				1	2	+		1						II
<i>Anacamptis morio</i>		1	1.2							+				1		II
Variantes																
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>microphylla</i>								2.2	3.2	1.2						II
<i>Festuca longifolia</i>											+	1.2	1.2	3.2	2.2	II
Espèces du Festucenion longifolio - lemanii																
<i>Eryngium campestre</i>	1	1	2	2	1	+	2		+	1	1	+	1		+	V
<i>Ranunculus paludosus</i>		1.2					+		2		+			1	1.2	II
<i>Rorippa stylosa</i>		+			2				1							I
<i>Scabiosa columbaria</i>								2	2							I
<i>Turritis glabra</i>				+				+								I
<i>Armeria arenaria</i>														+		I
Espèces du Koelerio - Phleion et des Koelerio - Phleena																
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>		+	2	1	2	1	1	+	+	1		1	+		+	IV
<i>Potentilla neumanniana</i>			1.2	1	2.2	1.2				1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.2	IV
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1.2	2	1			+	+				1	2	1	+	+	IV
<i>Sedum rupestre</i>	1			1.2	3.2	+	1	1.2	1.2			1	1.2			III
<i>Sedum sexangulare</i>	+			1		+	1.2						+			II
<i>Sedum acre</i>	+				+	1									+	II
<i>Rhynchospora squarrosus</i>		1					1.2				2.2	2.2		2.2		II
<i>Echium vulgare</i>							1		2			+				I
<i>Phleum phleoides</i>					3.2											I
Espèces des Brometalia et Festuco - Brometalia																
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2	2	2	1		1				+	2	2		1	2	IV
<i>Carex caryophyllea</i>		2.2	1.2			1.2				2.2	2.2	2.2	1.2	2	1.2	III
<i>Asperula cynanchica</i>		+					+							1.2	+	II
<i>Ajuga genevensis</i>					1								+			I
<i>Prunella laciniata</i>		2										1				I
Espèces des Helianthemetalia et Alysso - Sedetalia																
<i>Trifolium striatum</i>	1.2	2		1	2	+	+			+		+		1		III
<i>Vulpia bromoides</i>		2		1			2.2		1.2	+	+				+	III
<i>Veronica arvensis</i>	1	+		1	1	1		+				+				III
<i>Trifolium dubium</i>	1.2	+		1	1			+	+	+					+	III
<i>Myosotis discolor</i>	1	1		+	+	+		+								II
<i>Aira caryophyllea</i>					2	+				+				+	1.2	II
<i>Trifolium arvense</i>	+				1		1						1	+		II
<i>Trifolium campestre</i>	+				2		1					+	1	1		II

Tableau 3
***Saxifraga granulatae* - *Koelerietum macranthae* ass. nov. (suite)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fré- quence
Surface (m ²)	20	30	30	20	10	15	30	20	10	20	30	15	100	20	15	
Recouvrement (%)	80	100	100	95	90	80	70	70	90	95	100	100	80	95	85	
Nombre d'espèces	44	42	23	48	35	48	40	30	30	32	31	46	39	47	35	
<i>Cerastium glomeratum</i>	+	1		+		1										II
<i>Trifolium subterraneum</i>	+	3.2		1		1			+				+			II
<i>Ornithopus perpusillus</i>							+		+				2	+		II
<i>Myosotis ramosissima</i>	1			1	2	1		+					+			II
<i>Cerastium pumilum</i>	1	+											+			I
<i>Hypochaeris glabra</i>													+	1		I
<i>Arabidopsis thaliana</i>	+			+				+								I
<i>Tuberaria guttata</i>							1						2.2			I
<i>Valerianella locusta</i>	+			+	1											I
<i>Galium parisiense</i>				+	+											I
<i>Erodium cicutarium</i>									1	+						I
<i>Teesdalia nudicaulis</i>		+					+			+						I
<i>Petrorhagia prolifera</i>									1				+			I
Espèces amphisociologiques de large amplitude, xérophiles et mésoxérophiles																
<i>Hypnum cupressiforme</i>					3.2		1.2		3.2		1.2	+		1.2	2.2	III
<i>Thymus pulegioides</i>	+	1.2	1.2			+	1.2	1.2	+	1	1.2		1.2	+		IV
<i>Scleropodium purum</i>	+	1.2	3.2	2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.2	1.2			2.2	2.2	2.2	IV
<i>Rumex acetosella</i>	3.2			2	1	2	1	3.2		1	1	1	2	+		IV
<i>Hieracium pilosella</i>		1.2	1.2			2.2					1.2	1.2	1.2	+		III
<i>Hypericum perforatum</i>		+		+	+	2	+		+		+					III
<i>Polytrichum juniperinum</i>							1.2	+						1	1.2	II
<i>Cladonia rangiformis</i>							2.2	1.2					2.2	1.2	1	II
<i>Cladonia furcata</i>							1.2						+	+	1.2	II
<i>Racomitrium elongatum</i>							2.2						+	+		I
<i>Jasione montana</i>							1						+	1		I
<i>Brachythecium albicans</i>								1.2	1.2							I
Autres espèces																
<i>Agrostis capillaris</i>	2.2	3.2		3.2		+	1	+	+	1.2	1.2	1	2.2	1	3.2	V
<i>Luzula campestris</i>		1.2	2.2	1		1	+			1.2	2	3.2	1	1	1.2	IV
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	1		1	+		+	+	1	1	1	1	1		+	1	IV
<i>Hypochaeris radicata</i>	1		+	+	+		1		1	+		+	+			IV
<i>Galium verum</i>	1	1.2	2	1	+	+			1.2	2	2		2	1.2		IV
<i>Plantago lanceolata</i>			+	2	1	+	+		1	1	1		+			III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		1.2	2.2							+	3.2	+		+	1.2	III
<i>Festuca rubra</i>	+	2		+	+	+					1		+	+		III
<i>Vicia hirsuta</i>				+	+	+	+	+	1			1				III
<i>Cynodon dactylon</i>	1			+	1	+					1	1	+	2		III
<i>Poa angustifolia</i>	2		2.2	1	+	1			2.2	1	1					III
<i>Plagiomnium affine</i>	+	+		+	+						1					II
<i>Bromus hordeaceus</i>				1			1		+			+			+	II
<i>Vicia tetrasperma</i>					+	+				+		1			+	II
<i>Arrhenatherum elatius</i>				+	1.2	1.2					+	+				II
<i>Elytrigia intermedia</i> × <i>campestris</i>	1			+	+						+		1			II
<i>Senecio jacobaea</i>	+							+	+				1			II
<i>Campanula rapunculus</i>	+							+				+	1			II
<i>Allium vineale</i>	+				1			1				+				II
<i>Lotus corniculatus</i>		2				+										I
<i>Geranium dissectum</i>				+					1			1				I

Tableau 3
Saxifraga granulatae - Koelerietum macranthae ass. nov. (fin)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fré- quence	
Surface (m ²)	20	30	30	20	10	15	30	20	10	20	30	15	100	20	15		
Recouvrement (%)	80	100	100	95	90	80	70	70	90	95	100	100	80	95	85		
Nombre d'espèces	44	42	23	48	35	48	40	30	30	32	31	46	39	47	35		
<i>Avenula pubescens</i>	+					+							+			I	
<i>Achillea millefolium</i>			2.2						+					+		I	
<i>Trisetum flavescens</i>											+				+	I	
<i>Verbascum pulverulentum</i>	+			+												I	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+			+												I	
<i>Malva moschata</i>	+								+							I	
<i>Geranium molle</i>	+	+														I	
<i>Polygala vulgaris</i>		+									+					I	
<i>Holcus lanatus</i>				+								+				I	
<i>Oxalis dillenii</i>	+					+										I	
<i>Cerastium arvense</i>		1						1								I	
<i>Dianthus armeria</i>												1	+			I	
<i>Crataegus monogyna</i> (juv.)						+							+			I	
<i>Prunus spinosa</i> (juv.)		+	+	+	+	+		+						1		III	
<i>Ulmus minor</i> (juv.)				+		+						+				I	
<i>Quercus robur</i> (juv.)				+								+	+			I	
Espèces supplémentaires	3	3	1	8	1	6	3	5	2	1	1	4	6	5	0		

Tableau 3 - Saxifraga granulatae - Koelerietum macranthae ass. nov.
Localisation des relevés et espèces supplémentaires

- 1 - Mornay-sur-Allier (Cher), à l'aval de la sablière (6.1993) : *Aphanes australis* +, *Crepis capillaris* 1, *Poa bulbosa* +
- 2 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois (5.1993) : *Medicago minima* +, *Moenchia erecta* 1, *Trifolium repens* 2.2
- 3 - Fleury-sur-Loire (Nièvre), la Motte-Farchat (5.1998) : *Muscari racemosum* 1
- 4 - Toulon-sur-Allier (Allier), Vermilières (6.1993) : *Brachythecium mildeanum* 1, *Cerastium semidecandrum* +, *Dactylis glomerata* +, *Phleum pratense* subsp. *serotinum* 1, *Rumex conglomeratus* +, *Silene alba* subsp. *latifolia* +, *Syntrichia ruralis* +, *Veronica chamaedrys* +
- 5 - Beaulon (Allier), en face de chez Lamouche (5.1999) : *Valerianella carinata* +
- 6 - Montilly (Allier), les Boucats, ancienne sablière (6.1993) : *Lamium purpureum* +, *Medicago arabica* +, *Salvia pratensis* 1, *Saponaria officinalis* 1.2, *Vicia lutea* +, *Viola odorata* +
- 7 - Fleury-sur-Loire (Nièvre), la Motte-Farchat (6.1990) : *Cladonia anomaea* +, *Cladonia chlorophaea* +, *Cytisus scoparius* (juv.) +
- 8 - Gimouille (Nièvre), rive droite de la Loire près du Bec d'Allier (5.1998) : *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum* +, *Cerastium brachypetalum* subsp. *tauricum* +, *Elytrigia campestris* × *repens* +, *Erophila verna* +, *Sedum rubens* +
- 9 - Sermoise-sur-Loire (Nièvre), le Peuplier Seul (5.1998) : *Convolvulus arvensis* 1, *Ranunculus monspeliacus* subsp. *monspeliacus* 1
- 10 - Fleury-sur-Loire (Nièvre), la Motte-Farchat (5.1992) : *Lotus angustissimus* 1
- 11 - Druy-Parigny (Nièvre), Grand Vivier (7.1993) : *Eurhynchium praelongum* +
- 12 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier (7.1993) : *Pleurozium schreberti* 1.2, *Rhinanthus minor* 1, *Rumex thyrsiflorus* 1, *Abietinella abietina* +
- 13 - Cuffy (Cher), grande île de Marzy (9.1991) : *Asparagus officinalis* +, *Chondrilla juncea* +, *Cladonia conista* +, *Equisetum ramosissimum* +, *Minuartia hybrida* subsp. *tenuifolia* +, *Oenothera* sp. +
- 14 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois (7.1993) : *Arenaria leptocladus* +, *Calliergonella cuspidata* +, *Ceratodon purpureus* 1.2, *Scleranthus polycarpus* 1, *Thesium humifusum* 1
- 15 - Druy-Parigny (Nièvre), entre Grand-Vivier et Mortier (7.1993).

Tableau 4
***Diantho carthusianorum* - *Oreoselinetum nigri* ass. nov. (début)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	Fré- quen- ce
Surface (m ²)	20	10	10	20	20	20	10	10	
Recouvrement (%)	95	100	100	100	90	100	95	100	
Nombre d'espèces	24	26	23	29	36	35	36	19	
Combinaison caractéristique									
<i>Dianthus carthusianorum</i>	2.2	2.2	2.2	3.2	+	3.2	2	+	V
<i>Oreoselinum nigrum</i>	3.2		3.2	2.2	3.2				III
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>microphylla</i>							2.2	3.2	II
Espèces du Festucenion longifolio - lemanii									
<i>Rorippa stylosa</i>		+	2.2	3	1	1.2	1	1	V
<i>Eryngium campestre</i>				2	+		1	1	III
<i>Scabiosa columbaria</i>	1			1	1				II
<i>Turritis glabra</i>	+				1				II
<i>Trifolium incarnatum</i> subsp. <i>molinerii</i>				+			1		II
Espèces du Koelerio-Phleion et des Koelerio - Phleenalía									
<i>Sedum rupestre</i>	1.2	1.2	+	3.2	2.2	+	1	1.2	V
<i>Echium vulgare</i>	1	2	1	2	2	2	1	+	V
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	1	1		1.2	1	1	1		IV
<i>Potentilla neumanniana</i>	2.2		2.2	+	2.2	2.2	2.2		IV
<i>Chondrilla juncea</i>		1	+	2	2	2			III
<i>Anacamptis morio</i>		+	+	1		+			III
<i>Euphorbia cyparissias</i>			+	+	1	+	1		III
<i>Abietinella abietina</i>					+		1.2		II
<i>Koeleria macrantha</i>		1.2							I
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>				+					I
<i>Poa bulbosa</i>						+			I
Espèces des Brometalia et Festuco - Brometea									
<i>Carex caryophyllea</i>					2.2		+	2.2	II
<i>Asperula cynanchica</i>						+			I
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>maritima</i> var. <i>procurrens</i>						+			I
Espèces du Thero-Airion									
<i>Aira caryophyllea</i>		1			2	2	+		III
<i>Trifolium arvense</i>		+			1	+	+		III
<i>Cerastium pumilum</i>		+	+		1	+			III
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	2	2				2			II
<i>Micropyrum tenellum</i>	+	+				+			II
<i>Vulpia bromoides</i>				+			+		II
<i>Trifolium campestre</i>						+	+		II
Espèces amphisociologiques de large amplitude, xéro- philes et mésoxérophiles									
<i>Thymus pulegioides</i>	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	V
<i>Brachythecium albicans</i>	3.2	3.2	3.2	3.2	2.2	1.2	3.2		V

Tableau 4
***Diantho carthusianorum - Oreoselinetum nigri* ass. nov. (suite)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	Fré- quence
Surface (m ²)	20	10	10	20	20	20	10	10	
Recouvrement (%)	95	100	100	100	90	100	95	100	
Nombre d'espèces	24	26	23	29	36	35	36	19	
<i>Rumex acetosella</i>	+	1	+			1	+	+	IV
<i>Racomitrium elongatum</i>	3.2	3.2	1.2	3.2		3.2	+		IV
<i>Cladonia rangiformis</i>	1.2	1.2	3.2	1.2		2.2			IV
<i>Jasione montana</i>	+	1			+	1			III
<i>Hieracium pilosella</i> subsp. <i>angustius</i>	2.2	1.2	3.2						II
<i>Scleropodium purum</i>				1.2			1.2	3.2	II
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+						+		II
<i>Cladonia furcata</i>	2.2					2.2			II
Autres espèces									
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1	1		2	2	1	+	V
<i>Achillea millefolium</i>	+		1		1	1.2	1	2	IV
<i>Agrostis capillaris</i>				1.2	3.2	1.2	1.2	1.2	IV
<i>Allium oleraceum</i>	+	+		1	+				III
<i>Plantago lanceolata</i>			1	1	1	+	2		III
<i>Luzula campestris</i>			+	1			+		II
<i>Poa angustifolia</i>					+		+	1.2	II
<i>Bromus hordeaceus</i>				1			+		II
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>				+				+	II
<i>Peltigera rufescens</i>				+		+			II
<i>Holcus lanatus</i>					+			+	II
<i>Herniaria glabra</i>	+				+	+			II
<i>Hypochaeris radicata</i>					+		+		II
<i>Dactylis glomerata</i>					+			+	II
<i>Cynodon dactylon</i>		2.2	+						II
<i>Quercus robur</i> (juv.)	+		+			+	+		III
<i>Cytisus scoparius</i> (juv.)			2.2		+			+	II
Espèces supplémentaires	0	3	0	2	5	3	5	1	

Tableau 4 : *Diantho carthusianorum - Oreoselinetum nigri* ass. nov. (fin)
Localisation des relevés et espèces supplémentaires

- 1 - Tauriac (Lot), l'Île du Barrié, au bord du bras secondaire (6.2002).
- 2 - Prudhomat (Lot), l'Île du Barrié, en face du confluent de la Cère (6.2002) : *Coincya cheiranthos* +, *Hypochaeris glabra* +, *Logfia minima* +
- 3 - Prudhomat (Lot), l'Île du Barrié, en face du confluent de la Cère (6.2002).
- 4 - Tauriac (Lot), l'Île du Barrié, au niveau du pont sur le bras secondaire (6.2002) : *Crepis capillaris* +, *Trifolium dubium* +
- 5 - Carennac (Lot), îlot de Mézels (7.2002) : *Arrhenatherum elatius* +, *Elytrigia campestris* × *repens* 1, *Hypericum perforatum* +, *Oenothera* sp. +, *Saponaria officinalis* +
- 6 - Prudhomat (Lot), l'Île du Barrié, en face du confluent de la Cère (6.2002) : *Scleranthus perennis* 1, *Aira praecox* 1, *Ornithopus perpusillus* 2
- 7 - Tauriac (Lot), l'Île du Barrié, à l'est des Escouanes, au bord du bras secondaire (6.2002) : *Centaurea jacea* subsp. *jacea* +, *Climacium dendroides* +, *Daucus carota* +, *Rhytidadelphus squarrosus* +, *Vicia tetrasperma* +
- 8 - Tauriac (Lot), l'Île du Barrié (6.2002) : *Allium vineale* 1

Tableau 5
Comparaison de groupements
à *Koeleria macrantha* et *Festuca lemanii* (début)

A - Groupement ligérien (tableau de relevés)

B - *Festuco* - *Phleetum phleoidis* Lemée 1949 [rectius 1959] (in BILLY 2000, tab. col. 2, p. 87)

C - Association à *Veronica spicata* et *Anthyllis vulneraria* Paul et Richard 1968 (tab. I, p. 33)

[* espèces des *Scillo* - *Filipenduletum hexapetalae* et *Festuco* - *Anthyllidetum vulnerariae* Guittet et Paul 1974]

D - Variantes rhénane et ello-rhénane du « *Xero-Brometum* » Issler 1928, tab. IX, col. 1-7, p. 64

[* espèces supplémentaires citées pour l'ensemble du tableau qui comporte aussi une variante des collines calcaires sous-vosgiennes affine du *Festuco lemanii* - *Brometum erecti* (Royer et Bidault) Royer 1978]

E - « Pelouse à *Festuca duriuscula* var. *glauca* » (CORILLION, 1957, tab. p. 72)

F - Sous-association à *Festuca ovina* subsp. *ovina* var. *duriuscula* (ISSLER, 1928, tab. IX bis, p. 85)

Relevé ou colonne	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	F
Surface (m ²)	20	20	20	20	30						
Recouvrement (%)	100	95	95	100	100						
Nombre d'espèces	23	23	24	20	23						
Nombre de relevés						5	51	?	7	6	5
Espèces du Festucenion longifolio - lemanii											
<i>Festuca lemanii</i>	3.2	2.2	2.2	1.2	1.2	V	V	V	V	V	V
<i>Eryngium campestre</i>	1	1	1			III	IV	III*	IV	IV	
<i>Scabiosa columbaria</i>			+			I	IV	I*	II	I	
<i>Thymus polytrichus</i> subsp. <i>britannicus</i>							V				
<i>Armeria arenaria</i>							II	I*			
<i>Trifolium incarnatum</i> subsp. <i>molinerii</i>							I				
<i>Thesium humifusum</i>							I	I*			
<i>Pulsatilla rubra</i>							I				
Espèces du Koelerio - Phleion phleoidis											
<i>Achillea nobilis</i>											IV
<i>Melica ciliata</i>											IV
<i>Dactylorhiza latifolia</i>											II
<i>Dictamnus albus</i>										I	II
<i>Aster linosyris</i>								I			III
<i>Thesium linophyllum</i>										I	I
<i>Lactuca perennis</i>										I	I
<i>Silene viscaria</i>										I	I
<i>Teucrium botrys</i>										I*	II
Espèces du Koelerio - Phleion et des Koelerio - Phleenalialia											
<i>Koeleria macrantha</i>		2.2	2.2	1.2		III	IV	V	V		I
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	1	+	1			III	IV	V	V	IV	I
<i>Potentilla neumanniana</i>			2	1.2		II	IV	V	I*	III	V
<i>Thymus pulegioides</i> et <i>T. serpyllum</i> *	1.2	+		2.2		III	I	V*	V	II*	V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1				II	IV	IV	V		V
<i>Sedum rupestre</i>	+	1	+	1.2		IV	IV	I*	I*	III	V
<i>Echium vulgare</i>		1	+			II	I	II*	I*	II	I
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i>							IV	V	V	I	V

Tableau 5
Comparaison de groupements à *Koeleria macrantha* et *Festuca lemanii* (suite)

Relevé ou colonne	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	F	
Surface (m ²)	20	20	20	20	30							
Recouvrement (%)	100	95	95	100	100							
Nombre d'espèces	23	23	24	20	23							
Nombre de relevés						5	51	?	7	6	5	
<i>Phleum phleoides</i>							III	III	III		III	
<i>Dianthus carthusianorum</i>							IV	II*	V		V	
<i>Sedum acre</i>								II	I		IV	
<i>Verbascum lychnitis</i>							I		I*		III	
<i>Sedum album</i>							I		I*		V	
<i>Silene nutans</i>							II		III		V	
<i>Artemisia campestris</i>							I		II		I	
<i>Anacamptis morio</i>							I	I*	I*			
<i>Oreoselinum nigrum</i>							I		I			
<i>Saxifraga granulata</i>							I				I	
<i>Dactylorhiza latifolia</i>							I				II	
<i>Ajuga genevensis</i>							I				I	
<i>Silene otites</i>								II				
<i>Sedum sexangulare</i>										V		
<i>Euphorbia seguieriana</i>										III		
<i>Poa bulbosa</i>										II		
Espèces des Brometalia et Festuco - Brometea												
<i>Stachys recta</i>				+			I	I	V	V	V	V
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>maritima</i> var. <i>procurrens</i>	1.2						I	I	I*	I*	I	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1						I	II	III*	V		III
<i>Brachypodium pinnatum</i>							III	IV	III	III	III	
<i>Teucrium chamaedrys</i>							I	V	V	II	III	
<i>Bromus erectus</i>							I	V	V	II	I	
<i>Genista sagittalis</i>							IV	I*	I*		IV	
<i>Avenula pratensis</i>							II		II		II	
<i>Genista pilosa</i>							I				IV	
<i>Anthyllis vulneraria</i> (incl. subsp. <i>praepropera</i>)							II	V	I		II	
<i>Hippocrepis comosa</i>							I	V	V		I	
<i>Carlina vulgaris</i>							I		I*		II	
<i>Linum catharticum</i>							I				I	
<i>Seseli montanum</i>									I*		V	
<i>Asperula cynanchica</i>							III	V	V			
<i>Salvia pratensis</i>							I	I*	IV			
<i>Pimpinella saxifraga</i>							II		III			
<i>Veronica spicata</i>								V	III			
<i>Scabiosa canescens</i>								I*	III			
<i>Carex humilis</i>								IV	III			
<i>Arabis hirsuta</i>								IV	I			
<i>Filipendula vulgaris</i>								III*	I*			
<i>Scilla autumnalis</i>								II*	II			
<i>Pulsatilla vulgaris</i>								III*	III			
<i>Globularia bisgararica</i>									III		I	
<i>Himantoglossum hircinum</i>									III		I	
<i>Linum bienne</i>											I	
<i>Teucrium montanum</i>										V		
<i>Bothriochloa ischaemum</i>										V		

Tableau 5
Comparaison de groupements à *Koeleria macrantha* et *Festuca lemanii* (fin)

Relevé ou colonne	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	F
Surface (m ²)	20	20	20	20	30						
Recouvrement (%)	100	95	95	100	100						
Nombre d'espèces	23	23	24	20	23						
Nombre de relevés						5	51	?	7	6	5
Autres espèces											
<i>Hieracium pilosella</i>	1.2		1	1.2		III	III	I	III	I	
<i>Trifolium campestre</i>	1		1	+		III	II	I*		I	
<i>Luzula campestris</i>	2	+			3	III	I	II*		I	
<i>Poa angustifolia</i>					1.2	I	II	III	III	IV	
<i>Cerastium semidecandrum</i>			1			I		I	I		
<i>Achillea millefolium</i>	3.2	2.2	2.2	2.2	1.2	V	V	I*			
<i>Agrostis capillaris</i>	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	V	III	II*			
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1	1	1.2	V	III	II*	IV		
<i>Aira caryophyllea</i>	1	1.2	1	1		IV	II	I*			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.2		1.2	1.2		III	I	I*			
<i>Veronica arvensis</i>	+	+			+	III	I	I*			V
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>			1	+	1	III	I				I
<i>Vicia hirsuta</i>				+	+	II	II				
<i>Plantago lanceolata</i>					1	I	III	III*			I
<i>Hypochaeris radicata</i>					1	I	II	I*			
<i>Trifolium striatum</i>		+				I	II				
<i>Cerastium brachypetalum</i>	1			1		II	I				III
<i>Rumex acetosella</i>		1	1			II	I	I*			
<i>Acinos arvensis</i>							I	III	I*	I	
<i>Medicago lupulina</i>							I			II	
<i>Galium verum</i>							IV	IV			
<i>Arenaria serpyllifolia</i>							II	I	IV		
<i>Vulpia bromoides</i>	2	1.2	2	1	1	V					
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	1	+	1	+	V		I*			
<i>Campanula rapunculoides</i>			1	+		II		I*	I*		
<i>Holcus lanatus</i>	1.2		1.2			II					
<i>Aphanes australis</i>	+	+				II					
<i>Lotus corniculatus</i>							IV		III		I
<i>Euphrasia stricta</i>							II				I
Espèces supplémentaires	1	4	2	3	8	5	20	2	0	12	0

Tableau 5 (relevés)

Groupement ligérien à *Koeleria macrantha* et *Festuca lemanii*

Localisation des relevés et espèces supplémentaires (début)

- 1** - Briare (Loiret), le Gros Caillou (6.1998) : *Arrhenatherum elatius* 1
2 - Briare (Loiret), le Gros Caillou (6.1998) : *Cerastium pumilum* 1, *Cladonia funbriata* +, *Malva moschata* +, *Polytrichum piliferum* +
3 - Briare (Loiret), le Gros Caillou (6.1998) : *Cerastium glomeratum* 1, *Cladonia furcata* 1.2
4 - Briare (Loiret), le Gros Caillou (6.1998) : *Teesdalia nudicaulis* 1, *Vicia tetrasperma* 1, *Vulpia ciliata* 1.2
5 - Cuffy (Cher), le Guétin, en bordure du stade (6.1998) : *Avenula pubescens* +, *Carex hirta* +, *Cytisus scoparius* (juv.) +, *Plagiomnium affine* +, *Quercus robur* (juv.) +, *Rumex thyrsoiflorus* 1, *Senecio jacobaea* 1, *Trifolium scabrum* +

Tableau 5 (colonnes synthétiques)
Comparaison de groupements à *Koeleria macrantha* et *Festuca lemanii*

Espèces supplémentaires

Col. A : dition

Alyssum alyssoides I, *Brachythecium albicans* I, *Festuca rubra* I, *Ornithopus perpusillus* I, *Valeriana carinata* I

Col. B : Basse-Auvergne (BILLY, 2000)

Avenula pubescens I, *Briza media* I, *Campanula rotundifolia* II, *Carex caryophyllea* I, *Dactylis glomerata* I, *Daucus carota* I, *Erodium cicutarium* I, *Festuca filiformis* I, *Festuca rubra* I, *Filago vulgaris* I, *Jasione montana* I, *Myosotis stricta* I, *Petrorhagia prolifera* I, *Prunella laciniata* I, *Rhinanthus minor* II, *Silene vulgaris* I, *Trifolium dubium* I, *Trifolium ochroleucon* II, *Trisetum flavescens* I, *Tuberaria guttata* I

Col. C : forêt de Fontainebleau (PAUL et RICHARD, 1968)

Erodium cicutarium I, *Fumana procumbens* II

Col. E : calcaire d'Anjou (CORILLION, 1957)

Agrimonia eupatoria I, *Althaea hirsuta* I, *Catapodium rigidum* I, *Genista tinctoria* I, *Helleborus foetidus* I, *Hypericum humifusum* I, *Hypericum linarifolium* I, *Linum trigynnum* I, *Ophrys aranifera* I, *Origanum vulgare* II, *Prunus spinosa* I, *Rosa canina* II, *Rubia peregrina* I, *Spartium junceum* I, *Vulpia myuros* I

Tableau 6
***Festuco arvernensis* - *Artemisietum campestris* ass. nov. (début)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fré- quence	
Surface (m ²)	50	25	20	50	100	100	100	100	100	20	50	50	20	30	50		
Recouvrement (%)	90	45	95	95	90	90	90	80	60	90	95	95	80	40	95		
Nombre d'espèces	56	59	60	48	66	64	45	62	42	56	61	61	48	58	58		
Combinaison caractéristique																	
<i>Artemisia campestris</i>	1-2	1	2-2	2	2-2	2-2	3	3-2	+2	1-2	2-2	2	2	2-2	1	V	
<i>Festuca arvernensis</i> subsp. <i>arvernensis</i> et subsp. <i>costei</i>	2-2	2-2	2-2	3-3	1-2	3-2	3-2	1-2	2-2	2-2	2-2	3-2	2-2	2-2	2-2	V	
<i>Thymus polytrichus</i> subsp. <i>britannicus</i>	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-2	3-2	3-2	3-3	1-2	1-2	+	+	V	
<i>Scophularia canina</i>	+			+					1	+2	+		+	+	+	III	
<i>Dianthus graniticus</i>	2-2												1-2	1-2		I	
Diff. de sous-association																	
<i>Centaurea maculosa</i>									2	1	1	1	+	2	+	III	
<i>Berteroa incana</i>									1	+	1	+	1	1	+	III	
<i>Poa nemoralis</i> var. <i>agrostoides</i> et var. <i>firmula</i>									1-2	2-2				+	1-2	II	
<i>Micropyrum tenellum</i>									1-2	1		+		+	1	II	
<i>Vulpia myuros</i>									+		+	2-2	+			II	
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i>											+		+	1	+	II	
<i>Euphorbia cyparissias</i>											1	1	1	1		II	
<i>Hieracium peleterianum</i> subsp. <i>ligericum</i>									2-2	2-2						I	
Espèces du Festucenion <i>longifoliae</i> - <i>lemanii</i>																	
<i>Festuca lemanii</i>	1-2	1-2	1-2	1-2	3-3	1-2		+2			1-2	1-2	2-2			IV	
<i>Trifolium incarnatum</i> subsp. <i>molinerii</i>	+		3-2	2	+	1	2-2	+		1	2-2	2-2	2			IV	
<i>Eryngium campestre</i>				1	1		+		+	2	2	+	+		+	III	
<i>Peltigera didactyla</i>	+		+	+		+				+				+	+	III	
<i>Armeria arenaria</i>				+		+	+					1	+	+		II	
<i>Potentilla rupestris</i>		1-2				1-2								+	+	II	
<i>Thymus polytrichus</i> subsp. <i>polytrichus</i>									+					+		I	
<i>Scabiosa columbaria</i>		+	1			+										I	
<i>Peltigera praetextata</i>				+													
Espèces du Koelerio - <i>Phleion</i> et des <i>Koelerio</i> - <i>Phleoenalia</i>																	
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	+	+	1	1	1			1	1	1	1	1	1	+	1	1	V
<i>Potentilla neummanniana</i>	+	+	2-2	2-2	1-2	1-2	+2	1-2	2-2	2-2	1-2	2-2	2-2		2-2		V
<i>Poa bulbosa</i>	1-2			1	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	1		V
<i>Sedum rupestre</i>	+			+ 1-2	1			1-2	+	1	1	2-2			1		IV
<i>Chondrilla juncea</i>	+		+	1	+			1	+	1	+		+	+	+		IV
<i>Echium vulgare</i>			+	+	+	+		+	+			1					III
<i>Bromus tectorum</i>	+			+	1	1	2	+	+	+							III
<i>Syntrichia ruralis</i>	+			+	+		2-2	+2	+	1-2	1-2	+					III
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>		1-2				+			1	+2	1	2-2					II
<i>Saxifraga granulata</i>			+	+				+				1				1	II
<i>Phleum phleoides</i>			2-2													+	I
<i>Oreoselinum nigrum</i>	+					1											I
<i>Silene viscaria</i>		+														+	I

Tableau 6
***Festuco arvernensis* - *Artemisietum campestris* ass. nov. (suite 1)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fré-
Surface (m2)	50	25	20	50	100	100	100	100	100	20	50	50	20	30	50	
Recouvrement (%)	90	45	95	95	90	90	90	80	60	90	95	95	80	40	95	Fré-
Nombre d'espèces	56	59	60	48	66	64	45	62	42	56	61	61	48	58	58	quence
<i>Silene otites</i>			+													
<i>Pleurochaete squarrosa</i>											1.2					
Espèces des Brometalia et Festuco - Brometea																
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i> et subsp. <i>maritima</i> var. <i>procurrens</i>			1	+	1-2	1-2	+		+	2-2	1-2	+	+	1		IV
<i>Asperula cynanchica</i>	+			+	1	+	+		+	+		+	+	+2		III
<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i>			+	1				1				1	1	+		II
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+			+	+									+		I
<i>Carlina vulgaris</i>			1												1	I
<i>Lathyrus sphaericus</i>					1											1
<i>Brachypodium pinnatum</i>											+		+	+2		I
Espèces des Corynephoretalia et Sedo - Scleranthetalia																
<i>Corynephorus canescens</i>	+	1-2			+	1-2	+2	1-2	1-2		+2			1-2	+	IV
<i>Jasione montana</i>	1	+	1	1	+	1	+	+	1	1	+			1		IV
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>			+		+				1	+	1			+		II
<i>Coyncia cheiranthos</i>			+				+		+						+	II
<i>Cephalozia divaricata</i>	+	+	+		+											II
<i>Scleranthus perennis</i>			+								1			+		I
<i>Hieracium pilosella</i>			1-2			+										I
<i>Poa compressa</i>											2				+	I
<i>Hieracium praecox</i>		1-2												1-2		I
<i>Cladonia ochrochlora</i>		+	+		+											I
<i>Polytrichum piliferum</i>		1-2	+			+										I
<i>Cladonia ciliata</i> var. <i>tenuis</i>	+				+											I
Espèces des Helianthemetalia et Alysso - Sedetalia																
<i>Aira caryophylla</i>	+	+	+	+	1	1	1		+	+	1	1	+	+	+	V
<i>Trifolium campestre</i>	1	1	1		+	1-2		+	+		+	1		+		IV
<i>Veronica arvensis</i>	+			1	+		+	1	+	+	1			+	2	IV
<i>Scleranthus polycarpus</i>	+	+	+	+	+		+	1	2-2	2-2	1					IV
<i>Trifolium dubium</i>	1		1	+	+		+	1	1	2-2	2	2		2		IV
<i>Logfia minima</i>	+	+			1	1	+	+		1				+		III
<i>Myosotis ramosissima</i>	+			+	1	1	1	+		1				+		III
<i>Myosotis stricta</i>	1			1	+	+								+	1	III
<i>Ornithopus perpusillus</i>	+		+		+	1	1		+	+	1			2-2		III
<i>Trifolium arvense</i>	1	1			1	1		+	+		1	1	+			III
<i>Cerastium semidecandrum</i>					+	1	2			1	2	2			2	III
<i>Spergula pentandra</i>	1				+	1			1		+			+	+	III
<i>Teesdalia nudicaulis</i>				+	+	+		+			+				1	III
<i>Trifolium striatum</i>			1	1	1	1	1		+	2	+	2				III
<i>Petrorhagia prolifera</i>				+		1	+	+	+						1	III
<i>Erodium cicutarium</i>	1					+	+				+	1				II
<i>Erophila verna</i>			+		+	1					+	+			1	II
<i>Arabidopsis thaliana</i>			+						+				1	+		II
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+			+				1	1	+						II
<i>Hypochaeris glabra</i>	1				+		1		+	1	+					II
<i>Sedum rubens</i>						1		+	+		1					II

Tableau 6
***Festuco arvernensis* - *Artemisietum campestris* ass. nov. (suite 2)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fré- quence
Surface (m ²)	50	25	20	50	100	100	100	100	100	20	50	50	20	30	50	
Recouvrement (%)	90	45	95	95	90	90	90	80	60	90	95	95	80	40	95	
Nombre d'espèces	56	59	60	48	66	64	45	62	42	56	61	61	48	58	58	
<i>Valerianella carinata</i>	+				+			+				1		+	+	II
<i>Alyssum alyssoides</i>								+	+	+			+			II
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>tenuifolia</i>	1				+	+	+	+							1	II
<i>Aphanes australis</i>			+									1				I
<i>Cerastium brachypetalum</i>								+	+	+						I
<i>Cerastium glomeratum</i>					+	1		+								I
<i>Cerastium pumilum</i>			+			1		1							1	I
<i>Filago vulgaris</i>	+		+			+										I
<i>Herniaria glabra</i>								+				+				I
<i>Sagina apetala</i>			+												+	I
<i>Trifolium glomeratum</i>						1		+				+				I
<i>Myosotis discolor</i>	+											+			+	I
Espèces d'origine cévenole																
<i>Plantago holosteum</i>	1				1	1-2	+									I
<i>Ranunculus monspeliacus</i> subsp. <i>saxatilis</i>	2-2							1-2				2				I
<i>Saxifraga continentalis</i>			+												1	I
<i>Leucanthemum monspeliense</i>			+												+	I
Espèces amphisociologiques xérophiles et mésoxérophiles																
<i>Rumex acetosella</i>	1	1		1	1	+			2	2	+	+	+	+		IV
<i>Hypericum perforatum</i>		+		+	+			+	+			+				II
<i>Brachythecium albicans</i>	+	+	+	1-2	+	+	1-2	2-2	+		+	+	1-2	1-2	1-2	V
<i>Ceratodon purpureus</i>		+2	+2	1-2	+	1-2	+2	1-2	+2	+2	1-2		2-2	1-2	2-2	V
<i>Hyprnum lacunosum</i>	1-2	2-2	2-2	1-2	2-2	3-2	2-2			2-2	3-3	2-2		1-2	+	IV
<i>Racomitrium elongatum</i>	3-2	+2	1-2	+	1-2	1-2	3-2			3-3	2-2	+		2-2		IV
<i>Polytrichum juniperinum</i>	1-2	1-2	1-2			+	+2			1-2	1-2			1-2	+	III
<i>Cladonia rangiformis</i>	+	1-2	1-2			1-2	+								+	II
<i>Cladonia furcata</i>	1-2		+		+	1-2	+									II
<i>Racomitrium canescens</i>		+2	1-2						1-2							I
<i>Scleropodium purum</i>						+									+	I
<i>Homalothecium lutescens</i>	1-2					+										I
<i>Campanula rotundifolia</i>			+											+		I
<i>Dicranum scoparium</i>	1-2					1-2						2-2				I
Autres espèces																
<i>Vicia hirsuta</i>	+	+	+	+	+	+		2	+	1	1	1	1	1	1	V
<i>Poa angustifolia</i>		1-2	1-2	1-2						1-2		1-2	1-2		3-2	III
<i>Plantago lanceolata</i>	+				+	1	1		+	+						II
<i>Lepidium heterophyllum</i>			1		+			1			1	+		+		II
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>		+	+	+	+						1		+			II
<i>Achillea millefolium</i>			1	+		+						1	+			II
<i>Agrostis capillaris</i>				+		+		2-2			1-2				1-2	II
<i>Saponaria officinalis</i>			+					+	+			+		+		II
<i>Bromus hordeaceus</i>				1	+					+	+	+				II
<i>Verbascum pulverulentum</i>				+	+	+	1								2	II
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>						1-2		+				1	1			II
<i>Bryum caespiticium</i>	+		+			+	+2								+	II
<i>Cladonia fimbriata</i>		1	1-2		+										+	II
<i>Allium oleraceum</i>													1			I

Tableau 6
Festuco arvernensis - Artemisietum campestris ass. nov. (fin)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fré- quence
Surface (m ²)	50	25	20	50	100	100	100	100	100	20	50	50	20	30	50	
Recouvrement (%)	90	45	95	95	90	90	90	80	60	90	95	95	80	40	95	
Nombre d'espèces	56	59	60	48	66	64	45	62	42	56	61	61	48	58	58	
<i>Dactylis glomerata</i>				+												I
<i>Daucus carota</i>								+	+				1			I
<i>Geranium molle</i>	+														2	I
<i>Lotus corniculatus</i>										+			1			I
<i>Luzula campestris</i>				1-2		1-2	+2									I
<i>Setaria viridis</i>									+	+					2	I
<i>Silene vulgaris</i>		+			+				+							I
<i>Vicia lutea</i>		+						1							+	I
<i>Brachythecium rutabulum</i>					+				+			+				I
<i>Bryum capillare</i>							+		+					+		I
<i>Cladonia pyxidata</i>		+	+													I
<i>Plagiomnium affine</i>													+	+		I
<i>Cytisus scoparius</i> (juv.)		+						+	1						+	II
<i>Cytisus oromediterraneus</i> (juv.)					+			+								I
Espèces supplémentaires	4	9	6	6	6	1	2	6	1	7	4	5	4	11	6	

Tableau 6
Festuco arvernensis - Artemisietum campestris ass. nov.
Localisation des relevés et espèces supplémentaires

- 1 - Prades (Haute-Loire), Prancier (06.1993) : *Bryum microerythrocarpum* +, *Festuca rubra* +, *Lactuca serriola* +, *Rhytidadelphus squarrosus* +
- 2 - Saint-Julien-des-Chazes (Haute-Loire), à l'amont du pont (06.1993) : *Calluna vulgaris* +, *Clinopodium vulgare* +, *Genista pilosa* +, *Hippocrepis comosa* +, *Lactuca perennis* +, *Lactuca viminea* +, *Potentilla heptaphylla* +, *Solidago virgaurea* +, *Teucrium scorodonia* +
- 3 - Saint-Julien-des-Chazes (Haute-Loire), à l'amont du pont (06.1993) : *Bryum rubens* +, *Cladonia anomea* +, *Conopodium majus* +, *Sedum telephium* subsp. *maximum* +, *Crucianella angustifolia* +, *Hieracium wissbaurianum* subsp. *aveyronense* +
- 4 - Saint-Julien-des-Chazes (Haute-Loire), le Pradel (05.1995) : *Allium spaerocephalon* +, *Bromus schraderi* +, *Cynodon dactylon* +, *Galium verum* +, *Hypochoeris radicata* +, *Silene alba* subsp. *latifolia* +
- 5 - Saint-Julien-des-Chazes (Haute-Loire), le Pradel (05.1995) : *Bromus sterilis* +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, Collemacée +, *Geranium columbinum* +, *Stellaria neglecta* +, *Taraxacum* sp. +
- 6 - Saint-Bérain (Haute-Loire), Pont-Gibert (05.1997) : *Geranium sanguineum* +
- 7 - Prades (Haute-Loire) (06.2002) : *Carex praecox* +, *Sherardia arvensis* +
- 8 - Chazieux (Haute-Loire), à l'aval (0-2001) : *Bryum argenteum* 1.2, *Bryum bicolor* +, *Collomia grandiflora* +, *Galium aparine* +, *Sedum acre* +, *Veronica hederifolia* +
- 9 - Chazieux (Haute-Loire), à l'amont (06.2004) : *Hieracium lactucella* subsp. *auricula* +
- 10 - Chazieux (Haute-Loire), à l'amont (06.2004) : *Allium* sp. +, *Avenula pratensis* 1.2, *Avenula pubescens* +, *Coelaucolon aculeatum* +, *Rosa* sp. +, *Thuidium philibertii* 1.2, *Thymus serpyllum* 1
- 11 - Chazieux (Haute-Loire), à l'amont (06.2004) : *Convolvulus arvensis* +, *Eurhynchium praelongum* +, *Potentilla argentea* 1, *Rumex pulcher* +
- 12 - Langeac (Haute-Loire), Plaine de Von (05.2005) : *Allium* sp. +, *Pottia* sp. +, *Rhytidium rugosum* 1.2, *Trifolium subterraneum* +, *Turritis glabra* +
- 13 - Cerzat (Haute-Loire), le Chambon (06.2004) : *Allium vineale* +, *Cerastium* sp. +, *Muscari comosum* +, *Silene nutans* +
- 14 - Saint-Julien-des-Chaze (Haute-Loire), à l'amont du pont (05.1995) : *Centaurea jacea* subsp. *timbalii* +, *Cladonia foliacea* +, *Clematis vitalba* +, *Hieracium maculatum* 2, *Hieracium sabaudum* 1, *Origanum vulgare* +, *Populus nigra* (juv.) +, *Saponaria ocyroides* +, *Valeriana locusta* +, *Veronica dillenii* +, *Veronica verna* 1
- 15 - Chanteuges (Haute-Loire), gravière (05.2002) : *Bryum argenteum* +, *Eurhynchium megapolitanum* +, *Phas-cum cuspidatum* +, *Pottia* sp. +, *Riccia sorocarpa* +, *Viola arvensis* 1

Tableau 7
Scrophulario caninae - Artemisietum campestris
festucetosum longifoliae subass. nov. (début)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fré- quence
Surface (m ²)	100	25	100	50	100	150	100	50	100	50	
Recouvrement (%)	80	80	95	80	85	95	98	60	98	95	
Nombre d'espèces	39	54	62	57	62	75	48	56	48	57	
Combinaison caractéristique de l'association											
<i>Artemisia campestris</i>	+	1.2	1	2.2	2.2	3.2	2	2.2	2	2	V
<i>Thymus pulegioides</i>		1.2	+		1.2	2.2	1.2	1	2.2	2.2	IV
<i>Scabiosa columbaria</i>	1	2	1	+	+			1	+		IV
<i>Corynephorus canescens</i>	2.2	+		1.2	+	1.2				1.2	III
<i>Scrophularia canina</i>										1.2	I
Différentielles de la sous-association											
<i>Festuca longifolia</i>											
subsp. <i>longifolia</i>	1.2	4.3	3.2	3.3	3.2	2.2	+	2.2	3.2		V
<i>Mibora minima</i>	1.2	1.2		+	1	+		1		+	IV
<i>Allium sphaerocephalon</i>			1	1		+	1		1		III
<i>Equisetum × moorei</i>		+		+		1					II
<i>Oreoselinum nigrum</i>				1						1	I
Variante											
<i>Carex praecox</i>							+	1	2.2		II
<i>Orobanche laevis</i>								+	1	1	II
<i>Thymus serpyllum</i>											
subsp. <i>serpyllum</i>									+	1.2	I
Espèces du Festucenion longifolio - lemanii											
<i>Eryngium campestre</i>	1	1	1	1	+	+	1	1	2	+	V
<i>Sanguisorba minor</i>											
subsp. <i>polygama</i>	+	1	1		+			+	1	1	
<i>Armeria arenaria</i>	1	1			+			+	2	+	III
<i>Peltigera praetextata</i>		+		+	+						II
<i>Peltigera didactyla</i>		+		+		+					II
<i>Muscari comosum</i>								+		+	I
<i>Turritis glabra</i>							+		+		I
<i>Ranunculus paludosus</i>					1						I
<i>Festuca lemanii</i>								2			I
Espèces du Koelerio - Phleion et des Koelerio - Phleenalía											
<i>Sedum rupestre</i>		2.2	1.2	1	2.2	1.2	2.2	+	1.2	2.2	V
<i>Potentilla neumanniana</i>	1	2.2	1.2	+	+	2.2	1.2	1	2.2	3.2	V
<i>Cynodon dactylon</i>	+	1	+	1.2	+	1	1	+		1	V
<i>Asperula cynanchica</i>		1	+		+	1	1	+	1	1	IV
<i>Euphorbia cyparissias</i>		1	1	+	1	1	+			+	IV
<i>Chondrilla juncea</i>		+				+	1	2			III
<i>Syntrichia ruralis</i>											
et/ou <i>S. ruraliformis</i>		+	+	+	+	1.2		+			III
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>		1.2			+				+	1.2	II
<i>Sedum sexangulare</i>						1.2	1.2		+		II
<i>Echium vulgare</i>	1	1	+		+						II
<i>Poa bulbosa</i>		1	1	+	1	+					III

Tableau 7
Scrophulario caninae - Artemisietum campestris
festucetosum longifoliae subass. nov. (suite 1)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fré- quence
Surface (m ²)	100	25	100	50	100	150	100	50	100	50	
Recouvrement (%)	80	80	95	80	85	95	98	60	98	95	
Nombre d'espèces	39	54	62	57	62	75	48	56	48	57	
Ononis spinosa subsp. <i>maritima</i>											
var. <i>procurrens</i>			+	+	1.2		1			+	III
<i>Bromus tectorum</i>					+	+				2.2	II
<i>Saxifraga granulata</i>								1	1	+	II
<i>Campanula rapunculus</i>							+		+		I
<i>Pleurochaete squarrosa</i>							+			+	I
<i>Silene otites</i>	1	1									I
<i>Centaurea maculosa</i>			1								I
<i>Asparagus officinalis</i>		+								+	I
<i>Sedum acre</i>			+								I
<i>Dianthus carthusianorum</i>								2			I
<i>Koeleria macrantha</i>									1		I
Espèces des Corynephoralia											
<i>Jasione montana</i>		1		1.2	1	1	+		+	+	IV
<i>Vicia lathyroides</i>	+			+	+			1		+	III
<i>Cephaloziella divaricata</i>	1.2					+		+			II
<i>Peltigera rufescens</i>								+		+	I
<i>Hieracium peleterianum</i> subsp. <i>ligericum</i>								2.2			I
<i>Coincya cheiranthos</i>		+		+							I
Espèces amphisociologiques xérophiles et mésoxérophiles											
<i>Rumex acetosella</i>	1.2	+	2	+	+	1	+	1		1	V
<i>Cladonia rangiformis</i>	2.2	1.2		+	1.2	+	+	+	+	2.2	V
<i>Hypnum lacunosum</i>	1.2	3.3	3.2		3.3	+	2.2	+	2.2	+	V
<i>Ceratodon purpureus</i>	2.2	+	+	1.2	+		+	+			IV
<i>Cladonia furcata</i>	1.2	1.2			+	+	1.2	+	+	+	IV
<i>Hypericum perforatum</i>			+			+	1		+	1	III
<i>Scleropodium purum</i>			+			3.2	3.2	+	3.2	+	III
<i>Polytrichum juniperinum</i>		+	1.2	1.2		+		+			III
<i>Brachythecium albicans</i>			+	+				+			II
<i>Racomitrium elongatum</i> ou <i>R. canescens</i>	3.2		1.2		1.2					+	II
<i>Homalothecium lutescens</i>		1.2	+								I
Espèces des Helianthemalia et Alyso - Sedetalia											
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	1	1	1	1.2	1	+	1	+	+	V
<i>Aira caryophyllea</i>			1.2	1.2	+	+	1	+	1.2		IV
<i>Veronica arvensis</i>	+	+	1	+	1			1	+	+	IV
<i>Cerastium semidecandrum</i>	1	+	2	+	+	1		1		+	IV
<i>Erophila verna</i>	1	2	+	1	1	1		1			IV
<i>Trifolium arvense</i>			1	+	1	+	1		1	1	IV
<i>Valerianella carinata</i> et <i>V. locusta</i>	+	1	1	1	1	+		+		+	IV
<i>Trifolium campestre</i>			1	1	1	1			+	1.2	III
<i>Arabidopsis thaliana</i>			1	1	+	+	1	1			III
<i>Petrorhagia prolifera</i>					+	+	+		+		II
<i>Erodium cicutarium</i>			1	+		+				+	II
<i>Hypochaeris glabra</i>	+			1						+	II

Tableau 7
Scrophulario caninae - Artemisietum campestris
festucetosum longifoliae subass. nov. (suite 2)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fré- quence
Surface (m ²)	100	25	100	50	100	150	100	50	100	50	
Recouvrement (%)	80	80	95	80	85	95	98	60	98	95	
Nombre d'espèces	39	54	62	57	62	75	48	56	48	57	
<i>Cerastium pumilum</i>			1		1			1			II
<i>Myosotis stricta</i>			1	1	+	1					II
<i>Trifolium striatum</i>			1	+	+				1		II
<i>Sedum rubens</i>	+		+								I
<i>Medicago minima</i>			+			+					I
<i>Arenaria serpyllifolia</i>											
subsp. <i>serpyllifolia</i>		1	+								I
<i>Cerastium brachypetalum</i>											
subsp. <i>tauricum</i>									1		I
<i>Spergula pentandra</i>	1			1							I
<i>Ornithopus perpusillus</i>				+					+		I
Espèces des Artemisietea											
et Agropyreteae											
<i>Berteroa incana</i>			1	1	1	+	+	1		1	IV
<i>Poa angustifolia</i>			1.2	+		1.2	3.2			1.2	III
<i>Allium vineale</i>			1	+		1	1	1	1		III
<i>Elytrigia campestris</i>						1	3.2	2	1	1	III
<i>Elytrigia intermedia</i> × <i>campestris</i>	1		1.2		1.2	+			+	1	III
<i>Elytrigia campestris</i> × <i>repens</i>	+			+							I
<i>Crepis capillaris</i>				+	+					+	II
<i>Coryza canadensis</i>				+	1		+				II
<i>Medicago sativa</i>			+			+					I
<i>Daucus carota</i>				+	+						I
<i>Plantago scabra</i>		1			+						I
Autres espèces											
<i>Vicia hirsuta</i>		+	+		1	1	1		1	+	IV
<i>Galium verum</i>	+					1.2	+	1		1.2	III
<i>Luzula campestris</i>		+		+		1	1	+	+		III
<i>Agrostis capillaris</i>			2.2			1	+		1		III
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>			1		+	+			+		III
<i>Achillea millefolium</i>		1	1				+	2			II
<i>Hypochaeris radicata</i>		1	1			+		+			II
<i>Arrhenatherum elatius</i>		1					1			1.2	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						+			1	1.2	II
<i>Bromus hordeaceus</i>			1		2				+	1	II
<i>Oenothera</i> sp.		+		1	+						II
<i>Avenula pubescens</i>						+		+	1		II
<i>Plantago lanceolata</i>			1			+	+				II
<i>Weissia longifolia</i>				+		+	+				II
<i>Bryum bicolor</i>				+		+		+			II
<i>Bryum subapiculatum</i>				+		+	+				II
Collemacée		+			+	+					II
<i>Festuca rubra</i>										+	I
<i>Geranium molle</i>					+	+					I
<i>Senecio jacobaea</i>			+			+					I
<i>Rhinanthus minor</i>						1	+				I
<i>Vicia tetrasperma</i>				+					1		I
<i>Cytisus oreomediterraneus</i> (juv.)		1						+			I
Espèces supplémentaires	7	3	7	3	7	11	5	6	2	6	

Tableau 7
Scrophulario caninae - Artemisietum campestris
festucetosum longifoliae subass. nov. (fin)

Localisation des relevés et espèces supplémentaires

- 1 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), le Port-des-Bois (4.1989) : *Anthemis saxatilis* +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, *Cladonia foliacea* var. *foliacea* 2.2, *Coelocaulon aculeatum* 1.2, *Holosteum umbellatum* 1, *Logfia minima* 1, *Micropyrum tenellum* 1
- 2 - Germigny-sur-Loire (Nièvre), la Saulaie (5. 1985) : *Bryum* sp. +, *Cardamine hirsuta* 1, *Geranium dissectum* 1
- 3 - Mesves-sur-Loire (Nièvre) (5. 1984) : *Cardamine hirsuta* +, *Kandis perfoliata* +, *Medicago rigidula* 2, *Scilla autumnalis* +, *Trifolium dubium* 1, *Vulpia bromoides* 1.2, *Vulpia myuros* 1
- 4 - La Celle-sur-Loire (Nièvre), les Brocs (4.1988) : *Dicranella staphylyna* +, *Funaria hygrometrica* 1.2, *Holcus lanatus* +
- 5 - La Celle-sur-Loire (Nièvre), les Brocs (8.2000) : *Alyssum alyssoides* +, *Lamium purpureum* +, *Medicago lupulina* +, *Myosotis arvensis* +, *Oxalis dillenii* +, *Prunus spinosa* (juv.) +, *Quercus robur* (juv.) +
- 6 - Beaulieu-sur-Loire (Loiret), au sud de la sablière (5.1990) : *Bryum argenteum* +, *Bryum capillare* 1.2, *Bryum rubens* +, *Bryum* sp. +, *Crataegus monogyna* (juv.) +, *Dactylis glomerata* 1, *Hymenostomum microstomum* 1.2, *Ranunculus bulbosus* +, *Silene latifolia* subsp. *alba* +, *Verbascum* sp. +, *Veronica verna* +
- 7 - Beaulieu-sur-Loire (Loiret), sablière (7.2000) : *Cerastium arvense* 1, *Ornithogalum umbellatum* +, *Phasium cuspidatum* var. *mitraeforme* +, *Tragopogon dubius* subsp. *major* +, *Verbascum* sp. +
- 8 - Saint-Benoît-sur-Loire (Loiret), les Braudins (4.1997) : *Cladonia mitis* +, *Dicranum scoparium* 1.2, *Herniaria glabra* 1, *Pimpinella saxifraga* +, *Plagiomnium affine* 1.2, *Plantago lanceolata* fo. *eriophora* +
- 9 - Dampierre-en-Burly (Loiret) (7.2000) : *Himantoglossum hircinum* 1, *Muscari neglectum* 1
- 10 - Savigny-en-Véron (Indre -et-Loire), lande de Bertignolles, extrémité N (6.2000) : *Arenaria serpyllifolia* subsp. *leptoclados* 1, *Carex ligERICA* 2.2, *Equisetum ramosissimum* +, *Geranium dissectum* +, *Lupinus angustifolius* +, *Vulpia membranacea* 1

Tableau 8
Sedo micranthi - Echietum vulgaris ass. nov. (début)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Fré- quence
Surface (m ²)	10	50	10	100	30	30	2	20	20	30	100	40	
Recouvrement (en %)	100	100	40	100	95	90	70	50	80	80	70	70	
Nombre d'espèces	27	31	41	36	28	20	25	33	38	21	21	64	
Combinaison caractéristique													
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>	3	4		+	2	3	+	3	3	3	1	1	V
<i>Echium vulgare</i>	+		+	3		2	+	1	1	2		2	V
<i>Bromus tectorum</i>		+	1	+		1	2	1		2	+	+	V
<i>Racomitrium elongatum</i>	3	1	1	2	3	4	2	+	+			1	V
Espèces du Festucion longifolio - lemanii													
<i>Eryngium campestre</i>	2	1		+	+	+			+		+	+	IV
<i>Peltigera praetextata</i>		+			1	1			1		2		III
<i>Festuca longifolia</i>		1		1			+						II
<i>Peltigera didactyla</i>								1	1	2		1	II
<i>Scabiosa columbaria</i>					1							2	I
<i>Armeria arenaria</i>		2		2									I
<i>Rorippa stylosa</i>		+	1										I
Espèces du Koelerio - Phleion et des Koelerio - Phleenaia													
<i>Sedum rupestre</i>	2	2	+	2	3		+		1	1	1	3	V
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	1	2	1	1	+	2	2	1	2				IV
<i>Syntrichia ruralis</i> et/ou <i>ruraliformis</i> *			+		2*	1	3		1		2	1*	III
<i>Potentilla neumanianna</i>	1		1	1		+	3						III
<i>Poa bulbosa</i>	1			1						2		1	II
<i>Chondrilla juncea</i>	1							+		+		1	II
<i>Sedum acre</i>	1	1						+				+	II
<i>Euphorbia cyparissias</i>						1		+	+				II
<i>Taraxacum erythrospermum</i>			1									1	I
<i>Sedum sexangulare</i>					2						+		I
Espèces des Brometalia et des Festuco - Brometea													
<i>Asperula cynanchica</i>			+	+									I
<i>Ajuga genevensis</i>						1		+					I
Espèces des Corynephoralia													
<i>Corynephorus canescens</i>			+	+				1				+	II
<i>Jasione montana</i>			1						2			1	II
<i>Mibora minima</i>			1	+							1	2	II
<i>Vicia lathyroides</i>			+		+								I
Espèces amphisociologiques xérophiles et mésoxérophiles													
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	2	1	1	1				1		2	1	IV
<i>Rumex acetosella</i>		+	+	1			2	1	1			+	III
<i>Hypericum perforatum</i>	1		1	+		1		1	1			1	III
<i>Cladonia furcata</i>	2	1	+	2								+	III
<i>Cladonia rangiformis</i>		2	1	2		+						+	III
<i>Brachythecium albicans</i>		+		+	+		1	+	1			2	III
<i>Hieracium pilosella</i>	2	1										+	II
<i>Ceratodon purpureus</i>			+					2		3		1	II
<i>Polytrichum juniperinum</i>			1	1		+						+	II

Tableau 8
Sedo micranthi - Echietum vulgaris ass. nov. (suite)

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Fré- quence
Surface (m ²)	10	50	10	100	30	30	2	20	20	30	100	40	
Recouvrement (en %)	100	100	40	100	95	90	70	50	80	80	70	70	
Nombre d'espèces	27	31	41	36	28	20	25	33	38	21	21	64	
<i>Scleropodium purum</i>					+		+					1	II
<i>Cladonia fimbriata</i>								+				+	I
<i>Thymus pulegioides</i>		2											I
Espèces des Helianthemetalia et Alyso - Sedetalia													
<i>Trifolium arvense</i>		1		+				1	1	+	2	+	III
<i>Aira caryophylllea</i>			+	1		+	3	1	3			1	III
<i>Potentilla argentea</i>							+	2	+	1		1	III
<i>Erodium cicutarium</i>		1	+	1		1	1					+	III
<i>Vulpia myuros</i>				+	2		2	+	+	2			III
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	1	+		2		+					+	III
<i>Veronica arvensis</i>		+	+		1		1					+	III
<i>Petrorhagia prolifera</i>					+			+	1	+	+	+	III
<i>Cerastium pumilum</i>				1					+			+	II
<i>Valerianella carinata</i> et/ou <i>locusta</i>	2				1							+	II
<i>Arenaria serpyllifolia</i> et <i>A. leptoclados*</i>				+				1			+	+	II
<i>Trifolium campestre</i>					1		1		1				II
<i>Vulpia bromoides</i>	+	1				1	1					+	II
<i>Hypochaeris glabra</i>			1	+			1			3			II
<i>Micropyrum tenellum</i>	3		3		1							+	II
<i>Erophila verna</i>			+		1						1	+	II
<i>Arabidopsis thaliana</i>			1		+							+	II
<i>Alyssum alyssoides</i>			1								+		I
<i>Logfia minima</i>	2		+										I
<i>Trifolium striatum</i>		1										+	I
<i>Cerastium glomeratum</i>				1								1	I
<i>Cerastium semidecandrum</i>				2							+		I
<i>Medicago minima</i>					+							1	I
<i>Trifolium dubium</i>						1						+	I
Espèces des Artemisietae													
<i>Berteroa incana</i>	1	2		2	3	+	1	1	+	1			IV
<i>Sedum rubens</i>			1			1	1	1		1		1	III
<i>Plantago scabra</i>			+				2	2		+	1	+	III
<i>Vicia hirsuta</i>	1	1	+	+								+	III
<i>Oenothera</i> sp.								1	1	1		1	II
<i>Crepis capillaris</i>						1			+	1			II
<i>Saponaria officinalis</i>				1	1							+	II
<i>Scrophularia canina</i>	+		1										I
<i>Verbascum</i> sp.	1	1					1						II
<i>Carex hirta</i>								+	+				I
<i>Conyza canadensis</i>								1		+		+	II
<i>Oxalis dillenii</i>									1			+	I
<i>Pottia</i> sp.											+	+	I
<i>Allium vineale</i>					1						1		I
Autres espèces													
<i>Bromus hordeaceus</i>	+	+					1			+	+		III
<i>Plantago lanceolata</i>		+	+	+				+	1			+	III
<i>Vicia tetrasperma</i>	2				1			2		1			II

Tableau 8
***Sedo micranthi* - *Echietum vulgare* ass. nov. (fin)**

Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Fré- quence
Surface (m ²)	10	50	10	100	30	30	2	20	20	30	100	40	
Recouvrement (en %)	100	100	40	100	95	90	70	50	80	80	70	70	
Nombre d'espèces	27	31	41	36	28	20	25	33	38	21	21	64	
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>			+	1	1							+	II
<i>Hypochaeris radicata</i>								1	+		3		II
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	+							1				II
<i>Senecio jacobaea</i>									2			+	I
<i>Galium verum</i>				1								1	I
<i>Poa angustifolia</i>									+			+	I
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	1				1								I
<i>Geranium molle</i>					+							+	I
<i>Populus nigra</i> (juv.)								+				+	I
Espèces supplémentaires	0	0	0	1	1	0	0	0	6	0	1	4	

Tableau 8
***Sedo micranthi* - *Echietum vulgare* ass. nov.**

Localisation des relevés et espèces supplémentaires

- 1 - Beaulon (Allier), en face de chez Lamouche (6.1999).
- 2 - Beaulon (Allier), en face de chez Lamouche (6.1999).
- 3 - Decize (Nièvre), aval du barrage (6. 1985).
- 4 - Béard (Nièvre) (5.1990) : *Barbarea vulgaris* +
- 5 - Fleury-sur-Loire (Nièvre), la Bure (4.1999) : *Cerastium brachypetalum* subsp. *tauricum* +
- 6 - Druy-Parigny (Nièvre), Apilly (7.1998).
- 7 - Challuy (Nièvre), ancien champ de tir (6.1999).
- 8 - Cuffy (Cher), le Guétin, lit majeur de l'Allier (7.1998).
- 9 - Cuffy (Cher), le Guétin, lit majeur de l'Allier (7.1998) : *Campanula rapunculus* 1, *Daucus carota* 1, *Elytrigia intermedia* × *campestris* 1, *Geranium columbinum* 1, *Holcus lanatus* +, *Quercus robur* (juv.) +
- 10 - Cuffy (Cher), aval du Bec d'Allier (7.1998).
- 11 - Germigny-sur-Loire (Nièvre), la Saulaie (6.1985) : *Bryum capillare* +
- 12 - Couargues (Cher), la Martinaterie (7.1998) : *Carlina vulgaris* +, *Cladonia subulata* +, *Erigeron annuus* +, *Peltigera rufescens* +

Tableau 9 synthétique
Sous-ordre des *Koelerio macranthae* - *Phleoenatia phleoidis* (début)

	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37					
Colonne																																												
Nombre de relevés	42	153	20	15	8	8	6	6	12	15	51	5	30	14	25	7	18	20	15	18	51	6	14	37	57	20	7	114	31	12	30	32	14	30	31	32	33	34	35	36	37			
Combinaison différentielle du <i>Koelerio macranthae</i> - <i>Phleion</i>																																												
<i>Leucanthemum adustum</i>	III																																											
<i>Potentilla inclinata</i>	III																																											
<i>Festuca pallens</i>	II																																											
<i>Homalothecium sericeum</i>	I																																											
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	IV																																											
<i>Alyssum montanum</i>	IV																																											
subsp. <i>montanum</i>	II																																											
<i>Gallium glaucum</i>	I																																											
<i>Erysimum odoratum</i>	I																																											
<i>Silene viscaria</i>	III																																											
<i>Thesium linophyllum</i>	I																																											
<i>Polygala comosa</i>	III																																											
<i>Thymus praecox</i>	III																																											
<i>Teucrium botrys</i>	I																																											
<i>Helianthemum nummularium</i>	IV																																											
subsp. <i>ovatum</i>	I																																											
<i>Anthriscum lilago</i>	II																																											
<i>Achillea nobilis</i>	II																																											
<i>Lactuca perennis</i>	II																																											
<i>Asier linosyris</i>	II																																											
<i>Festuca heteropachys</i>	IV																																											
Combinaison différentielle du <i>Festucetum longifolio</i> - <i>lemantii</i>																																												
<i>Allium lusitanicum</i>																																												
<i>Sedum anglicum</i>	I																																											
<i>Homalothecium lutescens</i>																																												
<i>Pulsatilla rubra</i>																																												
<i>Lactuca vinea</i>																																												
subsp. <i>chondrilloides</i>	I																																											
<i>Centaurea maculosa</i>																																												
<i>Thymus polytrichus</i>																																												
subsp. <i>britannicus</i>	IV																																											
<i>Potentilla rupestris</i>	IV																																											
<i>Sedum forsterianum</i>	V																																											
<i>Catapodium rigidum</i>	IV																																											
<i>Scilla autumnalis</i>	IV																																											
<i>Festuca nigrescens</i>	IV																																											
subsp. <i>microphylla</i>	V																																											
<i>Rorippa stylasa</i>	II																																											
<i>Ranunculus paludosus</i>	II																																											
<i>Scrophularia canina</i>	III																																											

Tableau 9 synthétique
Sous-ordre des *Koelerio macranthae* - *Phleenaia phleoidis* (suite 1)

Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37					
Nombre de relevés	42	153	20	15	8	8	8	6	12	15	51	5	30	14	25	7	18	20	15	18	51	6	14	37	57	20	7	114	31	12	30	32	14	30	53	176	132					
<i>Tuurtitis glabra</i>					I				I	I						II																										
<i>Thesium humifusum</i>																																										
<i>Festuca lemnanii</i> et/ou <i>F. arvensis</i> s. l.*								V	V*	IV	V	V	IV																													
<i>Festuca longifolia</i>																																										
<i>Scabiosa columbaria</i>																																										
<i>Eryngium campetris</i>																																										
<i>Peligeria praetextata</i> et <i>P. canina</i>																																										
<i>Muscari comosum</i>																																										
<i>Armeria arenaria</i>																																										
Espèces du <i>Koelerio macranthae</i> - <i>Phleion</i>																																										
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>																																										
<i>Silene nutans</i>																																										
<i>Rhynchospora squarrosa</i>																																										
<i>Anacamptis morio</i>																																										
<i>Scaxifraga granulata</i>																																										
<i>Poa bulbosa</i>																																										
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>nummularium</i> subsp. <i>micranthum</i>																																										
Espèces du <i>Sileno conicae</i> - <i>Cerastion semidecandri</i>																																										
<i>Silene conica</i>																																										
<i>Bromus tectorum</i>																																										
<i>Scaxifraga tridactylites</i>																																										
<i>Veronica verna</i>																																										
<i>Senecio vernalis</i>																																										
<i>Bassia laniflora</i>																																										
<i>Phleum arenarium</i>																																										
Combinaison différentielle du <i>Koelerion glaucae</i>																																										
<i>Asiragallus arenarius</i>																																										
<i>Dianthus arenarius</i>																																										
<i>Festuca polestica</i>																																										
<i>Festuca divaricata</i>																																										
<i>Gypsophila fastigiata</i>																																										
<i>Fumana procumbens</i>																																										
<i>Helianthemum grandiflorum</i>																																										
<i>Poa badensis</i>																																										
<i>Alyssum montanum</i> subsp. <i>gmelinii</i>																																										
<i>Jurinea cyanoides</i>																																										
<i>Hieracium echinoides</i>																																										
<i>Silene chlorantha</i>																																										

Tableau 9 synthétique
Sous-ordre des Koeleria macranthae - Phleoenalia phleoidis (suite 3)

Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
Nombre de relevés	21	42	153	20	15	8	8	6	12	15	51	5	30	14	25	7	18	20	15	18	51	6	14	37	57	20	7	114	31	12	30	32	14	30	53	176	132	
<i>Rhynidium rugosum</i>	I	III	IV	I	I	III	I	I	I	III	I	I	IV	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	IV	II	III	II	I					
<i>Chondrilla juncea</i>																																						
<i>Taraxacum erythrospermum</i> et <i>T. laevigatum</i>	I	I	I	I	V	I																																
<i>Sedum telephium</i>	I	I	I	I	I	I																																
<i>Pleurochaete squarrosa</i>																																						
Espèces des Brometalia et Festuco - Brometea																																						
<i>Melica ciliata</i>	V	I	V	II	IV																																	
<i>Carex humilis</i>	II	I	IV	IV	I																																	
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	II	II	I	V	I																																	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	I	I	I	I	I	V	I																															
<i>Seseli montanum</i>	I	I	III	I	I	I	I																															
<i>Hippocrepis comosa</i>	II	IV	III																																			
<i>Genista sagittalis</i>	I	I	II	I	II	IV																																
<i>Genista pilosa</i>	I	II	II	I	II	IV																																
<i>Ranunculus bulbosus</i>	I	I	III	I	I	I	I																															
<i>Asperula cynanchica</i>	I	I	I	I	I	I	I																															
<i>Ononis spinosa</i> et <i>O. repens</i>	IV	III	III	II	II	IV																																
<i>Stachys recta</i>	II	II	II	II	II	III	I																															
<i>Carex caryophyllea</i>	I	I	II	II	II	III	I																															
<i>Allium sphaerocephalon</i>	I	I	I	I	I	III	I																															
<i>Bromus erectus</i>	I	I	I	I	I	III	I																															
<i>Brachypodium pinnatum</i>																																						
<i>Prunella laciniata</i>																																						
<i>Pimpinella saxifraga</i>																																						
<i>Avenula pratensis</i>	II	I	IV	I	II	III	II																															
<i>Salvia pratensis</i>	I	I	I	I	I	I	II																															
<i>Veronica spicata</i>	I	II	II	II	I	I	I																															
<i>Centaurea scabiosa</i>	II	I	II	I	I	I	I																															
<i>Anthrillus vulneraria</i>																																						
<i>Ajuga genevensis</i>	II	I	I	I	I	I	I																															
<i>Koeleria pyramidata</i>	I	I	I	I	I	I	I																															
<i>Carlina vulgaris</i>	I	I	I	I	I	I	I																															
<i>Scabiosa canescens</i>	I	I	I	I	I	IV																																
<i>Arabis hirsuta</i>																																						
<i>Festuca ovina</i> (incl. subsp. <i>guesifalica</i>)																																						
<i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i>																																						
<i>Flupendula vulgaris</i>																																						

Tableau 9 synthétique
Sous-ordre des *Koelerio macranthae* - *Phleenaia phleoidis* (suite 4)

Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	8	6	12	15	51	5	30	14	25	7	18	20	15	18	51	6	14	37	57	20	7	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
Nombre de relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	8	6	12	15	51	5	30	14	25	7	18	20	15	18	51	6	14	37	57	20	7	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
Espèces des Koelerio - Corynephoretea																																											
<i>Thymus serpyllum</i>																																											
<i>Corynephorus canescens</i>																																											
<i>Polygonum piliferum</i>																																											
<i>Festuca ovina</i> s. l.																																											
<i>Cladonia rangiformis</i>																																											
<i>Coelocaulon aculeatum</i>																																											
<i>Peltigera rufescens</i>																																											
<i>Vicia lathyroides</i>																																											
<i>Mibora minuta</i>																																											
<i>Teesdalia nudicaulis</i>																																											
<i>Dicranum scoparium</i>																																											
<i>Euphrasia stricta</i>																																											
<i>Poa nemoralis</i> (div. fo.)																																											
<i>Carex arenaria</i>																																											
<i>Carex praecox</i>																																											
<i>Cladonia chlorophaea</i>																																											
<i>Cladonia fimbriata</i>																																											
<i>Agrostis vinealis</i>																																											
<i>Cladonia ciliata</i> var. <i>tenuis</i>																																											
<i>Cynocta cheiranthos</i>																																											
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>																																											
<i>Festuca filiformis</i>																																											
<i>Spergula morisonii</i>																																											
Espèces amphisociologiques xérophiles et mésoxérophiles																																											
<i>Hieracium pilosella</i>																																											
<i>Rumex acetosella</i>																																											
<i>Cerastodon purpureus</i>																																											
<i>Hyperticum perforatum</i>																																											
<i>Poa angustifolia</i> et <i>Poa pratensis</i> *																																											
<i>Hippun lacunosum</i>																																											
<i>Jasione montana</i>																																											
<i>Racomitrium elongatum</i> et/ou <i>canescens</i>																																											
<i>Brachyhectium albicans</i>																																											
<i>Cladonia furcata</i>																																											
<i>Thymus pulegioides</i>																																											
<i>Cladonia, foliacea</i> s. l.																																											
<i>Scleranthus perennis</i>																																											
<i>Cladonia pyxidata</i>																																											
<i>Polygonum juniperinum</i>																																											
<i>Campanula rotundifolia</i>																																											

Tableau 9 synthétique
Sous-ordre des *Koeleria macranthae* - *Phleoenalia phleoidis* (suite 5)

Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37														
Nombre de relevés	21	42	153	20	15	8	8	6	12	15	51	5	30	14	25	7	18	20	15	18	51	6	14	37	57	20	7	114	31	12	30	32	14	30	53	176	132														
Espèces des <i>Helianthemetalia</i>	II	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	II	III													
<i>Trifolium arvense</i>	II	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	II	III												
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s. l.	II	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	III										
<i>Cerastium semidecandrum</i>	I	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	III									
<i>Trifolium campestre</i>	I	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	III								
<i>Peinragia prolifera</i>	I	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I							
<i>Veronica arvensis</i>	I	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I							
<i>Medicago minima</i>	I	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I							
<i>Erodium cicutarium</i>	I	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I						
<i>Erophila verna</i>	I	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I					
<i>Poa compressa</i>	I	I	I	III	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	IV	V	II	IV	IV	III	III	III	I	I	IV	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I					
<i>Acteos arvensis</i>	IV	II	I	I	I	II	II	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I					
<i>Mijosotis stricta</i>	I	II	I	II	I	II	II	II	II	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I				
<i>Mijosotis ramosissima</i>	I	II	I	II	I	II	II	II	II	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I			
<i>Arabislopsis thaliana</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
<i>Atra canyophyllea</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
<i>Alyssum aljissoides</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
<i>Atra praecox</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Trifolium dubium</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Veronica dillenii</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Logfia minima</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Ornithopus perpusillus</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Aphanes australis</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
<i>Vulpia myuros</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Valerianella locusta</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
et/ou <i>carinata</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Trifolium striatum</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Vulpia bromoides</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Minuartia hybrida</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
subsp. <i>tenuifolia</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<i>Hypochaeris glabra</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
<i>Mijosotis discolor</i> s. l.	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
<i>Tuberaria guttata</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
<i>Scleranthus polycarpus</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
et <i>S. annuus</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	V	II	III	III	III	III	III	I	I	III	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
<i>Cerastium pumilum</i>	I	I	I	III	I	III	II	II	II	III	II	II	II	II																																					

Tableau 9 synthétique
Sous-ordre des Koelerio macranthae - Phleenalta phleoidis (suite 6)

Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
Nombre de relevés	21	42	153	20	15	8	8	6	12	15	51	5	30	14	25	7	18	20	15	18	51	6	14	37	57	20	7	114	31	12	30	32	14	30	53	176	132				
Espèces des Elytrigietea et Artemisietea																																									
<i>Conyza canadensis</i>																																									
<i>Vicia hirsuta</i>																																									
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>																																									
<i>Oenothera</i> plur. sp.																																									
<i>Daucus carota</i>																																									
<i>Herniaria glabra</i>																																									
<i>Senecio jacobaea</i>																																									
<i>Cynodon dactylon</i>																																									
<i>Vicia tetrasperma</i>																																									
<i>Allium vineale</i>																																									
<i>Geranium columbinum</i>																																									
<i>Plantago scabra</i>																																									
<i>Saponaria officinalis</i>																																									
<i>Geranium molle</i>																																									
<i>Lamium purpureum</i>																																									
<i>Campanula rapunculus</i>																																									
<i>Elytrigia campestris</i> × <i>repens</i>																																									
<i>Elytrigia inermis</i>																																									
<i>Oxalis dilleni</i>																																									
Autres espèces																																									
<i>Achillea millefolium</i> (incl. <i>A. collina</i>)																																									
<i>Plantago lanceolata</i>																																									
<i>Galium verum</i>																																									
<i>Agrostis capillaris</i>																																									
<i>Hypochaeris radicata</i>																																									
<i>Bromus hordeaceus</i>																																									
<i>Luzula campestris</i>																																									
<i>Dactylis glomerata</i>																																									
<i>Anthoxanthum odoratum</i>																																									
<i>Arrhenatherum elatius</i>																																									
<i>Lotus corniculatus</i>																																									
<i>Cerastium arvense</i>																																									
<i>Scleropodium purum</i>																																									
<i>Galium mollugo</i> (incl. subsp. <i>erectum</i>)																																									
<i>Hieracium umbellatum</i>																																									
<i>Avenula pubescens</i>																																									
<i>Brugium argenteum</i>																																									
<i>Berberis truncata</i>																																									

Tableau 9
Tableau synthétique du sous-ordre
des *Koelerio macranthae* - *Phleenalia phleoidis*

Liste des syntaxons utilisés

Nota : Pour certains syntaxons, la liste des espèces de la strate bryo-lichénique manque

- 1 - *Diantho gratianopolitani* - *Festucetum pallescentis* Gauckler 1938. In OBERDORFER, 1978 : p. 70, tab. 89, col. synth. c/1, c/2 et d/1.
- 2 - *Artemisio - Melicetum ciliatae* Korneck 1974 : tab. synth. 56 et 57.
- 3 - *Viscario - Festucetum heteropachyos* (Issler 1929) Br.-Bl. 1938 ex Oberdorfer 1957. In OBERDORFER, 1978 : p. 150, tab. 103, col. synth. 10 (a-c).
- 4 - *Teucrio botryos - Melicetum ciliatae* Volk 1937. In KORNECK, 1974 : tab. synth. 63.
- 5 - *Helianthemo ovatae - Festucetum heteropachyos* De Sloover et Lebrun 1984 : tab. 2.
- 6 - *Sileno - Sedetum pyrenaici* Tüxen et Oberdorfer 1954 *allietosum* Font et Ninot 1990. In GRUBER 1998 : tab. p. 64-65.
- 7 - *Pulsatillo rubrae - Dactylorhizetum sambucinae* Dejou et Loiseau 1983 : tab. 5 h. t.
- 8 - *Saxifrago granulatae - Helianthemetum nummularii* Billy 2000 : p. 228, tab. IX (4-3).
- 9 - *Lactucho chondrilliflorae - Artemisietum campestris* Billy 2000 : p. 248-249, tab. XX (10-6 et 10-7).
- 10 - *Festuco arvernensis - Artemisietum campestris* Loiseau et Felzines ass. nov. : tab. 6 *hoc loco*.
- 11 - *Festuco - Phleetum phleoidis* Lemée 1949 [rectius 1959]. In BILLY, 2000, tab. p. 87, col. synth. 2.
- 12 - *Festuco - Anthyllidetum vulnerariae* Guittet et Paul 1974 : p. 77, tab. 1, col. synth. 5 (FA).
- 13 - *Agrostio - Brometum* Issler (1927) 1929 [rectius 1928]. In OBERDORFER, 1978, p. 150, tab. 103, col. synth. 11.
- 14 - *Peucedano oreoselini - Festucetum longifoliae* Royer 1975 corr. 1982 : Royer, 1975 : p. 72, tab. II (8 rel.) ; Robbe, 1993 : p. 90, tab. 45 (6 rel.).
- 15 - *Festuco longifoliae - Sedetum albi* B. de Foucault 1989 : p. 84, tab. 4 (+ synusie thérophytique : p. 80, tab. 2, col. synth.13).
- 16 - *Diantho carthusianorum - Oreoselinetum nigri* Loiseau et Felzines ass. nov. : tab. 4 h. l.
- 17 - *Sedo rupestris - Festucetum longifoliae* Loiseau et Felzines ass. nov. : tab. 2 h. l.
- 18 - *Ranunculo paludosii - Festucetum longifoliae* Loiseau et Felzines ass. nov. : tab. 1 h. l.
- 19 - *Saxifrago granulatae - Koelerietum macranthae* Loiseau et Felzines ass. nov. : tab. 3 h. l.
- 20 - *Scrophulario caninae - Artemisietum campestris* Billy in Royer et al. 2006 *festucetosum longifoliae* Felzines et Loiseau ass. nov. : tab. 7 h. l.
- 21 - *Sedo micranthi - Echietum vulgaris* Loiseau et Felzines ass. nov. : tab. 8 h. l.(12 rel.) et Groupement à *Sedum sexangulare* et *Sedum album* subsp. *micranthum* Seytre 2005 : tab. X (39 rel.).
- 22 - *Artemisietum campestris* Lemée 1937 : p. 41-42, tab. 7.
- 23 - *Sileno conicae - Koelerietum* Guittet et Paul 1974 : p. 77, tab. 1, col. synth. 3 (SK), non *Sileno - Koelerietum pyramidatae* prov. Oberdorfer 1957
- 24 - *Sileno conicae - Cerastietum semidecandri* Korneck 1974 : tab. 30, col. synth. 2a-c. (27 rel.) et Groupement à *Medicago minima* et *Veronica verna* Philippi 1971 : p. 90, tab. 6 (10 rel.).
- 25 - *Bromo tectorum - Phleetum arenarii* Korneck 1974. In KORNECK, 1974 : tab. 30, col. synth. 1a-b.
- 26 - *Antherico - Koelerietum glaucae* Anderson 1950 (*sub nom. Koelerietum glaucae*). In OLSOHN, 1974 : p. 60, tab. VII, col. 1-2.
- 27 - *Diantho arenarii - Festucetum polesicae* (Anderson 1941) Tüxen 1951. In KRAUSCH, 1968 : tab 9, col. synth. 17.
- 28 - *Jurineo cyanoidis - Koelerietum glaucae* Volk 1931. In OBERDORFER, 1978 : p. 39, tab. 81, col. synth. 8a-9.
- 29 - *Armerio elongatae - Festucetum brevipilae* Knapp ex Celinski et Filipek 1953 corr. Hohenester 1960. In PASSARGE, 2002 : p. 34, tab. 177, col. synth. c-d.

- 30 - *Festuco psammophilae* - *Koelerietum glaucae* Klika 1931. In PASSARGE, 2002 : p. 38, tab. 177, col. synth. f-g.
- 31 - *Diantho deltoidis* - *Armerietum elongatae* Krausch 1959 [sub nom. *Diantho* - *Armerietum*]. In KRAUSCH, 1968 : tab. 5, 30 rel. [= *Armerio* - *Festucetum* (Libbert 1933) Knapp 1948 subass. à *Dianthus deltoides* in OBERDORFER, 1978 : tab. 103, col. synth.12b].
- 32 - *Diantho* - *Armerietum* Krausch 1959. In CELINSKI et al., 1978 : p. 128, tab. 1.
- 33 - *Artemisio campestris* - *Corynephoretum canescentis* Kosinova-Kucerova 1964 : tab. h. t. pro parte (Habitat 2).
- 34 - *Sileno otitae* - *Festucetum trachyphyllae* Libbert 1933 corr. Krausch 1968 [sub nom. *Sileno* - *Festucetum*]. In KRAUSCH, 1968 : tab. 6 [= *Armerio* - *Festucetum* (Libbert 1933) Knapp 1948 subass. à *Dianthus carthusianorum* Oberdorfer 1978 : tab. 103, col. synth. 12a].
- 35 - *Centaureo rhenanae* - *Festucetum brevopilae* Kowarik et Langer 1994. In PASSARGE, 2002 : p. 34, tab. 177, col. synth. e-g.
- 36 - *Phleetum phleoidis* Br.-Bl. 1938. In PASSARGE 1964 : p. 258, tab. 84, col. synth. c-e et *Silene otitae* - *Phleetum phleoidis* Passarge 1979. In PASSARGE, 2002 : p. 50, tab. 181, col. synth. i-m.
- 37 - *Pulsatillo nigricantis* - *Phleetum phleoidis* Passarge 1959. In PASSARGE, 2002 : p. 50, tab. 181, col. synth. d-h.