

**Les groupements prairiaux mésoxérophiles
des alluvions de la Loire et de l'Allier
(Auvergne, Bourgogne, Centre - France).
Contribution à la connaissance
des *Arrhenatheretalia elatioris*
et des *Agropyretalia intermedio - repentis***

Jean-Claude FELZINES *

*En souvenir de J.-E. LOISEAU, qui m'a si
longtemps associé à ses investigations
sur la biodiversité végétale ligérienne.*

Résumé - Les substrats alluviaux des vallées de l'Allier et de la Loire portent des prairies originales, mésoxérophiles, acidiclinales à neutroclinales, oligotrophiques à mésotrophiques, généralement soumises au pacage extensif. Toutes sont caractérisées par la forte présence de *Poa angustifolia*. 5 associations nouvelles ont été incluses dans le *Poo angustifoliae - Arrhenatherenion elatioris suball. nov.*, sous-alliance mésoxérophile de l'*Arrhenatherion* et 3 associations nouvelles, représentées par des prairies à chiendents hybrides, ont été rattachées à l'*Equiseto ramosissimi - Elytrigion campestris all. nov.* Les relations syndynamiques sont évoquées.

Mots-clés - Vallées de la Loire et de l'Allier ; prairie alluviale ; *Elytrigia campestris* et hybrides ; *Arrhenatherion* ; *Agropyretalia*.

Abstract - The alluvial substrata of the Allier and Loire Rivers valleys have some original meadows (mesoxerophile, acidiclinal to neutrocline, oligotrophic to mesotrophic), generally subjected to extensive grazing. They are all characterized by the strong presence of *Poa angustifolia*. 5 new associations have been included into the *Poo angustifoliae - Arrhenatherenion elatioris suball. nov.*, a mesoxerophile sub - alliance of the *Arrhenatherion* and 3 new associations, represented by meadows of hybrid couch grass, have been joined to the *Equiseto ramosissimi - Elytrigion campestris all. nov.* The syndynamic relationships are recalled.

Key-words - Loire and Allier valleys ; alluvial meadow ; *Elytrigia campestris* and hybrids ; *Arrhenatherion* ; *Agropyretalia*.

* J.-Cl. F. : Institut des Herbiers universitaires de Clermont-Ferrand, 3 boulevard Lafayette, 63000 CLERMONT-FERRAND.

Lallé, 19120 TUDEILS.

Introduction

La confluence du Bec d'Allier constitue le point médian de la dition entre la partie nivernaise de la Loire et le Bas-Allier à l'amont et les parties nivernaise et berrichonne du cours méridien de la Loire à l'aval (cartographie *in* LOISEAU, 1997) qui se distinguent par des caractères propres, géomorphologiques et sédimentologiques, liés à des différences hydrodynamiques (LOISEAU & FELZINES, 1998) :

- à l'amont du Bec d'Allier, le lit apparent de la Loire est un chenal unique qui forme des sinuosités glissant vers l'aval. Le fleuve conserve sa liberté de divagation et le lit apparent, sans cesse remodelé, présente de vastes grèves de sable grossier et de cailloux. Sur le lit majeur, constitué d'alluvions siliceuses de granulométrie hétérogène (sables, graviers, cailloux) à réaction acide (pH 4,1 - 6,2) des surfaces importantes ont échappé jusqu'à présent à la mise en culture et sont livrées le plus souvent au pâturage extensif, notamment sur les niveaux inférieurs soumis à l'action érosive et sédimentaire des crues dans les parties non protégées par des levées. Un autre aspect de cette section de la vallée est la présence de terrasses d'alluvions anciennes très localement assez bien conservées (Gilly, Saint-Aubin-sur-Loire, Sougy-sur-Loire) ou résiduelles (Varennes-Vauzelles).

- l'axe Bas-Allier - Loire méridienne possède une morphologie en tresse due à des accumulations sableuses sous forme de bancs et d'îles, rendant complexe la topographie du lit apparent. Le lit majeur est constitué d'alluvions sableuses et limoneuses moins acides (pH 5,7 - 7,0). Celui de l'Allier est presque totalement occupé par les cultures et les prairies d'embouche, à l'exception de très faibles surfaces épargnées et des aires d'exploitation des matériaux alluvionnaires. À partir du Bec d'Allier, les deux tiers de sa surface ont été soustraits à l'action des fortes crues par l'édification en Berry d'une ligne continue de levées (digues) au XIX^e siècle et c'est principalement sur la rive nivernaise que subsistent des espaces prairiaux semi-naturels, ainsi que quelques placages sableux de terrasses fluviatiles (Bulcy).

La conjugaison de la microtopographie du lit majeur, des caractères du substrat alluvial et d'un gradient hydrique de la partie supérieure du lit majeur à la limite du lit apparent a pour conséquence une diversité des végétations herbacées terrestres qui se traduit par des mosaïques parfois complexes dans le tapis végétal. La présente étude concerne les groupements prairiaux mésoxérophiles du lit majeur et des terrasses alluviales appartenant aux *Arrhenatheretalia elatioris* et aux *Agropyretalia intermedio - repentis*. N'a pas été abordée l'étude des prairies mésophiles des *Arrhenatheretalia* ni celle des prairies mésohygrophiles des *Agrostietea stoloniferae*.

Méthodologie et nomenclature

Un traitement automatique préalable par étapes successives de plusieurs centaines de relevés phytosociologiques réalisés depuis trois décennies selon la méthode züricho-montpelliéraine initiée par BRAUN-BLANQUET dans des groupements de pelouses et de prairies alluviales a été effectué suivant la méthode de l'analyse factorielle des correspondances et de la classification hiérarchique (logiciel Anaphyto, version 1995, J.-P. BRIANE, Univ. Paris XI, Orsay) afin de mettre en évidence des sous-ensembles homogènes d'après le critère de présence-absence. Une première étape a abouti à la séparation des groupements des prairies correspondant globalement aux *Arrhenatheretalia elatioris* et aux *Agropyretalia intermedio - repentis* d'une part, aux pelouses d'autre part dont les étapes successives ont permis la description d'associations, plusieurs originales, appartenant aux *Helianthemetalia guttati* (Felzines & Loiseau, 2005), *Corynephorretalia canescentis* (Loiseau & Felzines, 2007) et *Koelerio - Phleion phleoidis* (Loiseau & Felzines, 2010). 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 même d'une année à l'autre selon les conditions pluviométriques. Il a conduit aussi à écarter de nombreux relevés qui se sont avérés issus de groupements complexes résultant d'une dynamique parfois rapide sous la dépendance d'actions fluviales et d'activités anthropiques. Ensuite, la confection des tableaux a été menée de façon traditionnelle (GUINOCHET, 1973) sans nouvelle analyse factorielle. Chaque association est signalée par un groupe d'espèces que l'on peut considérer comme sa combinaison spécifique caractéristique.

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 : http://www.tela-botanica.org/page:liste_projets?id_projet=1&act=documents&id_repertoire=87) ; pour les Bryophytes, celle de la base de données nomenclaturales des Bryophytes d'Europe (BDNBE version 02-2008 du site Web de Tela Botanica : <http://www.tela-botanica.org/eflore/BDNBE/1.00/nn/100146/synthese>).

La nomenclature phytosociologique est celle du *Prodrome des végétations de France* (BARDAT *et al.*, 2004). Une proposition d'alliance nouvelle est faite au sein des *Agropyretalia intermedio - repentis*. La validation de syntaxons, cités comme provisoires dans le *Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne - Ardenne* (ROYER *et al.*, 2006), est faite conformément au Code international de nomenclature phytosociologique (ICPN) (WEBER *et al.*, 2000) aux articles duquel il est fait référence.

Enfin, on trouvera dans GÉHU (2006) les définitions du vocabulaire écologique utilisé.

Description des groupements

I - Les prairies à *Agrostis capillaris*, à *Anthoxanthum odoratum* et les arrhénathéraies.

1 - Le groupement à *Galium verum* et *Anthoxanthum odoratum* : *Galio veri* - *Anthoxanthes odoratae* (Loiseau & Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin) ass. nov. - Tableau 1.

[= *Galio veri* - *Luzuletum campestris* Loiseau et Felzines in Royer et al. 2006 prov., nom. inval. (art. 3b)].

Holotypus rel. 4, tab. 1 hoc loco.

Ce groupement mésoxérophile est lié à un substrat hétérogène grossier, sableux-graveleux, filtrant, acide, légèrement humifère en surface. Situé sur la partie moyenne du lit majeur, il peut être atteint par des crues dont la durée est limitée à 2 ou 3 jours. Dans la dition, il est localisé sur le lit majeur de la Loire en amont du Bec d'Allier. La physionomie du groupement (recouvrement moyen 95,7 % ; nombre moyen d'espèces 35) est très variable selon la pression du pâturage par les bovins qui reste extensif et aussi selon le degré de broutage par les lapins. Il se présente, dans son meilleur développement, sous un aspect stratifié avec :

- une strate supérieure dominée par des *Poaceae* : *Anthoxanthum odoratum*, *Poa angustifolia*, *Agrostis capillaris*, où se remarquent *Galium verum*, *Luzula campestris*, *Achillea millefolium*, *Saxifraga granulata*, *Ranunculus bulbosus*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*. *Arrhenatherum elatius* s'implante çà et là ;

- une strate inférieure avec des chaméphytes (*Helianthemum nummularium*, *Thymus pulegioides*), des hémicryptophytes (*Carex caryophyllea*, *Potentilla neumanniana*, *Hypochaeris radicata* et le rare *Carex ligERICA*) et des thérophytes dont le maintien est favorisé par le fouissage dû aux taupes et aux lapins (*Vicia sativa* subsp. *nigra*, *Trifolium subterraneum*, *Vulpia bromoides*). Les bryophytes sont peu nombreuses avec principalement *Scleropodium purum* et *Rhytidiadelphus squarrosus* ; les lichens sont absents.

En plus d'un lot important d'espèces prairiales acidiclinales, oligotrophiles (*Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Achillea millefolium*, *Hypochaeris radicata*) qui sont amphisociologiques puisqu'elles sont bien représentées dans les *Arrhenatheretalia*, les *Nardetalia* et le *Koelerio* - *Pheleion*, le groupement comporte un ensemble important d'espèces des *Koelerio* - *Phelealia*, sous-ordre acidiclinal des *Brometalia*, ce qui en fait son originalité. L'ensemble spécifique *Anthoxanthum odoratum*, *Poa angustifolia*, *Galium verum*, *Luzula campestris*, *Carex caryophyllea* et *Saxifraga granulata* peut être retenu pour caractériser cette association.

Un groupement alluvial affine, sans *Anthoxanthum odoratum*, le *Trifolietum dubio - subterranei* prov. a été indiqué en Auvergne, sur les bords de l'Allier, de la basse-Dore et du Cher, par BILLY (2000 : 69) qui l'a rapporté au *Cynosurion cristati* (sub nom. *Achilleo - Cynosurion*).

En dehors du domaine alluvial l'association semble manquer, remplacée par des associations plus mésophiles et mésotrophes (*Orchido morionis - Saxifragetum granulatae* (Allorge & Gaume 1931) de Foucault 1989 ; *Agrostio capillaris - Saxifragetum granulatae* Billy 2000 prov.), dépourvues de la plupart des espèces du *Koelerio - Phleion* et enrichies en espèces des *Arrhenatheretea* : *Leucanthemum vulgare*, *Ranunculus acris*, *Centaurea gr. jacea*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Bellis perennis*, *Cynosurus cristatus*. Quant à l'*Anthoxantho - Agrostietum capillaris* Sillinger 1933 d'Europe centrale, il s'agit d'une association collinéenne - submontagnarde mésophile attribuée au *Cynosurion* (Chifu et al., 2008, tab. col. 2 ; Lacatos & Burescu, 2010 : tab. 1).

2 - Le groupement à *Agrostis capillaris* et *Phleum pratense* subsp. *serotinum* : *Phleo serotini - Agrostietum capillaris* (Loiseau & Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin) **ass. nov.** - **Tableau 2.**

[= *Phleo serotini - Agrostietum capillaris* Loiseau & Felzines in Royer et al. 2006 prov., nom. inval. (art. 3b)]

Holotypus rel. 1, tab. 2 hoc loco.

À l'amont du Bec d'Allier, sur des alluvions acides hétérogènes du lit majeur de la Loire formées de sable grossier plus ou moins limoneux mêlé à des graviers et des cailloux, s'installe une prairie non ou brièvement inondable, qui occupe des surfaces importantes soumises au pacage extensif. Elle a été observée aussi sur des sables acides (pH 4,8) de la vallée de l'Allier, à l'amont de Moulins.

Le groupement (recouvrement moyen 96 % ; nombre moyen d'espèces 31) présente une structure bistratifiée avec :

- une strate formée d'herbes de taille moyenne (15-30 cm) comportant *Agrostis capillaris*, *Poa angustifolia*, *Phleum pratense* subsp. *serotinum*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, auxquelles s'ajoutent *Galium verum* et *Eryngium campestre*.

- une strate inférieure constituée par des hémicryptophytes en rosettes (*Hypochaeris radicata*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosella*) ou rampants (*Trifolium repens*, *Cynodon dactylon*). Les thérophytes, dont le maintien est favorisé par le fouissage dû aux taupes, y sont bien représentés par *Trifolium striatum*, *Trifolium subterraneum*, *Vulpia bromoides*, *Veronica arvensis* et par des mousses : *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Scleropodium purum*, *Brachythecium rutabulum*, *B. mildeanum* ; les lichens manquent.

Le groupe caractéristique d'espèces de l'association retenu est constitué par *Agrostis capillaris*, *Phleum pratense* subsp. *serotinum*, *Poa angustifolia* et *Trifolium striatum*. Les espèces des *Koelerio - Phleena* et des *Helianthemalia* sont assez bien représentées mais celles des *Nardetalia* et du

Cynosurion manquent. Ils s'agit d'une association méconnue de l'**Arrhenatherion** à caractère acidocline et oligomésotrophique où *Arrhenatherum elatius* possède une très faible fréquence.

La physionomie du groupement alluvial dépend de la pression du pacage : lorsque ce dernier s'exerce régulièrement, *Phleum pratense* subsp. *serotinum* est difficile à distinguer alors qu'*Eryngium campestre* devient très visible car il est délaissé par les bovins. Au printemps le développement précoce de *Vulpia bromoides* et des petits trèfles précède celui d'*Agrostis capillaris*, indiquant clairement que l'association succède au **Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei** Wattez *et al.* 1978, association du **Thero-Airion**. (Felzines & Loiseau, 2005).

En dehors de la dition, une variante du groupement a été observée ponctuellement (Puisaye, Morvan) sur substrat acide moins filtrant, enrichi en argile, soumise soit au fauchage (bordure de routes) soit au broutage par les lapins. Elle se différencie par un appauvrissement floristique marqué par l'absence de la plupart des espèces des **Koelerio - Phleenalio** et du **Thero-Airion** ; l'appartenance à l'**Arrhenatherion** se manifeste alors davantage.

Exemple : Bléneau (Yonne), près de l'étang de la Cahauderie (sept. 1993)
25 m² - recouvrement 100 % - substrat sablonneux

Agrostis capillaris 3.3, *Phleum pratense* subsp. *serotinum* 1.2, *Anthoxanthum odoratum* 1.2, *Poa angustifolia* 1.2, *Arrhenatherum elatius* +, *Festuca nigrescens* subsp. *nigrescens* 1.2, *Leucanthemum vulgare* +, *Achillea millefolium* 1, *Campanula rapunculus* 1, *Carex spicata* +, *Thymus pulegioides* 3.3, *Genista tinctoria* 2, *Hypericum perforatum* 1, *Scabiosa columbaria* +, *Juncus conglomeratus* +, *Potentilla reptans* +, *Crataegus monogyna* (juv.) +, *Prunus spinosa* (juv.) +, *Pyrus cordata* +.

En Auvergne, BILLY (2002 : 173) cite *Phleum pratense* subsp. *serotinum* (= *P. bertolonii*), dans un groupement submontagnard thermophile à *Ventenata avenacea* et *Vulpia myuros* (**Trifolio - Vulpietum** Susplugas 1942 **ventenatosum dubiae** (Billy 2002) Felzines & Loiseau 2005). *Agrostis capillaris*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, *Trifolium striatum* s'y trouvent aussi ce qui semble indiquer l'existence d'une association proche du **Phleo serotini - Agrostietum capillaris** ligérien.

Des groupements mésoxérophiles à *Agrostis capillaris* sans *Phleum pratense* subsp. *serotinum* sont présents dans les **Nardetea** du Massif central (par ex. **Brizo mediae - Agrostietum capillaris** Thébaud (1988) 2006) ; dans le **Chamaespartio sagittalis - Agrostienion tenuis** du **Mesobromion** acidocline (par ex. **Ranunculo montani - Agrostietum capillaris** Royer 1987 du Jura) ; dans le **Cynosurion** montagnard du centre et du sud-est de l'Europe (BARBOS, 2006 ; ROZBROJOVÁ *et al.*, 2010). Quant à *Phleum pratense* subsp. *serotinum*, il entre dans d'autres groupements de l'**Arrhenatherion**. BENITO ALONSO (2010 : 172, tab. 5, rel. 5-7) donne 3 relevés d'un groupement montagnard thermophile des Pyrénées aragonaises. Il se différencie principalement du **Phleo serotini - Agrostietum capillaris** ligérien par le remplacement d'*Agrostis capillaris* par *Arrhenatherum elatius* et par la

présence d'espèces des *Festuco - Brometea*. Dans l'île suédoise d'Öland, le groupement à *Phleum bertolonii* et *Saxifraga granulata* se rapporte à une prairie sèche acidophile (pH 5,9) (LÖBEL & DENGLER, 2008 : col. C1 in tab. p. 29).

3 - Le groupement à *Poa angustifolia* et *Carex divulsa* subsp. *divulsa* : *Carici divulsae - Poetum angustifoliae* ass. nov. - Tableau 3.

[= Groupement à *Poa angustifolia* Loiseau & Felzines 1991 p.p.]

Holotypus : rel. 4, tab. 3 hoc loco.

Dans les parties un peu déprimées du lit majeur correspondant à d'anciens chenaux utilisés par les crues se développe, sur un substrat sablo-limoneux, un groupement assez pauvre en espèces et dense (recouvrement moyen 100 % ; nombre moyen : 22,5) dominé par *Poa angustifolia*, accompagné de prairiales acidiphiles : *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Luzula campestris* où *Arrhenatherum elatius* est aussi présent. Des espèces mésoxérophiles s'y trouvent (*Galium verum*, *Ranunculus bulbosus*, *Carex caryophylla*, *Phleum pratense* subsp. *serotinum*, *Rhynchospora squarrosus*) mais la présence d'*Alopecurus pratensis* et de *Phleum pratense* subsp. *pratense* dénote une tendance mésophile. Une marque originale du groupement est *Carex divulsa* subsp. *divulsa* : ce taxon des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* se rencontre aussi dans l'*Arrhenatherion*, comme *Carex divulsa* subsp. *leersii* et *C. spicata*. Il est retenu dans la combinaison spécifique caractéristique de l'association avec *Poa angustifolia*, *Alopecurus pratensis* et *Phleum pratense* subsp. *pratense*.

Cette association présente de fortes affinités avec la précédente sans pour autant en constituer une sous-association. Elle est rare dans la dition : elle a été seulement observée dans la vallée de la Loire à l'amont du Bec d'Allier, entre Decize et Nevers.

4 - Le groupement à *Avenula pubescens* : *Poo angustifoliae - Avenuletum pubescentis* (Loiseau & Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin) ass. nov. - Tableau 4.

[= *Avenulo pubescentis - Arrhenatheretum elatioris* Loiseau & Felzines in Royer et al. 2006 prov., nom. inval. (art. 3b)].

Holotypus : rel. 5, tab. 4 hoc loco.

À la partie supérieure du lit majeur, qui n'est plus atteinte par les crues de nos jours, et sur certaines terrasses alluviales, sur substrat de sable fin à horizon humifère mince, se développe une arrhénathéraie irrégulièrement fauchée et pacagée (recouvrement moyen 97,7 % ; nombre moyen d'espèces : 26,7).

La physionomie est dominée par *Avenula pubescens* et *Arrhenatherum elatius* qui forment une strate élevée (50-80 cm), avec çà et là, *Senecio jacobaea* et *Campanula rapunculus*, au-dessus d'une strate moyenne (30-50 cm) composée de *Poa angustifolia*, abondant, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Elytrigia intermedia* × *campestris*, accompagnés de *Ranunculus bulbosus*, *Achillea millefolium*, *Vicia sativa* subsp. *nigra*. Les thérophytes sont relictuels et la strate muscinale est surtout représentée par *Scleropodium*

purum.

Il s'agit d'une association alluviale psammophile acidiline - neutrocline (pH 5,9-7,5) dont *Avenula pubescens*, *Poa angustifolia* et *Arrhenatherum elatius* constituent la combinaison spécifique caractéristique. Lorsque le pacage par les bovins est plus marqué, le groupement s'enrichit par rapport à la sous-association ***typicum*** de différentielles d'une sous-association ***saxifragetosum granulatae*** *subass. nov.* (holotypus : rel. 11, tab. 4 hoc loco) : *Saxifraga granulata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Galium verum*, *Carex caryophyllea*, *Lotus corniculatus*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* et *Carex divulsa* subsp. *divulsa*. *Arrhenatherum elatius* y manque assez souvent ou son abondance y est plus faible.

Dans la dition, l'association est surtout présente dans la vallée de la Loire, à l'amont du Bec d'Allier, sur le lit majeur et la terrasse inférieure ; elle existe aussi, çà et là, sur des sables du lit majeur à l'aval (Germigny-sur-Loire, Nièvre). Dans la vallée de l'Allier, elle a été observée sur la rive berrichonne (Mornay-sur-Allier, Cher), en Limagne (Cournon, Puy-de-Dôme ; obs. J.-E. LOISEAU) et sur des placages sableux alluviaux pliocènes jalonnant un ancien cours de l'Allier (La Guerche-sur-l'Aubois, Cher).

Parmi les associations affines, on peut citer un groupement des dunes côtières de Normandie attribué au ***Koelerion albescens***, le ***Galio maritimi - Avenuletum pubescentis*** Colasse & Delassus 2010, *nom. ined.* (<http://www.cbnbrest.fr/site/pdf/colloque>) différencié par des espèces littorales (*Galium maritimum*, *Elymus pycnanthus*) et une autre association, plus mésophile, le ***Medicagini falcatae - Avenetum pubescentis*** de Loeuw in Br.-Blanq. & Moor 1938 sur les alluvions sableuses calcarifères des plaines du Rhin et de la Meuse aux Pays-Bas (SCHAMINÉE *et al.*, 2002 : tab. 1).

5 - Le groupement à *Arrhenatherum elatius* et *Carex divulsa* subsp. *leersii* : *Carici leersii - Arrhenatheretum elatioris* (Loiseau & Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin) *ass. nov.* - Tableau 5.

[= ***Festucetum nigrescentis - Caricetum leersii*** Loiseau & Felzines in Royer *et al.* 2006 *prov., nom. inval.* (art. 3b)].

Holotypus : rel. 1, tab. 5 hoc loco.

Soumise au broutage occasionnel et à la fauche, cette prairie acidiline (pH 5,1-5,8) se rencontre sur les terrasses alluviales, rarement sur la partie supérieure du lit majeur.

Elle est constituée par un groupement assez ouvert (recouvrement moyen 91 % ; nombre moyen d'espèces 30,5) qui montre :

- une strate élevée (50-80 cm) avec *Arrhenatherum elatius*, *Avenula pubescens*, *Dactylis glomerata*, *Senecio jacobea* ;

- une strate moyenne (30-50 cm) où se distinguent *Holcus lanatus*, *Poa angustifolia*, *Agrostis capillaris*, *Festuca nigrescens* subsp. *nigrescens* accompagnés de *Achillea millefolium*, *Scabiosa columbaria*, *Vicia sativa* subsp. *nigra*, *Ranunculus bulbosus*, *Hypericum perforatum*, *Stellaria graminea*. *Carex divulsa* subsp. *leersii*, par sa forme cespiteuse pouvant devenir volumineuse,

donne son originalité à cette arrhénathéraie ;

- une strate basse avec *Luzula campestris*, *Euphorbia cyparissias*, *Muscari comosum*, *Convolvulus arvensis*. Les thérophytes sont rares et, pour les mousses, *Scleropodium purum* et *Brachythecium rutabulum* dominant.

La combinaison d'espèces caractéristique de l'association est formée par *Arrhenatherum elatius*, *Poa angustifolia*, *Carex divulsa* subsp. *leersii*, *Holcus lanatus*, *Festuca nigrescens* subsp. *nigrescens* et *Stellaria graminea*. La présence de *Securigera varia* peut être mise en relation avec la proximité du substrat marno-calcaire sous le placage sableux des terrasses alluviales ou avec la circulation d'eau d'infiltration en provenance des versants marno-calcaires à la partie supérieure du lit majeur.

Observé la première fois sur la terrasse de Gilly - Saint-Aubin en Saône-et-Loire (FELZINES & LOISEAU, 1989), l'association a été retrouvée ensuite sur les placages sableux quaternaires des terrasses qui jalonnent la rive nivernaise de la Loire et aussi sur une terrasse de sables pliocènes près de la Guerche (Cher), exceptionnellement sur la partie supérieure du lit majeur hors d'atteinte par les crues (Druy-Parigny, Nièvre). En dehors de la dition, un groupement plus appauvri à *Arrhenatherum elatius* et *Carex divulsa* subsp. *leersii* a été observé dans le sud du Limousin (Tudeils, Corrèze) dans une arrhénathéraie soumise à un fauchage régulier et sur des bords de chemins fauchés (FELZINES, obs. pers., 2011).

II - Les prairies à chiendents

Dans la dition, le lit majeur du cours méridien de la Loire porte des prairies originales dominées par des chiendents hybrides qui couvrent parfois de vastes surfaces depuis leur extension survenue il y a un demi-siècle, probablement en relation avec une montée de l'eutrophisation (LOISEAU, 1997). Plus à l'aval, elles se rencontrent dans l'Orléanais et en Anjou (CORILLON, 1982 ; CORNIER, 2002). Spécifiquement alluviales, elles sont présentes aussi, sous forme d'îlots prairiaux, dans la vallée de la Loire à l'amont du Bec d'Allier et sont connues dans la vallée de l'Allier (BELIN, 1978 ; BILLY, 1988 ; LOISEAU & FELZINES, 2004).

Les chiendents hybrides possèdent un pollen mal conformé, à la différence de leurs parents respectifs. Leur production expérimentale a permis d'en dégager des caractères distinctifs (CAUDERON, 1958, tab. XIII et XVII) :

- *Elytrigia intermedia* × *E. campestris* : nervures du limbe bien marquées, irrégulières, sur la face supérieure du limbe de la feuille supérieure ; épi long 20-26 cm ; longueur moyenne de l'épillet 18-23 mm ; sommet de la glume inférieure très obtus ;

- *Elytrigia campestris* × *E. repens* : nervures fines et régulières sur la face supérieure du limbe de la feuille supérieure ; épi long 14-17 cm ; longueur moyenne de l'épillet 13-18 mm ; sommet de la glume inférieure aigu, acuminé ou légèrement aristé.

Ces hybrides se maintiennent par multiplication végétative et forment des populations d'une telle vigueur qu'elles entraînent l'élimination ou la

raréfaction des espèces parentes. C'est ainsi qu'*Elytrigia intermedia* n'a pas été revu dans la dition alors qu'il était indiqué autrefois le long de l'Allier (MIGOUT, 1890) et sur la rive berrichonne à l'aval du Bec d'Allier (LE GRAND, 1894). *Elytrigia campestris* également cité autrefois par LE GRAND et MIGOUT, était absent du Val de Loire nivernais et berrichon dans les années 1970 mais J.-E. LOISEAU a noté son expansion progressive vers l'amont à partir des stations de l'Orléanais depuis 1980 environ : il a atteint récemment le Bec d'Allier et le bas-Allier mais il manque totalement dans la section de la vallée de la Loire située à l'amont du Bec d'Allier alors que les hybrides s'y trouvent.

J.-E. LOISEAU a suivi pendant des décennies l'installation et l'évolution de certaines des prairies à chiendents hybrides. Il en a d'abord identifié deux types (LOISEAU, 1978) :

- la prairie mésoxérophile à Chiendents ;
- l'association mésohygrophile à *Agropyron repens* et *Rumex crispus* des stations inondées en hiver. Sa présentation est exclue de la présente étude.

Par la suite, deux types de prairie mésoxérophile ont été reconnus, la prairie xéromésophile à *Elytrigia campestris* × *E. intermedia* et la prairie à *Elytrigia* hybrides et *Avenula pubescens*, renfermant *Equisetum* × *moorei* ; ils ont été ensuite rapportés, au moins en partie, au même groupement (LOISEAU & FELZINES, 1995 ; ROYER *et al.*, 2006). De plus, était clairement identifié un autre type, l'agropyraie mésophile dense à *Elytrigia campestris* × *E. repens* et *Euphorbia esula* (LOISEAU & FELZINES, 1991).

1 - Le groupement mésoxérophile à *Elytrigia intermedia* × *E. campestris* et *Equisetum* × *moorei* : *Equiseto ramosissimi* - *Elytrigietum campestris* (Loiseau & Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin) *ass. nov.* - Tableau 6.

[= Association à *Equisetum* × *moorei* et *Elytrigia intermedia* × *E. campestris* [corrigé *hoc loco*, non *E. campestris* × *E. repens*] Loiseau & Felzines in Royer *et al.* 2006 prov., nom. inval. (art. 3b) ; Groupement à *Elytrigia intermedia* × *E. campestris* Loiseau & Felzines 1991 et Groupement à *Elytrigia* hybrides et *Avenula pubescens* Loiseau & Felzines 1991 p.p. inclus].

Holotypus : rel. 7, tab. 6 *hoc loco*.

Ce groupement, acidocline - neutrocline (pH 5,7-7,1) s'introduit au sein d'autres groupements mésoxérophiles (pelouses à *Festuca longifolia* ; prairies à *Agrostis capillaris*, à *Anthoxanthum odoratum*), sur un substrat sablo-limoneux généralement gris brun avec parfois un mince horizon gris noir différencié en surface où le fouissage par les taupes s'exerce fortement. Il peut aussi coloniser les parties du lit majeur remaniées par les crues après décapage et apports alluviaux ou celles soumises aux perturbations d'origine anthropique (sites d'exploitation de matériaux alluvionnaires).

Cette prairie assez dense (recouvrement moyen 94,6 % ; nombre moyen d'espèces 48) se présente comme un groupement structuré avec :

- une strate supérieure (45-60 cm), dominée par les chiendents, principalement l'hybride *Elytrigia intermedia* × *E. campestris*. Elle renferme aussi

Arrhenatherum elatius, *Senecio jacobaea*, *Campanula rapunculus*, *Tragopogon pratensis* subsp. *minor*, *Asparagus officinalis* ;

- une strate moyenne (30-45 cm) largement dominée par *Poa angustifolia*, où se rencontre assez fréquemment *Equisetum* × *moorei* et quelquefois, *Equisetum ramosissimum*. S'y observent également des espèces plus ou moins nitrophiles : *Saponaria officinalis*, *Rumex thyrsiflorus*, *Allium vineale*, *Linaria vulgaris*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Berteroa incana* ; des acidoclinales : *Rumex acetosella*, *Hypericum perforatum*, *Achillea millefolium*, *Luzula campestris* et des annuelles du genre *Vicia* ;

- une strate basse pauvre en hémicryptophytes et en thérophytes mais à cortège muscinal bien diversifié, dominé par *Scleropodium purum* et comportant *Entodon concinnus*, *Rhynchosyrium megapolitanum*, *Kindbergia praelonga* var. *stokesii*.

L'hybride mésoxérophile *Elytrigia intermedia* × *E. campestris* est le chiendent le plus fréquent mais il est souvent en compétition avec l'hybride *E. campestris* × *E. repens* et avec *Elytrigia campestris*, plus mésophile, à la faveur de faibles variations topographiques (dépressions et bancs d'alluvions déposées lors des crues), édaphiques (apports de limon ; enrichissement superficiel en humus par le groupement lui-même avec pour conséquence une diminution de la xéricité du substrat) et même climatiques (*Elytrigia campestris* × *E. repens* semble avantage pendant les années pluvieuses).

Dans la dition, *Equisetum* × *moorei* (hybride fixé : *E. hyemale* × *E. ramosissimum*), dont la biologie et les comportements stationnel et sociologique ont été exposés par ailleurs (LOISEAU & FELZINES, 1995), est fréquent dans ce groupement. Pionnier des alluvions récemment remaniées, il résiste à la compétition des chiendents par des rhizomes plus profondément enfouis et sa vigueur entraîne souvent l'élimination d'*Equisetum ramosissimum*, seul parent présent sur les alluvions de la Loire et de l'Allier (ANTONETTI *et al.*, 2006 ; BARDET *et al.*, 2008).

La combinaison spécifique caractéristique retenue pour cette association est constituée par *Elytrigia campestris*, *Elytrigia intermedia* × *E. campestris*, *E. campestris* × *E. repens*, *Equisetum ramosissimum*, *E. × moorei*. *Carex praecox*, espèce en régression, localisée dans le domaine alluvial (BUGNON *et al.*, 1993 ; BARDET *et al.*, 2008) est une différentielle de variante. Les espèces de l'aile mésoxérophile de l'*Arrhenatherion* et celles du *Koelerio - Phleion* sont nombreuses et se répartissent en deux lots à peu près égaux.

Cette association typiquement alluviale ne semble connue que du Bassin ligérien. Elle a été observée au Bec de Vienne avec *Equisetum ramosissimum* et *E. × moorei* (CORNIER, comm. à J.-E. LOISEAU en 2001). Dans son étude inédite sur les chiendents de la Limagne, BELIN (1978) a donné 5 relevés provenant de la vallée de l'Allier que BILLY (2000 : 170) a rapportés à un « groupement à *Elymus* hybrides et *Euphorbia cyparissias* » et qui appartient à l'association, variante incluse.

Une autre association caractérisée par *Equisetum* × *moorei*, accompagné de ses deux parents, à caractère thermoxérophile, l'*Equiseto ramosissimi - Brometum erecti* Zielonkowski *ex* Royer in Royer *et al.* 2006 se trouve sur des

sols alluviaux, profonds et calcarifères des vallées de l'Ain et du Doubs, avec un cortège floristique très différent appartenant pour l'essentiel au *Mesobromion* et dépourvu de chiendents ; elle est placée dans le *Mesobromenion erecti* (ROYER *et al.*, 2006).

2 - Le groupement mésophile à *Elytrigia campestris* et *Euphorbia esula* : *Euphorbia esulae* - *Elytrigietum campestris* (Loiseau & Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin) ass. nov. - Tableau 7.

[= Groupement à *Elytrigia campestris* × *E. repens* et *Euphorbia esula* Loiseau & Felzines 1991].

Holotypus : rel. 6, tab. 7 hoc loco.

Dans les dépressions du lit majeur brièvement et irrégulièrement atteintes par les crues s'installe un autre groupement acidocline - neutrocline (pH 5,6-7,2), subnitrophile, sur un substrat sablo-limoneux gris plus ou moins humifère et grumeleux, de 5-10 cm d'épaisseur, où le fouissage par les taupes est peu actif.

La physionomie est celle d'une prairie dense à très dense (recouvrement moyen 98,2 % ; nombre moyen d'espèces 29) qui comporte :

- une strate haute dominée par le chiendent hybride *Elytrigia campestris* × *E. repens*, *E. campestris*, *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis* et où sont disséminés *Tragopogon pratensis* subsp. *minor* et *Berteroa incana* ;

- une strate moyenne avec *Poa angustifolia*, *Agrostis capillaris*, *Allium oleraceum*, *Hypericum perforatum* ; la floraison du rare *Allium flexum* (= *A. carinatum* var. *flexifolium*), de *Saponaria officinalis* et d'*Hypericum perforatum* apporte une touche colorée.

- une strate basse, freinée dans son développement par la densité des chaumes souvent couchés, avec *Euphorbia esula* subsp. *esula*, *Convolvulus arvensis* ; les hémicryptophytes en rosettes et les thérophytes sont rares.

La combinaison spécifique de l'association est constituée par *Elytrigia campestris*, l'hybride *E. campestris* × *E. repens*, *Euphorbia esula* subsp. *esula*, *Allium oleraceum* et *Alopecurus pratensis*. Une variante à tendance mésohygrophile dans les cuvettes est marquée par la présence de *Rumex crispus*, *R. conglomeratus* et *Barbarea vulgaris*. Elle assure une transition vers une association mésohygrophile des *Agrostietea stoloniferae* située à la partie la plus inondable du lit majeur, le *Rumici crispi* - *Agropyretum repentis* Hejny in Hejny *et al.* 1979. À côté de la sous-association *typicum*, on trouve une sous-association *allietosum flexi subass. nov.* (= association à *Allium flexum* et *Elytrigia campestris* × *E. repens* Loiseau & Felzines in Royer *et al.* 2006, *nom. inval.*) qui est différenciée par *Allium flexum* et *Holandrea carvifolia* (holotypus : rel. 9, tab. 7 hoc loco).

L'association possède un caractère mésophile qui se traduit par l'absence des espèces des *Koelerio* - *Phleenalina* et l'installation d'espèces mésophiles des *Arrhenatheretalia* : *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus repens*, *Colchicum autumnale*, et, parmi les mousses, *Calliergonella cuspidata* est assez fréquente. Cependant des espèces bien représentées dans les groupements du *Poo angustifoliae* - *Arrhenatherenion* mésoxérophile se maintiennent :

Agrostis capillaris, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Ranunculus bulbosus*, *Vicia sativa* subsp. *nigra*. La présence du chiendent hybride *Elytrigia intermedia* × *E. campestris* dans la sous-association **allietosum flexi** dénote une nuance mésoxérophile.

En dehors de la dition, sur les alluvions de l'Allier en Limagne, existe un groupement affine, dépourvu d'*Euphorbia esula* et d'*Allium flexum*, enrichi en espèces du **Koelerio - Phleion** et en espèces du genre *Vicia* (*Vicia cracca*, *V. sepium*, *V. lutea*) (BELIN, 1978). Nommé « groupement à *Arrhenatherum* et *Elymus* hybrides » par BILLY (2000 : 40) il correspond à une association vicariante **Vicio luteae - Elytrigietum campestris** (Belin) *ass. nov.* qui possède une variante à tendance hygrophile avec *Festuca arundinacea* et *Rumex crispus*. Elle a pour caractéristiques *Elytrigia campestris*, l'hybride *E. campestris* × *E. repens* et *Vicia lutea*, assez répandus en Auvergne (ANTONETTI *et al.* 2006).

Holotypus : rel. 2, tab. VI in BELIN, 1978.

Elytrigia campestris × *E. repens* 4, *Poa angustifolia* 2, *Euphorbia cyparissias* 1, *Vicia lutea* 1, *Vicia sativa* subsp. *nigra* 1, *Vicia cracca* +, *Vicia sepium* +, *Carex praecox* +, *Phleum pratense* subsp. *serotinum* 1, *Cerastium arvense* 1, *Convolvulus arvensis* +, *Rumex thyrsiflorus* 1, *Arrhenatherum elatius* 3, *Achillea millefolium* 1, *Galium verum* 4, *Ranunculus bulbosus* +, *Plantago lanceolata* +, *Agrimonia eupatoria* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Hypericum perforatum* 2, *Alyssum alyssoides* +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, *Cirsium arvense* +, *Conyza canadensis* +, *Securigera varia* 1, *Festuca arundinacea* 1, *Petrorhagia prolifera* +, *Trisetum flavescens* +, *Crataegus monogyna* (juv.) +, *Rubus caesius* 1, *Arabis hirsuta* +, *Bromus sterilis* +, *Centaurea jacea* +, *Cirsium eriophorum* +, *Fraxinus excelsior* (juv.) +, *Salvia pratensis* +, *Astragalus glycyphyllos* 2, *Lathyrus tuberosus* 1, *Peucedanum alsaticum* +.

Contrairement à ce qui avait été proposé antérieurement (ROYER *et al.*, 2006), l'association ligérienne n'est pas assimilable au **Poo angustifoliae - Euphorbietum esulae** (Raabe) Passarge 1989, *nom. illeg.* (art. 29b) du nord de l'Allemagne. L'**Euphorbio esulae - Elytrigietum campestris** est une association vicariante de l'Europe occidentale méridionale. Elle s'en différencie par le remplacement d'*Elytrigia repens* par *E. campestris* et *E. campestris* × *E. repens* et celui d'*Allium scorodoprasum* par *Allium oleraceum* ; par la présence de *Carex spicata* et d'espèces du genre *Vicia* : *V. sativa* subsp. *nigra*, *V. tetrasperma*, *V. hirsuta*. Quant à l'**Euphorbio esulae - Elytrigietum repentis** Royer & Didier in Royer *et al.* 2006, il se situe à la partie inférieure plus ou moins régulièrement inondable du lit majeur sur les alluvions calcarifères du Doubs et de la Saône ; il s'agit d'une association mésohygrophile enrichie en espèces des **Agrostietea stoloniferae**.

Discussion

Statut sociologique de quelques taxons

Des taxons des groupements prairiaux se retrouvent avec une fréquence plus ou moins élevée dans deux ou plusieurs classes. Ils sont souvent placés parmi les espèces compagnes ou dans des groupes trophiques. Les synthèses en cours pour la déclinaison du Prodrôme des végétations de France (BIORET

& ROYER, 2009) apporteront sans aucun doute des éclaircissements sur l'amplitude sociologique et sur la valeur diagnostique pour les différentes unités synsystématiques de ces taxons amphisociologiques.

- *Poa angustifolia* (= *P. pratensis* subsp. *angustifolia*) n'a pas toujours été distingué de *Poa pratensis* subsp. *pratensis* dans le passé. Alors que ce dernier est une espèce diagnostique des *Arrhenatheretea*, *Poa angustifolia* est considéré comme espèce caractéristique des *Agropyretalia intermedio-repentis*. Il transgresse assez fréquemment dans des associations des *Festuco - Brometea* dont ROYER (1991) en fait une caractéristique, et, d'après RUSINA (2005), il est autant représenté dans les *Festuco - Brometea* que dans les *Koelerio - Corynepherea*. Dans la dition, il transgresse facilement dans le *Koelerio - Phleion* (LOISEAU & FELZINES, 2010). Il est constant avec un fort coefficient de fréquence, et souvent avec des coefficients d'abondance élevés, dans les associations mésoxérophiles alluviales de l'*Arrhenatherion*, alors même que le contingent des *Agropyretalia* est peu représenté : il peut être inclus dans la liste des espèces diagnostiques de le *Poo angustifoliae - Arrhenatherenion suball. nov.*

- *Ranunculus bulbosus* est une espèce fréquente dans le *Mesobromion* (ROYER, 1991), dans des groupements du *Cynosurion*, car peu broutée par les troupeaux, mais elle trouve mieux sa place dans des associations de l'*Arrhenatherion* : *Galio veri - Trifolietum repentis* Sougnez 1957 (Ferrez, 2007) ; *Ranunculo bulbosi - Arrhenatheretum elatius* Ellmauer in Ellmauer & Mucina 1993 de l'Europe centrale ; groupements mésoxérophiles du *Poo angustifoliae - Arrhenatherenion* de la dition. Elle transgresse dans le *Koelerio - Phleion* (Loiseau & Felzines, 2010).

- *Galium verum*, donné comme caractéristique à tendance mésophile des *Festuco - Brometea* (ROYER, 1991), est bien représenté dans les *Koelerio - Phlealia* (LOISEAU & FELZINES, 2010) et il transgresse dans les groupements acidoclines et mésoxérophiles du *Poo angustifoliae - Arrhenatherenion*.

- *Festuca nigrescens* subsp. *nigrescens* (= *Festuca rubra* subsp. *commutata*) est souvent cité comme taxon submontagnard à montagnard-subalpin dans des groupements acidoclines, oligotrophes et mésoxérophiles du *Mesobromion* des Pyrénées (CARRERAS *et al.*, 1993 : tab. 14 ; BENITO ALONSO, 2010 : 221) et de l'*Agrostio capillaris - Seslerienion caeruleae* des Alpes ; dans des groupements mésophiles du *Trisetum flavescens - Polygonion bistortae* du Jura (FERREZ, 2007 : 68) ; dans des groupements des *Nardetea* d'Auvergne (BILLY, 2000 : 101). Ce taxon est aussi indiqué à plus basse altitude dans le *Cynosurion (Festuco commutatae - Cynosuretum* Tüxen *ex* Bükler 1942) en Belgique ; dans l'*Arrhenatherion* : sur alluvions calcicoles de la Bresse (FERREZ, 2007) et dans la dition. Il paraît assez fréquent dans des groupements mésophiles du Limousin et du Morvan, à l'étage collinéen (FELZINES, obs. pers., 2011).

- *Agrostis capillaris* est une espèce acidiphile-acidicline répandue dans les *Nardetea* et le *Cynosurion*. Elle se retrouve dans le *Chamaespartio sagittalis - Agrostidenion*, aile acidocline du *Mesobromion erecti* et aussi dans le *Koelerio - Phleion* et l'*Arrhenatherion* de la dition.

Position systématique des associations ligériennes

Le tableau 8 montre que les associations des prairies alluviales ligériennes mésoxérophiles et mésophiles à tendance mésoxérophile sont caractérisées par :

- la constance très remarquable et la fréquence élevée de *Poa angustifolia* et, dans une moindre mesure, de *Rumex thyrsiflorus* ;
- la constance avec une fréquence généralement assez élevée de prairiales acidicoles-neutroclines (*Agrostis capillaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rubra*, *Achillea millefolium*) ; d'espèces du genre *Vicia* (*V. sativa* subsp. *nigra*, *V. hirsuta*, *V. tetrasperma*) ;
- la présence d'espèces des **Koelerio - Phleentalia** (*Euphorbia cyparissias*, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama*, *Eryngium campestre*, *Potentilla neumanniana*) ;
- la rareté ou l'absence des espèces du **Cynosurion cristati** et des **Trifolio repentis - Phleetalia pratensis** : *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense* subsp. *pratense*, *Bellis perennis*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris* ce qui est assez surprenant puisque certaines des prairies sont soumises au pacage extensif ;
- l'absence d'espèces du **Violion caninae**.

1 - Associations de l'Arrhenatherion

Les 5 premières associations possèdent un ensemble d'espèces diagnostiques des **Arrhenatheretalia** et de l'**Arrhenatherion** : *Arrhenatherum elatius*, *Avenula pubescens*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, *Dactylis glomerata*, *Galium mollugo* subsp. *erectum*, *Lotus corniculatus*, *Rhinanthus minor*, *Trifolium dubium*, *Trifolium campestre*, *Trisetum flavescens*, *Veronica chamaedrys*. Manquent ou sont rarement présentes : *Centaurea gr. jacea*, *Colchicum autumnale*, *Festuca pratensis*, *Gaudinia fragilis*, *Heracleum sphondylium*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Pimpinella saxifraga*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, *Prunella vulgaris*, *Rumex acetosa*, *R. conglomeratus*, *Scabiosa pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, *T. repens*.

Proposées comme provisoires, elles avaient été placées dans l'**Agrostio capillaris - Arrhenatherenion elatioris** Loiseau & Felzines in Royer et al. 2006. Ce nom doit être rejeté car le type nomenclatural choisi, **Armerio arenariae - Festucetum rubrae**, est considéré comme *nomen dubium* : cette association s'intègre en effet dans le **Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris** de Foucault 1989 (de FOUCAULT, com. pers.) si l'on n'utilise que les fréquences dans une colonne synthétique (obtenue avec 4 relevés) alors qu'elle s'interprète aussi comme un groupement mésoxérophile (= **Arrhenatheretum elatioris armerietosum arenariae** Duvigneaud 1989, *nom. inval.*) si l'on prend en compte les coefficients d'abondance-dominance des relevés avec cependant des différentielles mésohygrophiles présentes dans la plaine de la Saône (DUVIGNEAUD, 1989).

Une nouvelle sous-alliance est donc proposée qui regroupe des associations prairiales planitiaires et collinéennes à caractère mésoxérophile, acidiline et oligomésotrophe : *Poo angustifoliae* - *Arrhenatherion elatioris* suball. nov. (Holotypus : *Poo angustifoliae* - *Avenuletum pubescentis* ass. nov. hoc loco).

La combinaison floristique différentielle comporte : *Poa angustifolia*, *Phleum pratense* subsp. *serotinum*, *Rumex acetosella*, *Vicia sativa* subsp. *nigra*, *V. hirsuta*, *V. tetrasperma*, *Carex spicata*, *C. divulsa* s. l., *C. caryophylla*, *Crepis capillaris*, *Cynodon dactylon*, *Campanula rapunculus*, *Rumex thyrsiflorus* et des espèces des *Koelerio* - *Phleoenalia* comme *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Rorippa stylosa*, *Saxifraga granulata*, *Thymus pulegioides*.

Ces associations sont rares : elles ont été conservées grâce à la dynamique fluviale, notamment le régime de crues, qui a favorisé un mode d'exploitation pastorale particulier, sans fertilisation, et qui est en voie de disparition. On peut voir dans le *Galio veri* - *Anthoxanthetum odoratae* et le *Phleo serotini* - *Agrostietum capillaris* l'expression d'un état proche de l'*Arrhenatherion* primaire. Il n'est pas apparu qu'une pression accrue du pacage puisse conduire à des groupements du *Cynosurion*, lesquels semblent plutôt dériver des groupements prairiaux mésophiles et mésohygrophiles alluviaux dont l'étude n'a pas été entreprise.

2 - Associations des *Agropyretalia intermedio* - *repentis*

L'appartenance phytosociologique des associations de prairies à chiendents hybrides aux *Agropyreteea pungentis* et aux *Agropyretalia intermedio* - *repentis* est justifiée par la présence d'un ensemble d'espèces diagnostiques de ces syntaxons : *Poa angustifolia*, *Rumex thyrsiflorus*, *Elytrigia campestris* et ses hybrides, *Equisetum ramosissimum*, *Berteroa incana*. L'insertion dans le *Convolvulo arvensis* - *Agropyron repentis* faite par ROYER *et al.* 2006 correspond à la conception initiale de l'alliance, reprise par KORNECK (1974), qui incluait les groupements à *Falcaria vulgaris*, *Cardaria draba*, etc., placés ensuite dans le *Falcario* - *Poion angustifoliae*. Cette dernière alliance est caractérisée par la constance et la fréquence élevée de *Poa angustifolia*, par la présence d'espèces des genres *Euphorbia* et *Eryngium* et par celle de *Falcaria vulgaris*, *Asparagus officinalis*, *Tragopogon dubius*, *Silene vulgaris* (PASSARGE, 1989, 1999). La subdivision en sous-alliances faite par PASSARGE (1989), non reprise ensuite (1999), ne permet pas d'inclure les associations ligériennes de façon satisfaisante. Bien que PASSARGE y place les associations alluviales créées par lui *Poo* - *Euphorbietum esulae* et *Poo* - *Eryngietum campestris*, les autres associations sont pionnières semi-rudérales et le seul chiendent présent est *Elytrigia repens*. L'inclusion des associations ligériennes dans l'*Artemisio campestris* - *Agropyron intermedii* Müller & Görs 1969, alliance d'Europe centrale et sud-orientale, ne peut non plus être retenue. La création d'une alliance d'associations mésoxérophiles et mésophiles, de distribution ouest et sud-européenne, venant sur des substrats alluviaux sableux ou sablo - limoneux permet d'intégrer les associations ligériennes ainsi que les associations fluviatiles du *Falcario* - *Poion angustifoliae* définies par PASSARGE.

Alliance : *Equiseto ramosissimi* - *Elytrigion campestris* all. nov.

Holotypus : *Equiseto ramosissimi* - *Elytrigietum campestris* ass. nov.,

tab. 6 *hoc loco*.

Les espèces diagnostiques sont *Allium flexum*, *Elytrigia campestris*, *E. intermedia* × *E. campestris*, *E. campestris* × *E. repens*, *Equisetum ramosissimum*, *Equisetum* × *moorei*, *Euphorbia esula* subsp. *esula*, *E. stricta*. Elle est aussi différenciée des autres alliances de l'ordre par plusieurs espèces des genres *Vicia* (*V. cracca*, *V. hirsuta*, *V. lutea*, *V. sativa* subsp. *nigra*, *V. tetrasperma*), *Medicago* (*Medicago arabica*, *M. falcata*, *M. sativa* et l'hybride *M. × varia*), *Allium* (*A. oleraceum*, *A. scorodoprasum*, *A. sphaerocephalon*, *A. vineale*) ; par des espèces des **Koelerio - Phleentalia** et par *Poa angustifolia*.

Aperçu syndynamique

À l'amont du Bec d'Allier, entre Gilly-sur-Loire et Imphy, les déplacements du cours sinueux de la Loire sont propices à la création d'étendues inondables lors des crues et à l'installation de pelouses qui évoluent plus ou moins rapidement en prairies maigres, traditionnellement utilisées pour le pâturage extensif. Deux facteurs au moins se sont conjugués pour accélérer la dynamique de la végétation depuis un demi-siècle et limiter l'effet régénérateur des crues (décapage, apports d'alluvions) :

- l'enfoncement assez rapide du chenal fluvial, accentué par les nombreuses exploitations de matériaux alluvionnaires avant leur interdiction dans le lit apparent en 1992 ; cet enfoncement peut atteindre 0,35-0,40 m/10 ans depuis 1970 (LOISEAU & FELZINES, 1998) ;

- la construction de barrages sur le cours supérieur de la Loire (Villerest, Grangent).

L'analyse du tableau 8 met en évidence des relations syndynamiques dont certaines ont été confirmées par des observations faites durant plusieurs décennies. Globalement, lorsqu'elles succèdent à des pelouses ou à d'autres prairies, les prairies conservent longtemps des éléments floristiques des pelouses ou des prairies qu'elles remplacent. Le pâturage extensif traditionnel, auquel s'ajoute le fouissage par les lapins et les taupes et le fauchage plus ou moins régulier les préserve de l'envahissement par des groupements frutescents des **Prunetalia spinosae**. Cette évolution phytodynamique est concomitante d'une évolution pédologique des fluvisols (CHAMBAUD, 1996) : les sols alluviaux jeunes sablo-graveleux, sableux ou limono-sableux s'enrichissent lentement en matière organique et se structurent en sols bruns alluviaux. Ce sont des sols bien drainés mais dans certains cas (dépressions du lit majeur, terrasses) se manifeste une hydromorphie profonde temporaire.

Les associations observées s'inscrivent dans les séries suivantes :

1 - Série progressive primaire franchement mésoxérophile du lit majeur, sur substrat sableux

Le *Galio veri* - *Anthoxantheum odoratae* succède le plus souvent à des pelouses du *Saxifrago granulatae* - *Koelerietum macranthae* Loiseau et Felzines 2010 et du *Ranunculo paludosi* - *Festucetum longifoliae* Loiseau & Felzines 2010 appartenant au *Festucenion longifolio* - *lemanii* Loiseau & Felzines 2010, sous-alliance du **Koelerio - Phleion**. Il s'en

distingue par la diminution de la fréquence de *Koeleria macrantha*, *Festuca longifolia*, *Cynodon dactylon*, des *Crassulaceae* (*Sedum reflexum*, *S. acre*, *S. sexangulare*) et des espèces du **Thero-Airion** ; par l'augmentation sensible de la fréquence de *Luzula campestris*, *Carex caryophylla*, *Poa angustifolia*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium* et d'espèces des **Arrhenatheretalia** (*Bromus hordeaceus*, *Lotus corniculatus*, *Arrhenatherum elatius*).

L'évolution se fait :

- le plus souvent vers le **Poo angustifoliae - Avenuletum pubescentis** par la diminution du nombre et de la fréquence des espèces des **Koelerio - Phleentalia** et des **Helianthemetalia** et par l'installation des grandes herbes de l'arrhénathéraie (*Arrhenatherum elatius*, *Avenula pubescens*, *Senecio jacobea*) ce qui a pour conséquence évidente d'éliminer presque complètement des espèces des **Arrhenatheretalia** de la strate moyenne (*Agrostis capillaris*, *Bromus hordeaceus*) et de la strate inférieure (*Hypochaeris radicata*) ;

- quelquefois vers l'**Equiseto ramosissimi - Elytrigietum campestris** avec l'introduction de nombreuses espèces des **Agropyretalia**. Le contingent des **Arrhenatheretalia** n'est pas sensiblement modifié mais le nombre des espèces du **Koelerio - Phleion** diminue.

L'**Equiseto ramosissimi - Elytrigietum campestris** peut aussi s'installer directement sur une pelouse thérophytique du **Thero-Airion**, sur un groupement du **Koelerio - Phleion**, comme le montre le nombre assez élevé d'espèces de ces alliances qui se maintiennent, celles des **Arrhenatheretalia** étant surtout représentées par des espèces mésoxérophiles du **Poo angustifoliae - Arrhenatherenion elatioris** (cf. rel. 11-13 in tab. 6) ou encore sur un peuplement à *Berteroa incana* (**Berteroetum incanae** Sissingh & Tideman in Sissingh 1950).

En définitive, il apparaît que, sur substrat sableux, *Avenula pubescens* et *Elytrigia intermedia* × *campestris* sont en compétition à l'avantage d'*Avenula pubescens* et du **Poo angustifoliae - Avenuletum pubescentis**, conditions qui sont réalisées actuellement principalement sur le lit majeur de la Loire à l'amont du Bec d'Allier. À l'aval du Bec d'Allier, des conditions d'eutrophisation plus marquées, notamment avec l'apport de limons enrichis en nitrates lors des crues, ont privilégié l'évolution vers l'**Equiseto ramosissimi - Elytrigietum campestris**, subnitrophile. Un exemple spectaculaire est donné par la régression de la "landine" à Armoise champêtre (**Scrophulario caninae - Artemisietum campestris** Billy ex Royer *et al.* 2006 *festucetosum longifoliae* Loiseau & Felzines 2010) de Mesves-sur-Loire, analysée par BRAQUE *et al.* (1971), qui est devenue une prairie à chiendent dépourvue d'*Artemisia campestris*. Cependant, depuis quelques années, *Artemisia campestris* réapparaît dans certaines stations peut-être en relation avec la diminution de la fréquence et de l'importance des crues par l'effet des barrages régulateurs de l'amont, avec pour conséquence un lessivage des nutriments, moins favorable aux chiendents.

2 - Série progressive primaire mésoxérophile-mésophile du lit majeur, généralement sur substrat sablo-limoneux

Le caractère plus mésophile est indiqué, parmi les espèces de

l'Arrhenatherion, par la fréquence assez élevée d'*Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense* subsp. *pratense*, la nette diminution de la fréquence d'*Achillea millefolium*, *Senecio jacobaea* ; par la réduction sensible du nombre des espèces des *Koelerio - Phleonia* ou la forte diminution de leur fréquence.

Le *Phleo serotini - Agrostietum capillaris* est riche en petits trèfles (*Trifolium striatum*, *T. subterraneum*) et en *Vulpia bromoides* qui se développent plus précocément qu'*Agrostis capillaris* et *Festuca rubra*. L'association succède au *Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei* Wattez et al. 1978 du *Thero-Airion*. Elle se maintient par la pratique du pâturage extensif. Lorsque la pression animale diminue, l'évolution se fait rapidement vers l'*Euphorbio esulae - Elytrigietum campestris* par élimination des espèces du *Thero-Airion* et régression du contingent du *Koelerio - Phleion*, remplacés par des espèces des *Agropyretalia*. Le *Carici divulsae - Poetum angustifoliae* peut apparaître comme une étape intermédiaire. Quand le groupement est soumis à un fauchage plus ou moins régulier alternant avec le pâturage, l'évolution conduit à une prairie mésophile assez répandue sur les alluvions plus limoneuses du bas-Allier et de la Loire, à l'aval du Bec d'Allier, dont l'étude est à faire (*Phleo pratensis - Alopecuretum pratensis* Loiseau & Felzines in Royer et al. 2006 prov., nom. inval. (art. 3b)).

3 - Série secondaire mésoxérophile des terrasses alluviales

Le déboisement et le défrichement des terrasses alluviales peut être à l'origine de diverses communautés végétales représentant des étapes d'une succession régressive. En quelques rares points il subsiste des pelouses xérophiles acidiphiles souvent fragmentaires du *Corynephorion* (FELZINES & LOISEAU, 1989 ; LOISEAU & FELZINES, 2007), des lambeaux de lande à *Cytisus scoparius* et des prairies, dont le *Carici leersii - Arrhenatheretum elatioris*. Cette association représente tantôt le résultat stabilisé de la suppression de la lande à genêt, tantôt une étape dans l'évolution de la pelouse à *Corynephorus* vers une chénaie acidiphile à *Quercus robur* et *Holcus mollis*.

Il est possible que le *Carici divulsae - Poetum angustifoliae* du lit majeur représente aussi un groupement secondaire installé après défrichement d'une fruticée.

Schéma syntaxonomique

Classe *Arrhenatheretea elatioris* Br.-Blanq. 1949

Ordre *Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1931

Alliance *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926

Sous-alliance *Poo angustifoliae - Arrhenatherenion elatioris* suball. nov. (art. 39c)

(Synonyme : *Agrostio capillaris - Arrhenatherenion elatioris* Loiseau & Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 *pro parte* [type exclus, considéré comme *nom. dubium* (art. 37)] (art. 38)

Galio veri - Anthoxantheum odorati ass. nov.

Poo angustifoliae - Avenuletum pubescentis ass. nov.
typicum

saxifragetosum granulatae subass. nov.

Carici leersii - Arrhenatheretum elatioris ass. nov.

Phleo serotini - Agrostietum capillaris ass. nov.

Carici divulsae - Poetum angustifoliae ass. nov.

Classe *Agropyretea pungentis* Géhu 1968

Ordre *Agropyretalia intermedio - repentis* Oberdorfer, Müller & Görs in Müller & Görs 1969

Alliance *Equiseto ramosissimi - Elytrigion campestris* all. nov.

Equiseto ramosissimi - Elytrigietum campestris ass. nov.

Euphorbio esulae - Elytrigietum campestris ass. nov.
typicum

allietosum flexi subass. nov.

Vicio luteae - Elytrigietum campestris (Belin) ass. nov.

Conclusion

L'étude des prairies mésoxérophiles médio-ligériennes, situées sur le lit majeur, inondable ou non lors des crues, et sur des placages sableux des terrasses fluviales, révèle l'existence de groupements originaux liés à la fois à la nature des alluvions siliceuses et à la pratique du pacage extensif associé ou non à un fauchage.

Succédant aux pelouses xérophiles et mésoxérophiles, elles appartiennent :

- soit à l'aile mésoxérophile, parfois à tendance mésophile, de l'*Arrhenatherion* : le *Poo angustifoliae* - *Arrhenatherenion* ;

- soit à l'alliance nouvelle *Equiseto ramosissimi* - *Elytrigion campestris* des *Agropyretalia intermedio* - *repentis* qui intègre aussi l'*Euporbio esulae* - *Elytrigietum campestris*, association mésophile. Les prairies à chiendents, subnitrophiles, ne sont pas des groupements pionniers puisqu'ils pénètrent dans ceux du *Poo angustifoliae* - *Arrhenatherenion*, entrant en compétition pour leur succéder ou restant en équilibre plus ou moins stable avec eux, selon la nature du substrat et les apports de limon enrichi en nutriments lors des crues ; elles peuvent succéder directement aux pelouses du *Festucenion longifolio* - *lemanii*. Cependant, des espèces de l'*Equiseto ramosissimi* - *Elytrigion campestris* peuvent se comporter en pionnières sur les dépôts alluviaux laissés lors des crues : *Berteroa incana*, *Equisetum ramosissimum* et *Poa angustifolia*, omniprésents dans les associations mésoxérophiles alluviales des vallées de la Loire et de l'Allier et aussi les chiendents hybrides.

L'étude des groupements prairiaux mésoxérophiles des vallées de la Loire et de l'Allier, constitués d'associations originales et rares, accentue la grande biodiversité déjà mise en évidence par les précédentes études sur les pelouses mais leur codification n'a pas été explicitée dans *CORINE Biotopes manual* (1991) en raison de leur méconnaissance. Cependant l'extension de l'emprise agricole et l'abandon progressif des pratiques pastorales amènent le risque de voir se réduire cette richesse patrimoniale que des mesures de gestion prises dans le cadre de Natura 2000 peuvent contribuer à sauvegarder puisque des Sites d'Intérêt Communautaire se succèdent le long de l'Allier et de la Loire.

Remerciements

Je présente mes plus vifs remerciements à Mme D. LOISEAU, qui a mis à ma disposition les observations anciennes sur les groupements à chiendents faites par J.-E. LOISEAU ainsi que les parts de son herbier qui ont été déposées à l'Institut des Herbiers universitaires de Clermont-Ferrand à la suite de cette étude.

Je remercie également pour leur aide précieuse : Thierry CORNIER (envoi de relevés de terrain), Monique et Rémy DAUNAS (mise en pages du texte et des tableaux), Bruno de FOUCAULT (commentaires), Yves PEYTOUREAU (traduction du résumé).

Bibliographie

- ANTONETTI Ph., BRUGEL E., KESSLER F., BARBE J.-P. & TORT M., 2006 - *Atlas de la Flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central. 984 p.
- BÁRBOS M. I., 2006 - Montane grasslands dominated by *Agrostis capillaris* and *Festuca rubra* in Maramures county. I. Phytosociological analysis. *Contribuții Botanice*, **41** (2) : 41-52. Grădina Botanică "Alexandru Borza", Cluj-Napoca.
- 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. & TOUFFET J., 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Patrimoines naturels 61. Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p.
- BARDET O., FÉDOROFF E., CAUSSE G. & MORET J., 2008 - *Atlas de la flore sauvage de Bourgogne*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 752 p.
- BELIN B., 1978 - *Contribution à l'étude des prairies mésoxérophiles à chiendent des vallées de la Loire et de l'Allier*. Rapport de D.E.A. Univ. Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II (non publié).
- BENITO ALONSO J. L., 2010 - *La vegetación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Pirineo aragonés)*. Monografías de Botánica Ibérica, n° 6 (IV). 388 p.
- BILLY F., 1988 - La végétation de la Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° spécial **9**. 416 p.
- BILLY F., 2000 - Prairies et pâturages en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° spécial **20**. 258 p.
- BILLY F., 2002 - Végétations pionnières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° spécial **22**. 197 p.
- BIRET F. & ROYER J.-M., 2009 - Présentation du projet de déclinaison du Prodrome des végétations de France. *J. Bot. Soc. Bot. France*, **48** : 47-48.
- BRAQUE R., DESCHÂTRES R. & LOISEAU J.-E., 1971 - Les landes à armoise du lit majeur dans les vallées de la Loire moyenne, de l'Allier et du Cher. *Bull. Assoc. Géographes*, **393-394** : 1-16.
- BUGNON F., FELZINES J.-C., LOISEAU J.-E. & J.-M. ROYER, 1993 - Nouvelle flore de Bourgogne. Tome I : Catalogue général et fichier bibliographique. *Bull. sci. Bourgogne*, h. série. 217 p.
- CARRERAS J., CARRILLO E., MASALLES R. M., NINOT. J. M. & VIGO J., 1993 - El poblament vegetal de les valls de Barravés i de Castanesa. I- Flora i Vegetació. *Acta Bot. Barc.*, **42** : 1-392.
- CAUDERON Y., 1958 - Etude cytogénétique des *Agropyrum* français et leurs hybrides avec les blés. *Ann. I.N.R.A. sér. B : Ann. amélioration des plantes* **4** : 389-565.

- CHAMBAUD F., 1996 - *Opération locale Val de Loire-Val d'Allier. Suivi des mesures agri-environnementales. Prétude écologique et typologie fonctionnelle des prairies, landes et pelouses inondables*. Cellule d'Application en Écologie. Univ. Bourgogne, Dijon pour le compte de la Chambre d'Agriculture de la Nièvre et DIREN Bourgogne. 107 p. + annexes.
- CHIFU T., MĂNZU C. & OANA ZAMFIRESCU, 2008 - Contribution to the study of grassy vegetation in the Ceahlău Mountain. *Analele științifice ale Universității "Al. I. Cuza" Iași, s. II a : Biologie vegetală*, **54** (1) : 94-102.
- CORILLION R., 1982 - *Flore et végétation de la vallée de la Loire (cours occidental : de l'Orléanais à l'estuaire)*. 1. Texte. 717 p.
- CORINE Biotopes manual, 1991 - *Habitats of the European Community. EUR 12587/3. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation. Data specifications - Volume 3 - Luxembourg* : Office for Official Publications of the European Communities.
- 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.
- DUVIGNEAUD J., 1989 - La végétation des prairies de la plaine alluviale de la Saône (départements de l'Ain, du Rhône et de la Saône-et-Loire). *Coll. Phytosoc.*, **16** : 211-231.
- FELZINES J.-C. & 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. & 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.
- FERREZ Y., 2007 - Contribution à l'étude phytosociologique des prairies mésophiles de Franche-Comté. *Soc. Bot. Franche-Comté, les nouvelles archives de la Flore jurassienne*, **5** : 59-151.
- FOUCAULT B. de, 1989 - Synsystème des prairies mésophiles d'Europe (ordre des *Arrhenatheretalia elatioris*). *Coll. Phytosoc.*, **16** : 695-708.
- GÉHU J.-M., 2006 - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. 899 p. Cramer ed., Berlin, Stuttgart.
- GUINOCHET M., 1973 - *Phytosociologie*. Masson et Cie, Paris. 227 p. + 1 carte h.t.
- HEJNÝ S., KOPECKÝ K., JEHLÍK V. & KRIPPELOVÁ T., 1979 - Přehled ruderálních rostlinných společenstev Československa. - *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd., Řada Mat. Přír. Věd.*, **89** (2) : 1-100.
- KORNECK D., 1974 - Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. *Schr. Reihe Vegetationskunde*, **7**. 196 p. + 158 tab.
- LACATOS L.M. & BURESCU P., 2010 - Phytocoenological research concerning the grasslands of Lăzăreni Hills (North-Western Romania). *Analele Universității din Oradea-Fascicula Biologie*, **17** (1) : 122-128.

- LE GRAND A., 1894 - *Flore analytique du Berry contenant toutes les plantes vasculaires des départements du Cher & de l'Indre*. 2 éd. 431 p.
- LÖBEL S. & DENGLER J., 2008 - Dry grassland communities on southern Öland : phytosociology, ecology, and diversity. *Acta Phytogeogr. Suec.*, **88** : 13-31.
- LOISEAU J.-E., 1978 - *Étude de la végétation aux abords de Belleville-sur-Loire (Cher)*. Service de documentation EDF, 101 p., 19 tab., 5 transects, 5 pl. phot. h.t. (non diffusé).
- LOISEAU, J.-E., 1997 - Flore et végétation des alluvions de la Loire et de l'Allier en Nivernais - Berry. *J. Bot. Soc. Bot. Fr.*, **2** : 27-44.
- LOISEAU J.-E. & FELZINES J.-C., 1991 - L'*Equisetum* × *moorei* Newn. dans la vallée de la Loire moyenne (distribution, phytocénologie, biologie). *Bull. Soc. bot. Fr., Actual. Bot.*, **138** (2) : 159-168.
- LOISEAU J.-E. & FELZINES J.-C., 1995 - Étude, évaluation et évolution de la végétation naturelle du cours oriental de la Loire. *C.R. Acad. Agric. France*, **81** : 83-98.
- LOISEAU J.-E. & FELZINES J.-C., 1998 - Les vallées de la Loire et de l'Allier dans le cadre régional (Nivernais - Berry). In : 25^{ème} session extraordinaire de la Société Botanique du Centre-Ouest : sud-est du Bassin Parisien. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, **29** : 371-380.
- LOISEAU J.-E. & FELZINES J.-C., 2004 - La végétation alluviale de l'Allier à Châtel-de-Neuvre (méandre des Pacages). *J. Bot. Soc. Bot. France*, **26** : 31-34.
- LOISEAU J.-E. & 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 *Corynephoralia canescentis*. *J. Bot. Soc. Bot. France*, **39** : 57-77.
- LOISEAU J.-E. & FELZINES J.-C., 2010 - Les groupements du *Koelerio - Phleion* des alluvions de l'Allier et de la Loire (Auvergne, Bourgogne, Centre - France). Apports synsystématiques. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, **40** [2009] : 281-350.
- MIGOUT A., 1890 - *Flore du département de l'Allier et des cantons voisins*. 2 éd. 509 p.
- PASSARGE H., 1989 - *Agropyreteae*-Gesellschaften im nördlichen Binnenland. *Tuexenia*, **9** : 121-150.
- PASSARGE H., 1999 - *Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands 2. II. Helocyperosa und Caespitosa*. 451 p. Cramer ed., Berlin, Stuttgart. [*Agropyreteae repentis* : 366-393].
- ROYER J.-M., 1987 - *Les pelouses des Festuco - Brometea, d'un exemple régional à une vision eurosibérienne. Étude phytosociologique et phytogéographique*. Thèse État Sc. nat., Univ. de Franche-Comté, Besançon. Texte 424 p. + annexes 110 p. et 41 tab.
- ROYER J.-M., 1991 - Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des *Festuco - Brometea*. *Dissert. bot.*, **178** : 1-296.

- ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C. & THÉVENIN S., 2006 - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n° spécial **25**. 394 p.
- ROZBROJOVÁ Z., HÁJEK M. & HÁJEK O., 2010 - Vegetation diversity of mesic meadows and pastures in the West Carpathians. *Preslia*, **82** : 307-332.
- RŪSIŅA S., 2005 - Diagnostic species of mesophyllous and xerophyllous grassland plant communities in Latvia. Mezofito un kserofito zālāju augu sabiedrību diagnostiskās sugas Latvijā. *Latvijas Univ. Raksti*, **685** : 69-85.
- SCHAMINÉE J. H. J., VAN KLEY J. E. & OZINGA W. A., 2002 - The analysis of long-term changes in plant communities : case studies from the Netherlands. *Phytocoenologia*, **32** (2) : 317-335.
- SISSINGH G., 1950 - *Associaties Onkruid in Nederland : een sociologisch-Systematische Beschrijving van de klasse Rudereto-Secalinetea Br.-Bl.* 1936. 224 p. Den Haag.
- THÉBAUD G., 1988 - *Le Haut-Forez et ses milieux naturels : apports de l'analyse phytosociologique pour la connaissance écologique et géographique d'une moyenne montagne cristalline subalpine*. Thèse État Sc. nat., Univ. Blaise Pascal, Clermont Ferrand II. 330 p.
- WEBER H. E., MORAVEC J. & THEURILLAT J.-P., 2000 - International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science*, **11** : 739-768.

Tableau 1 - *Galio veri* - *Anthoxanthetum odoratae* ass. nov. (début)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fréquence
Surface du relevé (m ²)	50	20	30	30	30	50	40	15	30	20	30	20	20	30	30	
Recouvrement (%)	95	90	100	95	100	100	100	95	95	90	100	100	95	90	90	
Nombre d'espèces	37	39	23	38	27	35	30	31	32	33	28	45	41	47	38	
Combinaison spécifique caractéristique																
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	2.2	2	3.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	3.2	2.2	2.2	2.2	V
<i>Carex caryophyllaea</i>	1	2	1.2	2	1	1	1	1.2	2	2	1.2	2.2	2.2	2	2.2	V
<i>Galium verum</i>	1.2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	+	1	2	1	2	V
<i>Luzula campestris</i>	1.2	2	2.2	2	1	1	2	1.2	1	1	+	1	1.2	1	1	V
<i>Poa angustifolia</i>	3.3	2	2.2	2.2	1	1.2	3.3	3.2	2.2	2.2	2.2	2.2	+	1.2	1.2	IV
<i>Saxifraga granulata</i>	+	2	2	2	+	+	1	+	1	1	1	1	1	1	2	IV
Poo angustifoliae - Arrhenatheronion																
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>		1	1	1	+	1	1	+	1	+	1	1	1	+	+	V
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2.2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	V
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	1	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	1	+	IV
<i>Rumex acetosella</i>		1	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	2	+	2	III
<i>Agrostis capillaris</i>	4.4	2.2		1.2		2.2				1.2		2.2	2.2		+	III
<i>Vicia hirsuta</i>	+			+		+			1					1		II
<i>Trifolium dubium</i>					+	1	1			+	1			+		II
<i>Crepis capillaris</i>	+				1				+		1	+				II
<i>Campanula rapunculus</i>		+				1										I
<i>Cynodon dactylon</i>						1							2	1		I
<i>Vicia tetrasperma</i>	1	+												+		I
Arrhenatheretalia et unités inf. autres																
<i>Plantago lanceolata</i>	2		+	+	+	+	1	+		+	1	1	+	+	1	V
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	1.2	1		+	1	2				1	+	+		+		III
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	1	+			1				+	+	1	+		+	2.2	III
<i>Achillea millefolium</i>			2.2	1	+	2	1		2	+		2			1	III
<i>Lotus corniculatus</i>		1		+	+	+	2.2	+			1	1				III
<i>Arrhenatherum elatius</i>				1				1.2	1.2	+		1		1		II
<i>Trifolium campestre</i>	1											+	1	1		II
<i>Trifolium repens</i>		2				+								2		I
<i>Trifolium pratense</i>						2.2		1				+				I
<i>Rhinanthus minor</i>						2.2		1								I
<i>Senecio jacobaea</i>				+					+			+				I
<i>Malva moschata</i>									+			+				I
<i>Trisetum flavescens</i>		+												1		I
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>						+					2					I
Koelerio - Phleenalía, Koelerio - Phleion et unités inf.																
<i>Eryngium campestre</i>	+	+	2	1	+	1	+	1	1	+	+		1		2	V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2.2	2	1	1		1			2	+	1	2	2	2		IV
<i>Potentilla neumanniana</i>	1.2	2	1	+			+	+		1		3.2	1.2		2.2	IV
<i>Thymus pulegioides</i>		+	1.2	1		2	2.2			1	+	1.2	+	+		IV
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>				2	1			1		1		+	+		+	III
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>num.</i>		3	1.2	2				1		3		2	2			III
<i>Ranunculus paludosus</i>	1	1		+		+	1	1				+	1	+		III
<i>Rorippa stylosa</i>									1		2.2	+		1		II
<i>Prunella laciniata</i>	1	2						1		1		1		1		II
<i>Asperula cynanchica</i>				2		+							1	2		II

Tableau 1 - *Galio veri* - *Anthoxanthetum odoratae* ass. nov. (suite)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Surface du relevé (m²)	50	20	30	30	30	50	40	15	30	20	30	20	20	30	30	
Recouvrement (%)	95	90	100	95	100	100	100	95	95	90	100	100	95	90	90	
Nombre d'espèces	37	39	23	38	27	35	30	31	32	33	28	45	41	47	38	
																Fréquence
Koelerio - Phleenalina, Koelerio - Phleion et unités inf. (suite)																
<i>Festuca longifolia</i>	1.2			1			1.2						2.2	+		II
<i>Anacamptis morio</i>		1	1					2				1				II
<i>Koeleria macrantha</i>		1										+				I
<i>Echium vulgare</i>				+										1	+	I
<i>Muscari comosum</i>						+			2						+	I
<i>Petrorhagia prolifera</i>										+					+	I
<i>Ajuga genevensis</i>	2											1				I
<i>Sedum reflexum</i>	+														+	I
<i>Phleum phleoides</i>													1.2	+		I
<i>Poa bulbosa</i>				+											1	I
<i>Trifolium incarnatum</i> subsp. <i>molinerii</i>													3.2		2.2	I
Helianthemetalia																
<i>Trifolium subterraneum</i>		2	+		+	1	1		2.2					1		III
<i>Veronica arvensis</i>	1			+					+		+	+	+	+	+	III
<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>dubia</i>		+				+			1	+				+		II
<i>Ornithopus perpusillus</i>	+					+	+						1	+		II
<i>Vulpia bromoides</i>		+								+	+		+		3.2	II
<i>Aira caryophylla</i>										+	+		+	1	1	II
<i>Erodium cicutarium</i>	+										+		+			I
<i>Myosotis ramosissima</i>				+						1						I
<i>Vicia lathyroides</i>	1											+				I
<i>Valerianella locusta</i>	+								+							I
<i>Trifolium arvense</i>		+											1.2		1	I
<i>Cerastium pumilum</i>							+								+	I
<i>Trifolium striatum</i>		+											2	1		I
<i>Cerastium glomeratum</i>		1												+	+	I
<i>Cerastium semidecandrum</i>		+								+				1		I
Agropyretalia intermedio - repentis																
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	+			+	1							+				II
<i>Elytrigia intermedia</i> × <i>E. campestris</i>	2			+		1				+		+	+			II
<i>Allium vineale</i>								+				+			+	I
<i>Elytrigia campestris</i> × <i>E. repens</i>							+				1.2				1	I
<i>Geranium dissectum</i>									1		1.2	+				I
<i>Geranium molle</i>									+					1		I
Mousses																
<i>Scleropodium purum</i>	2.2	2	3.2	2		1	4.4	+	1.2	2	3.2	1.2	2.2	1	2.2	V
<i>Rhytidiadelphus</i> <i>squarrosus</i>	1.2			2.2		2.2	+	3.2				2.2	1.2	2.2		III
<i>Plagiomnium affine</i>				+			+	+		1		1	2			II
<i>Brachythecium</i> <i>mildeanum</i>					1.2			+								I
<i>Hypnum cupressiforme</i>		1												2		I
<i>Brachythecium albicans</i>									1.2		1.2		+			I
<i>Niphotrichum elongatum</i>													+	+		I
Autres espèces																
<i>Hieracium pilosella</i>		1		+									+		1	II

Tableau 1 - *Galio veri* - *Anthoxantheum odoratae* ass. nov. (fin)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Surface du relevé (m ²)	50	20	30	30	30	50	40	15	30	20	30	20	20	30	30	
Recouvrement (%)	95	90	100	95	100	100	100	95	95	90	100	100	95	90	90	
Nombre d'espèces	37	39	23	38	27	35	30	31	32	33	28	45	41	47	38	
Autres espèces (suite)																Fréquence
<i>Hypericum perforatum</i>	1		1.2				+		2.2	+	+					II
<i>Polygala vulgaris</i>			+									1.2				I
<i>Prunus spinosa</i> (juv.)	+	+	+										1			II
<i>Quercus robur</i> (juv.)						+							+			I
<i>Cytisus scoparius</i> (juv.)						+							+	+		I
Espèces présentes une fois	2	1	0	1	6	1	3	6	5	0	3	2	4	3	6	

**Localisation des relevés
et espèces présentes une fois**

Tableau 1 - *Galio veri* - *Anthoxantheum odoratae* ass. nov.

- Relevé 1 - Druy-Parigny (Nièvre), Apilly, sud de la sablière.
Carex hirta +, *Carex spicata* 1.2.
- Relevé 2 - Saint-Ouen (Nièvre), Port-des-Bois.
Crataegus monogyna (juv.) +.
- Relevé 3 - Fleury-sur-Loire (Nièvre), la Motte-Farchat, piste aux chevaux.
- Relevé 4 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier.
Ononis spinosa subsp. *maritima* 1.
- Relevé 5 - Sermoise-sur-Loire (Nièvre), Crot-de-Savigny.
Brachythecium rutabulum +, *Convolvulus arvensis* 1, *Cynosurus cristatus* 1, *Holcus lanatus* 1, *Ranunculus acris* 1, *Stellaria graminea* 1.
- Relevé 6 - Chevenon (Nièvre), en face de Thiot.
Verbascum pulverulentum +.
- Relevé 7 - Chevenon (Nièvre), en face de Thiot.
Calliergonella cuspidata +, *Carex divulsa* subsp. *divulsa* +, *Carex ligERICA* 2.
- Relevé 8 - Chevenon (Nièvre), en face de Thiot.
Climacium dendroides +, *Galium mollugo* subsp. *erectum* +, *Pimpinella saxifraga* subsp. *dissecta* 1, *Pleurozium schreberi* 1.2, *Thuidium assimile* 1.2, *Viola hirta* +.
- Relevé 9 - Sermoise-sur-Loire (Nièvre), le Peuplier Seul.
Daucus carota +, *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla* 2.2, *Linaria vulgaris* +, *Potentilla argentea* +, *Rumex thyrsoiflorus* +.
- Relevé 10 - Druy-Parigny (Nièvre), Grand-Vivier.
- Relevé 11 - Germigny-sur-Loire (Nièvre), la Saulaie.
Capsella rubella +, *Carduus nutans* 1, *Verbascum blattaria* +.
- Relevé 12 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier.
Phleum pratense subsp. *serotinum* +, *Ulmus campestris* (juv.).
- Relevé 13 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), île Chevret.
Cladonia rangiformis 1, *Hypnum cupressiforme* 1.2, *Polytrichum juniperinum* 1.2, *Tuberia guttata* 2.
- Relevé 14 - Sougy-sur-Loire (Nièvre), Teinte.
Myosotis arvensis +, *Rosa* sp. (juv.) +, *Veronica chamaedrys* +.
- Relevé 15 - Cours-les-Barres (Cher), la Chaume Panil.
Berteroa incana 1, *Cerastium arvense* +, *Hypochaeris glabra* +, *Medicago sativa* +, *Sedum acre* +, *Spergula pentandra* +.

Tableau 2 - *Phleo serotini* - *Agrostietum capillaris* ass. nov. (début)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Surface (m²)	25	30	30	20	20	20	20	20	25	20	100	
Recouvrement (%)	95	95	90	100	100	95	90	100	100	95	95	
Nombre d'espèces	53	41	42	29	29	27	24	20	20	29	30	
Combinaison spécifique caractéristique												Fréquence
<i>Agrostis capillaris</i>	3.2	2.2	2.2	2.2	3.3	4.3	3.2	4.3	2.2	3.2	3.3	V
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>serotinum</i>	2	1		1	2	+	2.2	2.2	+	2.2	1.2	V
<i>Poa angustifolia</i>	2	3.2	1	1	+	+		1.2	2.2	2.2	+	V
<i>Trifolium striatum</i>	2	2	1	1	2	2.2		1	1		+	V
Poo angustifoliae - Arrhenatheronion												
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	1	+	1	+	+	+			1	V
<i>Trifolium dubium</i>	1	1	2.2			2.2	+	1				III
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	+	1	+	1					+	1		III
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	+	1			1	+				1	III
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	2	1					1				II
<i>Cynodon dactylon</i>		+	+				2.2		+			II
<i>Vicia tetrasperma</i>				+				1		+		II
<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>divulsa</i>	+	+										I
<i>Vicia hirsuta</i>	+		+									I
<i>Crepis capillaris</i>			+					+				I
Arrhenatheretea et unités inf. autres												
<i>Plantago lanceolata</i>	2	1			2	2	+	2	1	1	2	V
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	+		1		+	+	2.2		1		1	IV
<i>Galium verum</i>	2.2	2		2	2			2	3.2			III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	1	1.2							1	III
<i>Trifolium repens</i>	+	+	1	2.2		+						III
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	1	2	2	1.2	+							III
<i>Lotus corniculatus</i>		+	+								3.2	II
<i>Luzula campestris</i>	1	1	1	1								II
<i>Achillea millefolium</i>	+	1		+							1	II
<i>Trisetum flavescens</i>	2		2	1								II
<i>Geranium molle</i>	1	1	+									II
<i>Lolium perenne</i>	+							1.2				I
<i>Senecio jacobaea</i>										+	+	I
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>					+	+						I
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+										I
Koelerio - Phleenaia, Koelerio - Phleion et unités inf.												
<i>Eryngium campestre</i>	2	1	1	1	2	1	+	2	1			V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1.2	3		1	1				+		III
<i>Rorippa stylosa</i>	2	2			1	2				2		III
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	+	+			1	+			1			III
<i>Festuca longifolia</i>	+	+			+				2.2	1.2		III
<i>Potentilla neumanniana</i>	1.2			+						1.2		II
<i>Armeria arenaria</i>	+				1	1			+			II
<i>Echium vulgare</i>	1				2				+			II
<i>Poa bulbosa</i>	+				1	1.2						II
<i>Prunella laciniata</i>		1			1							I
<i>Asperula cynanchica</i>	1									1		I
<i>Carex caryophylla</i>	2.2		+									I
<i>Sedum reflexum</i>		+								+		I
Helianthemalia												
<i>Vulpia bromoides</i>	+		1		1	1.2	1		+	+		IV
<i>Veronica arvensis</i>	+	+	1	+	+					+		III

Tableau 2 - *Phleo serotini* - *Agrostietum capillaris* ass. nov. (fin)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Surface (m²)	25	30	30	20	20	20	20	20	25	20	100	
Recouvrement (%)	95	95	90	100	100	95	90	100	100	95	95	
Nombre d'espèces	53	41	42	29	29	27	24	20	20	29	30	
<i>Helianthemalia</i> (suite)												Fréquence
<i>Trifolium subterraneum</i>	1	2	2.2	2.2	2	1						III
<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>dubia</i>	+	1	1							1		II
<i>Valerianella locusta</i>	+	+	+									II
<i>Cerastium glomeratum</i>			1	1				+				II
<i>Myosotis ramosissima</i>	1		+	+								II
<i>Aira caryophyllea</i>	+		+									I
<i>Cerastium pumilum</i>		+			+							I
<i>Arabidopsis thaliana</i>			+					+				I
<i>Erodium cicutarium</i>	+							+				I
<i>Aphanes australis</i>			1	+								I
<i>Scleranthus polycarpus</i>	+			+								I
<i>Hypochaeris glabra</i>			+								1	I
<i>Agropyretalia intermedio-repentis</i>												
<i>Elytrigia campestris</i> × <i>E. repens</i>				+			1.2			+	+	II
<i>Rumex thyrsiflorus</i>		1	+			2						II
<i>Allium vineale</i>						2	+	1		1		II
<i>Geranium dissectum</i>		+			+					+		II
<i>Berteroa incana</i>						1	1					I
Mousses												
<i>Scleropodium purum</i>	1	+		1	1.2	1.2		+		3.2	1.2	IV
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	1.2	3.2		1	1.2	2.2			2.2	2.2		IV
<i>Brachythecium mildeanum</i>			1.2		1.2	+				+		III
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+		+		3.2	3.3		1.2			2.2	III
<i>Entodon concinnus</i>						+	+			+		II
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1.2	+			2.2							II
<i>Calliergonella cuspidata</i>						+				1.2		I
<i>Plagiomnium affine</i>	1	+										I
Autres espèces												
<i>Hieracium pilosella</i>		+		1.2					1.2			II
<i>Carex hirta</i>			1	2							1.2	II
<i>Verbascum pulverulentum</i>	+								+			I
<i>Hypericum perforatum</i>										1	+	I
Espèces présentes une fois	4	1	4	2	0	1	8	2	2	4	12	

**Localisation des relevés
et espèces présentes une fois**

Tableau 2 - *Phleo serotini* - *Agrostietum capillaris* ass. nov.

Relevé 1 - Sougy-sur-Loire (Nièvre) Teinte.

Cerastium arvense 1, *Helianthemum nummularium* subsp. *num.* +, *Thuidium assimile* +, *Trifolium campestre* +.

Relevé 2 - Sougy-sur-Loire (Nièvre) Teinte.

Carex spicata +.

Relevé 3 - Langeron (Nièvre), Chambon.

Ajuga genevensis +, *Bellis perennis* 1, *Capsella rubella* +, *Hypochaeris glabra* +, *Ononis spinosa* subsp. *maritima* +.

Relevé 4 - Sougy-sur-Loire (Nièvre) Teinte.

Ornithopus perpusillus +, *Thymus pulegioides* +.

Relevé 5 - Druy-Parigny (Nièvre), Grand-Vivier.

Relevé 6 - Devay (Nièvre), sud de l'étang Dornant.

Cerastium semidecandrum +.

Relevé 7 - Decize (Nièvre), amont, rive droite, en face de Domaine Durand.

Ambrosia artemisiifolia +, *Barbarea vulgaris* +, *Crepis setosa* 1, *Daucus carota* +, *Polygonum aviculare* +,

Rumex conglomeratus +, *Sedum album* subsp. *micranthum* +, *Taraxacum officinale* +.

Relevé 8 - Devay (Nièvre), sud de l'étang Dornant.

Alopecurus pratensis 1.2, *Convolvulus arvensis* +.

Relevé 9 - Decize (Nièvre), aval, rive gauche, les Sables.

Climacium dendroides 1.2, *Lepidium campestre* +.

Relevé 10 - Devay (Nièvre), sud de l'étang Dornant.

Galium mollugo subsp. *erectum* 2.2, *Scabiosa columbaria* 1, *Sedum acre* 1.2, *Sedum sexangulare* 2.2.

Relevé 11 - Chemilly (Allier), près de la boire au sud.

Arrhenatherum elatius 1, *Brachythecium dumetorum* +, *Homalothecium lutescens* 1.2, *Ceratodon pur-*

pureus +, *Cirsium vulgare* +, *Cynosurus cristatus* 1, *Cytisus scoparius* (juv.) +, *Epilobium lamyi* +,

Holcus lanatus 1, *Potentilla reptans* +, *Trifolium arvense* 1, *Vulpia myuros* 1.

Tableau 3 - *Carici divulsae - Poetum angustifoliae* ass. nov.

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	
Surface (m ²)	20	30	40	20	25	30	100	30	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	21	28	29	18	17	30	18	19	
									Fréquence
Combinaison spécifique caractéristique									
<i>Poa angustifolia</i>	4.3	2.2	3.3	3.3	4.3	4.3	5.5	4.4	V
<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>divulsa</i>	1.2	1.2	3.2	2.2	2.2	2.2		+	V
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	2		1	1		1	1	IV
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	1.2			+		1		+	III
<i>Poo angustifoliae - Arrhenatherenion</i>									
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	+	1	1	+	+	1	1	+	V
<i>Agrostis capillaris</i>	1.2		+	2.2	+	1			IV
<i>Vicia tetrasperma</i>		1	1			1	+	+	IV
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>serotinum</i>	1		+	+	+				III
<i>Vicia hirsuta</i>			1	1		1	+		III
<i>Ranunculus bulbosus</i>		1		+		1			II
<i>Arrhenatheretea</i> et unités inf. autres									
<i>Galium verum</i>	2	2	2	2	3	1	2.2		V
<i>Luzula campestris</i>	+		1	2.2		+	1		IV
<i>Festuca rubra</i>	2		+	2	2	+		1	IV
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2			2	2	+		+	IV
<i>Agrimonia eupatoria</i>		+	1		1		+		III
<i>Lotus corniculatus</i>	+						1		II
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>		1	1.2						II
<i>Trisetum flavescens</i>	2	2							II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+						1	II
<i>Plantago lanceolata</i>	+		+			1			II
<i>Achillea millefolium</i>								1	I
<i>Taraxacum officinale</i>							1		I
<i>Koelerio - Phleenalía, Koelerio - Phleion</i> et unités inf.									
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1			1		1	1	1	IV
<i>Carex caryophylla</i>	+			2.2	2.2				II
<i>Eryngium campestre</i>	+	1	+						II
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>num.</i>				+		+			II
<i>Rorippa stylosa</i>						1	+		II
<i>Potentilla neumanniana</i>			1			1.2			II
<i>Agropyretalia intermedio - repentis</i>									
<i>Geranium dissectum</i>	+	+	1			1			III
<i>Allium vineale</i>					+	+		+	II
<i>Convolvulus arvensis</i>		2	2						II
<i>Geranium columbinum</i>			1					1	II
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>		+			+	+			II
Mousses									
<i>Scleropodium purum</i>	1		1	2.2	1.2	2.2	+	1.2	V
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>		+		1.2	2.2	2.2	4.4		IV
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	1	1						II
<i>Climacium dendroides</i>					1.2		1		II
Espèces présentes une fois	0	11	9	0	2	7	3	5	

**Localisation des relevés
et espèces présentes une fois**

Tableau 3 - *Carici divulsae* - *Poetum angustifoliae* ass. nov.

- Relevé 1 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier.
 Relevé 2 - Sermoise-sur-Loire (Nièvre), Crot-de-Savigny.
Aphanes australis +, *Cerastium glomeratum* +, *Cerastium pumilum* 1,
Crepis capillaris +, *Hypochaeris radicata* +, *Rhinanthus minor* +, *Scabiosa columbaria* 1, *Trifolium dubium* 1, *Trifolium striatum* 1, *Veronica arvensis* +, *Vulpia bromoides* 1.
 Relevé 3 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier.
Centaurea jacea +, *Elytrigia campestris* × *E. repens* +, *Festuca pratensis* +, *Lathyrus pratensis* +, *Myosotis ramosissima* 1, *Rosa* sp. (juv.) +, *Rumex pulcher* +, *Silene latifolia* subsp. *alba* +, *Veronica teucrium* subsp. *vahlit* +.
 Relevé 4 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier.
 Relevé 5 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier.
Carex hirta 2, *Euphorbia stricta* +.
 Relevé 6 - Druy-Parigny (Nièvre), Grand-Vivier.
Carex spicata 1, *Echium vulgare* +, *Hypericum perforatum* 2, *Myosotis discolor* subsp. *dubia* +, *Rumex acetosella* +, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama* +, *Valerianella locusta* +.
 Relevé 7 - Druy-Parigny (Nièvre), Grand-Vivier.
Elytrigia repens +, *Lysimachia nummularia* +, *Ranunculus ficaria* +.
 Relevé 8 - Druy-Parigny (Nièvre), Apilly.
Brachythecium mildeanum 1, *Elytrigia intermedia* × *E. campestris* 1.2, *Euphorbia esula* subsp. *esula* +, *Holandraea carvifolia* +, *Plagomnium affine* +.

Tableau 4 - *Poo angustifoliae* - *Avenuletum pubescentis* ass. nov. (début)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Surface (m²)	40	30	30	30	20	50	30	30	30	30	20	50	30	30	25	30	30	100	
Recouvrement (%)	95	100	100	100	95	100	100	90	100	90	95	95	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	16	28	15	23	29	16	21	30	22	34	28	27	41	29	33	36	27	27	
																			Fréquence
Combinaison spécifique caractéristique																			
<i>Avenula pubescens</i>	1.2	1.2	2.1	1.2	3.2	2.2	3.2	2.2	3.2	1.2	2.2	1.2	1.2	2.2	3.3	2.2	2.2	3.2	V
<i>Poa angustifolia</i>	2.2	2.2	1	1.2	2.2	3.3	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	3.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	V
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3.2	3.2	3.2	4.4	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	2.2	+	2.2	1.2	1.2			+	V
Sous-association saxifragetosum granulati																			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1									1.2	2.2	1.2	2.2	3.2	1.2	1	2.2		III
<i>Galium verum</i>				1					+		2	2	2	2		2.2	2		III
<i>Carex caryophylla</i>										+	1	2	1.2				2		II
<i>Saxifraga granulata</i>										1	1	2	+			2	2		II
<i>Lotus corniculatus</i>											+		2.2		+		2		II
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>											+	1	+	+	+	+		+	II
<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>divulsa</i>																+	1	+	I
<i>Poo angustifoliae</i> - <i>Arrhenatherenion</i>																			
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	+	1	1	+		+	1		+	+	1	1	+	1	+	+	1	2	V
<i>Ranunculus bulbosus</i>		1			+					1	2	2	1	1	1			+	III
<i>Rumex acetosella</i>					1			2	+	2		1	+		+	+			III
<i>Vicia hirsuta</i>				1		2		1	+	1	1		+	+					III
<i>Trifolium dubium</i>				+						+		+					1.2		II
<i>Campanula rapunculus</i>		+					1			+			+		+	+			II
<i>Carex spicata</i>	+		1.2						+					+					II
<i>Crepis capillaris</i>		+												+					I
<i>Vicia tetrasperma</i>	+													+				+	I
<i>Arrhenatheretea</i> et unités inf. autres																			
<i>Senecio jacobaea</i>		1			+	+			+	1	+	1	+	+	+	+			IV
<i>Luzula campestris</i>				+			2.2	1	2	1.2	1.2	2.2	1	1	2.2	1	2.2		IV
<i>Plantago lanceolata</i>		1						1	+	1.2		+	+		+	+		1	III
<i>Achillea millefolium</i>		1	1		2	+	1			2.2					+	2.2	+	+	III
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	+		2		+	1	1	1		+									III
<i>Dactylis glomerata</i>		+										+		1				1	II
<i>Holcus lanatus</i>			+	+								+		1			+		II
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	1				1							+					2.2		II
<i>Veronica chamaedrys</i>				1									+	2		+			II
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>				1					+				1			+			II
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>				1.2	+		1												I
<i>Geranium molle</i>					+					+	1								I
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>												1.2						2	I
<i>Trifolium campestre</i>								+			1							1	I
<i>Stellaria graminea</i>				1									1						I
<i>Alopecurus pratensis</i>				1										1.2					I
<i>Trifolium repens</i>												+						2	I
<i>Trisetum flavescens</i>	1																2		I
<i>Malva moschata</i>											2					+			I
<i>Agrimonia eupatoria</i>									1				1	1					I
<i>Daucus carota</i>		+							+						1				I

Tableau 4 - *Poo angustifoliae* - *Avenuletum pubescentis* ass. nov. (suite)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Surface (m²)	40	30	30	30	20	50	30	30	30	30	20	50	30	30	25	30	30	100	
Recouvrement (%)	95	100	100	100	95	100	100	90	100	90	95	95	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	16	28	15	23	29	16	21	30	22	34	28	27	41	29	33	36	27	27	
																			Fréquence
Koelerio - Phleentalia, Koelerio - Phleion et unités inf.																			
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	+	2	+	+	1						+			1	+	+		IV
<i>Potentilla neumanniana</i>		+	+								+		+		1.2	+	+	+	III
<i>Eryngium campestre</i>					+			1			2		+		1	+	+	+	III
<i>Muscari comosum</i>		1	+				1			1	+								II
<i>Festuca longifolia</i>					1.2					1.2	1.2		1		1.2				II
<i>Sanguisorba minor</i>																			
subsp. <i>polygama</i>		+			+	+		1		2					+				II
<i>Scabiosa columbaria</i>					+			+		1					+				II
<i>Thymus pulegioides</i>								+		3.2						+	2.2		II
<i>Sedum reflexum</i>								1		1.2					2.2				I
<i>Stachys recta</i>							+								1				I
<i>Armeria arenaria</i>								1		1							1		I
<i>Artemisia campestris</i>				1				1							1.2				I
<i>Asperula cynanchica</i>								1									1		I
<i>Ajuga genevensis</i>													+			1		+	I
Agropyretalia intermedio - repentis																			
<i>Rumex thyrsiflorus</i>		+	+	+							+		1	1	1		+	1	III
<i>Elytrigia intermedia</i>																			
× <i>E. campestris</i>	1.2					1.2	1.2	1.2	+				1.2			1.2			II
<i>Elytrigia campestris</i>																			
× <i>E. repens</i>			1.2							1.2					1.2				I
<i>Allium vineale</i>								+											I
<i>Medicago varia</i>								2									2		I
<i>Vicia lutea</i>									+				+						I
<i>Medicago sativa</i>																	+	1	I
<i>Silene vulgaris</i>					1	1	1	1											I
<i>Berteroa incana</i>								1	+										I
Helianthemetalia																			
<i>Veronica arvensis</i>		+			+	+		+			1			+					II
<i>Myosotis ramosissima</i>					+	+	+	+				+	+					1	II
<i>Aira caryophyllaea</i>					+			1.2		1									I
<i>Valerianella locusta</i>					+					+								+	I
<i>Myosotis discolor</i>																			
subsp. <i>dubia</i>		+											+						I
<i>Cerastium glomeratum</i>																	+	+	I
Mousses																			
<i>Scleropodium purum</i>	1	3.2	1.2	+	1.2		2.2	3.2	2.2	1	1.2		2.2	+	2.2				IV
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3.2	+			2.2			2.2		1.2			1		1.2				II
<i>Plagiomnium affine</i>		+			1					1	1				+		1		II
<i>Brachythecium albicans</i>		+				1.2				2.2				1					II
<i>Brachythecium rutabulum</i>				1	+	+		+	1.2										II
<i>Calliergonella cuspidata</i>		1.2												+					I
<i>Brachythecium mildeanum</i>												2.2			1.2				I
Autres espèces																			
<i>Hypericum perforatum</i>					1	+	1	1	+		+			+				+	III
<i>Securigera varia</i>			+				1							+				+	II
<i>Carex hirta</i>	1		+		+						1	1							II

Tableau 4 - *Poo angustifoliae* - *Avenuletum pubescentis* ass. nov. (fin)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Surface (m²)	40	30	30	30	20	50	30	30	30	30	20	50	30	30	25	30	30	100	
Recouvrement (%)	95	100	100	100	95	100	100	90	100	90	95	95	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	16	28	15	23	29	16	21	30	22	34	28	27	41	29	33	36	27	27	
Autres espèces (fin)																			Fréquence
<i>Geranium columbinum</i>				+	+														I
<i>Melampyrum arvense</i>								+	+										I
<i>Myosotis arvensis</i>				1														1	I
<i>Hieracium pilosella</i>		1.2													1.2		2		I
<i>Prunus spinosa</i> (juv.)					+				+		+					2			II
Espèces présentes une fois	0	2	0	3	2	0	4	2	1	0	0	4	5	3	2	3	1	6	

**Localisation des relevés
et espèces présentes une fois**

Tableau 4 - *Poo angustifoliae* - *Avenuletum pubescentis* ass. nov.

- Relevé 1 - Saint-Ouen-sur-Loire (Nièvre), Port-des-Bois, sud du terrain hippique.
 Relevé 2 - La Guerche-sur-Aubois (Cher), hippodrome.
Geranium dissectum +, *Primula veris* +.
 Relevé 3 - Sougy-sur-Loire (Nièvre), haute terrasse près RN 181.
 Relevé 4 - Germigny-sur-Loire (Nièvre), la Saulaie, partie haute du lit majeur de la Loire.
Allium oleraceum 1, *Euphorbia stricta* 1, *Lathyrus pratensis* 2.
 Relevé 5 - Gimouille (Nièvre), Bec d'Allier, lit majeur de la Loire.
Peltigera praetextata +, *Rhinanthus minor* +.
 Relevé 6 - Gilly-sur-Loire (Saône-et-Loire), haute terrasse.
 Relevé 7 - Saint-Éloi (Nièvre), Beauregard, terrasse moyenne.
Carlina vulgaris +, *Convolvulus arvensis* +, *Knautia arvensis* 1, *Oreoselinum nigrum* 2.
 Relevé 8 - Béard (Nièvre), près de la gare, terrasse moyenne.
Echium vulgare +, *Sedum telephium* subsp. *telephium* +.
 Relevé 9 - Mornay-sur-Allier (Cher), en aval de la sablière.
Crataegus monogyna (juv.) +.
 Relevé 10 - Druy-Parigny (Nièvre), Apilly, partie haute du lit majeur de la Loire.
 Relevé 11 - Druy-Parigny (Nièvre), route de Mingot, terrasse moyenne de la Loire.
 Relevé 12 - Sermoise-sur-Loire (Nièvre), les îles au Peuplier seul, lit majeur de la Loire.
Centaurea jacea +, *Poa pratensis* subsp. *pratensis* 1.2, *Trifolium subterraneum* 1, *Valerianella carinata* +.
 Relevé 13 - Fourchambault (Nièvre), bois de la Garenne, basse terrasse de la Loire.
Agrostis capillaris 1.2, *Briza media* 1, *Equisetum ramosissimum* +, *Hypochaeris radicata* +, *Leucanthemum vulgare* 1, *Linum bienne* 1.
 Relevé 14 - Challuy (Nièvre), au champ de tir, lit majeur de la Loire.
Agrostis capillaris 1.2, *Bryum capillare* +, *Cynosurus cristatus* +, *Geranium dissectum* 1, *Hypochaeris radicata* +.
 Relevé 15 - Cournon d'Auvergne (Puy-de-Dôme), lit majeur de l'Allier, à l'amont de l'aqueduc.
Abietinella abietina 1.2, *Poa bulbosa* +.
 Relevé 16 - Mornay-sur-Allier (Cher), en aval de la sablière.
Carex praecox 1, *Medicago falcata* +, *Quercus robur* (juv.) +.
 Relevé 17 - Druy-Parigny (Nièvre), Grand-Vivier, partie haute du lit majeur.
Rhytidadelphus squarrosus 1.
 Relevé 18 - Cuffy (Cher), au Bec d'Allier, entre la digue et la Loire.
Festuca lemanii 1.2, *Lamium purpureum* +, *Medicago arabica* 1, *Taraxacum erythrospermum* +, *Valerianella carinata* +, *Veronica persica* 1.

Tableau 5 - *Carici leersii* - *Arrhenatheretum elatioris* ass. nov. (début)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Surface (m ²)	100	100	100	100	50	100	20	30	50	50	100	25	30	
Recouvrement (%)	100	100	95	90	95	95	100	95	100	100	95	100	95	
Nombre d'espèces	38	19	19	27	34	42	28	18	27	28	36	25	32	
														Fréquence
Combinaison spécifique caractéristique														
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4.3	3.2	1.2		2.2	3.3	+	3.2	3.3	1.2	2.2	1.2	3.3	V
<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>leersii</i>	1.2	2.2	1.2	3.2	2.2	2.2	1.2	2.2	1.2	3.2	1.2	1.2	2.2	V
<i>Poa angustifolia</i>	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	3.3	3.2		2.2	4.3	3.3	3.3	2.2	V
<i>Holcus lanatus</i>	1	2.2	1		1.2	+		1	1.2					IV
<i>Stellaria graminea</i>	1	2	2.2		1		1	2	1.2	+				III
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	1.2	2.2	4.3	2.2	2.2	+	2.2							III
<i>Poa angustifoliae</i> - <i>Arrhenatherenion</i>														
<i>Agrostis capillaris</i>		1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1	+					IV
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	+				1	1		1	1	+		1	1	IV
<i>Vicia hirsuta</i>	1				1		+	1	1	1		1		III
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+					+	1		1			+		II
<i>Rumex acetosella</i>						1					1	+	1	II
<i>Campanula rapunculus</i>	1									+				II
<i>Carex spicata</i>					1.2			1.2	+				1.2	II
<i>Cynodon dactylon</i>	+		1	1.2										II
<i>Hypochaeris radicata</i>				1	1									I
<i>Arrhenatheretea</i> et unités inf. autres														
<i>Avenula pubescens</i>	2.2				+	1.2			1.2		1	2.2	2.2	III
<i>Achillea millefolium</i>	1	1			1					+	1	1	1	III
<i>Luzula campestris</i>	+				+	1	2			+		1		III
<i>Senecio jacobaea</i>				1	+	+		1		1	1	1		III
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1.2		+	+			1.2	+	+			III
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	1			+		+				+	+	+	+	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			+		2.2		1.2		1.2					II
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+		+		1.2									II
<i>Potentilla reptans</i>		+			1			1						II
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+		+						2					II
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>				1						+			+	II
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>				1			1			1.2	1	1.2	+	II
<i>Plantago lanceolata</i>				2	1						1			II
<i>Trisetum flavescens</i>			1.2				1.2		1.2					II
<i>Veronica chamaedrys</i>	1.2						+		1					II
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>minor</i>	+		+					1			+			II
<i>Centaurea jacea</i>	+				1									I
<i>Lotus corniculatus</i>	1						+							I
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>									2		1			I
<i>Leucanthemum vulgare</i>		+				+								I
<i>Trifolium campestre</i>						+					+			I
<i>Koelerio</i> - <i>Phleenalialia</i>, <i>Koelerio</i> - <i>Phleion</i> et unités inf.														
<i>Euphorbia cyparissias</i>						1	1		+	+	+		2.2	III
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	+				+		1		1	+		+	+	III
<i>Scabiosa columbaria</i>	+				+					1	2	1		II

Tableau 5 - *Carici leersii* - *Arrhenatheretum elatioris* ass. nov. (fin)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Surface (m²)	100	100	100	100	50	100	20	30	50	50	100	25	30	
Recouvrement (%)	100	100	95	90	95	95	100	95	100	100	95	100	95	
Nombre d'espèces	38	19	19	27	34	42	28	18	27	28	36	25	32	
														Fréquence
Koelerio - Phleenalìa, Koelerio - Phleion et unités inf. (fin)														
<i>Muscari comosum</i>	+									1		+	+	II
<i>Potentilla neumanniana</i>				+			1			+			1	II
<i>Eryngium campestre</i>	1									+	+		1	II
<i>Saxifraga granulata</i>	+				+	+								II
<i>Thymus pulegioides</i>				1.2	+							1.2	1.2	II
<i>Sedum reflexum</i>	+				1						1.2			II
<i>Oreoselinum nigrum</i>						+					2			I
Agropyretalia intermedio - repentis														
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	2	+	+					2					II
<i>Elytrigia intermedia</i> × <i>E. campestris</i>					1.2	1.2				1		+		II
<i>Rumex thyrsiflorus</i>		2	1				+	1						II
Helianthemetalia														
<i>Veronica arvensis</i>		2		1		+						+		II
<i>Trifolium arvense</i>				+		+						+		II
<i>Cerastium pumilum</i>				+	+									I
<i>Teesdalia nudicaulis</i>											1	+		I
Mousses														
<i>Scleropodium purum</i>	1.2	2.2		1.2	+	3.2	1.2		1.2		3.3	3.2	2.3	IV
<i>Brachythecium rutabulum</i>		2.2		+		1.2			+	1.2		1.2	1.2	IV
<i>Brachythecium mildeanum</i>			1	2.2	1.2			2.2						II
<i>Hypnum cupressiforme</i>						2.2				1.2	1.2		+	II
<i>Brachythecium albicans</i>						+					+		+	II
<i>Thuidium assimile</i>				1.2									+	I
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>							3.2		+				+	I
Autres espèces														
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1				1	+	+					1	III
<i>Securigera varia</i>							1			1	1	1	1	II
<i>Reseda lutea</i>										+	+			I
<i>Carex ovalis</i>		+						+						I
<i>Juncus conglomeratus</i>		+						1.2						I
<i>Quercus robur</i> (juv.)	+		+		+						+			II
<i>Cytisus scoparius</i> (juv.)					1						+			I
Espèces présentes une fois	6	0	0	4	5	15	6	3	5	2	8	2	8	

**Localisation des relevés
et espèces présentes une fois**

Tableau 5 - *Carici leersii* - *Arrhenatheretum elatioris* ass. nov.

Relevé 1 - Cosne-Cours-sur-Loire (Nièvre), Villechaud, les Courlus, terrasse de la Loire.

Heraclium sphondylium 1, *Hieracium laevigatum* subsp. *lissolepium* 1, *Lathyrus pratensis* 1, *Linaria vulgaris* 1, *Stellaria holostea* 1.2, *Taraxacum officinale* +.

Relevé 2 - Cosne-Cours-sur-Loire (Nièvre), aéroport, terrasse de la Loire.

Relevé 3 - Sauvigny-les-Bois (Nièvre), le Bourdy, terrasse de la Loire.

- Relevé 4 - La Guerche-sur-Aubois (Cher), à l'est de l'hippodrome.
Rhinanthus minor 1, *Rhynchosstegium megalopolitanum* +, *Trifolium striatum* 1, *Vulpia bromoides* 1.2.
- Relevé 5 - Cosne-Cours-sur-Loire (Nièvre), aérodrome, terrasse de la Loire.
Carex paírae +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, *Cerastium semidecandrum* 1, *Elytrigia campestris* × *E. repens* +1.2, *Festuca filiformis* +.
- Relevé 6 - Saint-Aubin-sur-Loire (Saône-et-Loire), haute terrasse de la Loire.
Arabidopsis thaliana +, *Armeria arenaria* +, *Asperula cynanchica* 1, *Briza media* 1, *Bromus erectus* 2.2, *Cerastium brachypetalum* subsp. *tauricum* 2.2, *Dianthus carthusianorum* +, *Erophila verna* +, *Festuca heteropachys* 1.2, *Geranium molle* +, *Myosotis balbisiana* +, *Myosotis ramosissima* 1, *Sedum rubens* +, *Silene vulgaris* 1, *Vicia lathyroides* +.
- Relevé 7 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier, partie supérieure du lit majeur de la Loire.
Carex caryophyllea 2, *Galium verum* 2, *Geranium columbinum* +, *Helianthemum nummularium* subsp. *num.* 1.2, *Phleum pratense* subsp. *serotinum* +, *Vicia tetrasperma* +.
- Relevé 8 - Cosne-Cours-sur-Loire (Nièvre), Fontenille, terrasse de la Loire.
Agrostis stolonifera +, *Allium vineale* 1, *Lathyrus hirsutus* +.
- Relevé 9 - Gilly-sur-Loire (Saône-et-Loire), terrasse de la Loire.
Crataegus monogyna (juv.) +, *Cruciata laevipes* +, *Malva moschata* 1, *Rosa canina* (juv.) +, *Vicia lutea* +.
- Relevé 10 - Varennes-Vauzelles (Nièvre), Montsuard, haute terrasse de la Loire.
Allium oleraceum 1, *Turritis glabra* +.
- Relevé 11 - Bulcy (Nièvre), bois de la Pointe, haute terrasse de la Loire.
Carlina vulgaris 1, *Crepis capillaris* +, *Echium vulgare* 1, *Elytrigia campestris* × *E. repens* 1, *Malva moschata* +, *Oenothera* sp. 1, *Ononis spinosa* subsp. *maritima* +.
- Relevé 12 - Varennes-Vauzelles (Nièvre), Montsuard, haute terrasse de la Loire.
Galium verum +, *Rhinanthus minor* +.
- Relevé 13 - Sougy-sur-Loire (Nièvre), haute terrasse de la Loire.
Aira caryophyllea 1.2, *Cladonia chlorophaea* +, *Cladonia fimbriata* +, *Cladonia rangiferomis* +, *Hylacomium splendens* +, *Stachys recta* 1, *Verbascum pulverulentum* 1.

Tableau 6 - *Equiseto ramosissimi - Elytrigietum campestris* ass. nov. (début)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Surface (m²)	30	25	100	100	50	50	100	150	100	100	100	100	100		
Recouvrement (%)	95	100	90	100	100	95	95	95	90	95	90	90	90		
Nombre d'espèces	42	27	48	21	32	23	42	56	69	64	65	63	73		
														Fréquence	
Combinaison spécifique caractéristique															
<i>Elytrigia intermedia</i> × <i>E. campestris</i>	+	2.2	4.4	2.2	3.3	1.2	1.2	+	2.2	2.2	3.3	4.4	4.4	V	
<i>Elytrigia campestris</i> × <i>E. repens</i>	1.2		2.2		2.2			1.2	2.2	3.3		+		III	
<i>Elytrigia campestris</i>						2.2	1.2	1.2						II	
<i>Equisetum x moorei</i>	1.2	3.3	1			1.2	3.2	1.2			1	1		IV	
<i>Equisetum ramosissimum</i>		1.2		2	1		+		1	1				III	
Différentielle de variante															
<i>Carex praecox</i>								2.2	2.2	2				II	
Agropyretalia intermedio - repentis															
<i>Poa angustifolia</i>	4.4	1.2		2.2	2.2	3.3	3.3	4.4	4.4	3.3	2.2	2.2	3.3	2.2	V
<i>Allium vineale</i>	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	V
<i>Hypericum perforatum</i>	+		+	+	+		1	+	1	1	1	1	1	2	V
<i>Carex hirta</i>		1	+	+	1		1		1	3			+		IV
<i>Linaria vulgaris</i>		+	+			1	+	1	2	+	+				IV
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. minor	+			+	+			+	+	+		1			III
<i>Berteroa incana</i>		+	1	+	+		1		2	1		1			III
<i>Asparagus officinalis</i>	+		+		+		+	1	+						III
<i>Saponaria officinalis</i>	+					1			1	1	1				II
<i>Allium oleraceum</i>	2							+		1	1		1		II
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>					+	1			1	1.2					II
<i>Medicago sativa</i> et <i>M. × varia</i>				1	1.2						1	1.2			II
<i>Geranium columbinum</i>				+				1			1			2	II
<i>Cerastium arvense</i>				+						1.2		1.2			II
<i>Allium sphaerocephalon</i>							+	+				1	1		II
<i>Convolvulus arvensis</i>				2				1							I
<i>Medicago falcata</i>				1								1			I
<i>Poa compressa</i>									+		+				I
<i>Euphorbia stricta</i>	+								1						I
<i>Vicia lutea</i>				1									2.2		I
Arrhenatheretea et unités inf.															
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2.2	2.2	+	3.2	+	2.2	1.2	2.2	1.2	3.2	2	2.2	2		V
<i>Achillea millefolium</i>	1		1	1	1	2		1.2	1	1	2	+			V
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>		+	1	1	+		1	+	1	1	+	1	1		V
<i>Vicia hirsuta</i>	1	+			1		1	1	1	+			1		IV
<i>Senecio jacobaea</i>		1			+		+		1	1	+	1	+		IV
<i>Agrostis capillaris</i>	1.2				1.2	1.2			1.2		1.2	2.2	2.2	1.2	III
<i>Luzula campestris</i>	+		1				+			1	2.2	1	+		III
<i>Crepis capillaris</i>	+				+				1	1	2	1	+		III
<i>Vicia tetrasperma</i>	1				+		+	+	1		+		1		III
<i>Trifolium campestre</i>	+						1	+	1		+	1			III
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	1	+							1	2	1	2	1		III
<i>Campanula rapunculoides</i>	1							1	1		+	+	+		III
<i>Daucus carota</i>		+					+	+	+			+	+		III
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	1.2				2		1.2			1.2					II
<i>Galium verum</i>		1.2			+						1				II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>							+			1.2	2	2.2	2.2		II

Tableau 6 - *Equiseto ramosissimi* - *Elytrigietum campestris* ass. nov. (suite)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Surface (m²)	30	25	100	100	50	50	100	150	100	100	100	100	100	
Recouvrement (%)	95	100	90	100	100	95	95	95	90	95	90	90	90	
Nombre d'espèces	42	27	48	21	32	23	42	56	69	64	65	63	73	
														Fréquence
Arrhenatheretea et unités inf. (fin)														
<i>Ranunculus bulbosus</i>		+								1	1.2		+	II
<i>Myosotis arvensis</i>									1	2		1		II
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	+					1		1	+					II
<i>Plantago lanceolata</i>		+			+				+		1		+	II
<i>Agrimonia eupatoria</i>										1	+		+	II
<i>Carex spicata</i>					+	+					1.2		1.2	II
<i>Taraxacum officinale</i>	+									+		+		II
<i>Malva moschata</i>	+									+				I
<i>Holcus lanatus</i>		+									+			I
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>										1.2	1.2			I
Koelerio - Phleenalía, Koelerio - Phleion et unités inf.														
<i>Euphorbia cyparissias</i>	3.2	1	+	1	+	+	1	1	1	1	2	1	1	V
<i>Eryngium campestre</i>			+	+	+	+	1	+	+	1	2	1	+	V
<i>Sedum reflexum</i>	1.2		1.2		1.2		1	1.2	2.2		1.2	2.2	1.2	IV
<i>Scabiosa columbaria</i>	1		+			2	+	+		1	1			III
<i>Potentilla neumanniana</i>	1.2		1		+		1.2		2.2		2.2			III
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	+		1				+		1		1		1.2	III
<i>Taraxacum erythrospermum</i>								+	+		1	+		II
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>maritima</i>			+						1	1.2		+		II
<i>Chondrilla juncea</i>						+		2.2			+		+	II
<i>Thymus pulegioides</i>	1.2				1.2	1.2	1.2				2.2			II
<i>Koeleria macrantha</i>									1.2			1.2	+	II
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>			1.2						1.2		+			II
<i>Echium vulgare</i>			+					+						I
<i>Asperula cynanchica</i>							+				2			I
<i>Festuca longifolia</i>											+			I
<i>Petrorhagia prolifera</i>											+	1	1	I
<i>Saxifraga granulata</i>											1	2.2		I
<i>Armeria arenaria</i>												1	1	I
<i>Muscari comosum</i>								+				1	1	I
Helianthemetalia														
<i>Myosotis ramosissima</i>			+				1	+	+	1			1	III
<i>Arabidopsis thaliana</i>								+	1			1	1	II
<i>Veronica arvensis</i>							1	+	1	+				II
<i>Valerianella carinata</i>				1			+	1		+			1	II
<i>Valerianella locusta</i>			1							1			1	II
<i>Trifolium arvense</i>											+	1		I
<i>Aira caryophyllea</i>											+	1	+	I
<i>Erodium cicutarium</i>												+	1	I
<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>dubia</i>									+				2	I
<i>Trifolium striatum</i>												+	1	I
<i>Cerastium glomeratum</i>													+	I
<i>Jasione montana</i>												1	+	I
<i>Hypochaeris glabra</i>												1	+	I

Tableau 6 - *Equiseto ramosissimi - Elytrigietum campestris* ass. nov. (fin)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Surface (m²)	30	25	100	100	50	50	100	150	100	100	100	100	100	
Recouvrement (%)	95	100	90	100	100	95	95	95	90	95	90	90	90	
Nombre d'espèces	42	27	48	21	32	23	42	56	69	64	65	63	73	
														Fréquence
Mousses														
<i>Scleropodium purum</i>	1.2	2.2	1.2	+	3.3	3.3	2.2	1.2	3.3	3.2	2.2	2.2	2.2	V
<i>Hypnum cupressiforme</i>			+				1.2		+			+	1.2	II
<i>Brachythecium rutabulum</i>		2.2					+	1.2		+				II
<i>Plagiomnium affine</i>			+			+		+	+					II
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	+									1.2	1.2	+	1.2	II
<i>Homalothecium lutescens</i>	+		+				1.2				3.2		1.2	II
<i>Brachythecium albicans</i>			1.2					+	+	+				II
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>									+	+		+		II
<i>Calliergonella cuspidata</i>									+	1.2	+			II
<i>Entodon concinnus</i>									+	1.2	1.2			II
<i>Syntrichia ruralis</i>							+				1.2			I
<i>Kindbergia praelonga</i> var. <i>stokesii</i>	1.2							1.2						I
<i>Bryum rubens</i>			+									+		I
<i>Barbula unguiculata</i>			+									+		I
<i>Eurhynchium striatum</i>								1.2		+				I
<i>Astomum crispum</i>			+										+	I
Autres espèces														
<i>Rumex acetosella</i>							1	+	+	1	1	1		III
<i>Galium aparine</i>	+	+		+				+		1			+	III
<i>Lamium purpureum</i>								1	1	1			+	II
<i>Oenothera</i> sp.			+				1			1		2		II
<i>Cardamine hirsuta</i>			1				+		1			+	+	II
<i>Artemisia vulgaris</i>								+	+	+				II
<i>Alyssum alyssoides</i>											+	+		I
<i>Conyza canadensis</i>										1		1		I
<i>Medicago lupulina</i>		+						+						I
<i>Kandis perfoliata</i>								+			1			I
<i>Sonchus asper</i>												+	1	I
<i>Prunus spinosa</i> (juv.)	+								+		2			II
<i>Rosa</i> sp. (juv.)		+			+				1		1		+	II
<i>Quercus robur</i> (juv.)	+								1					I
<i>Crataegus mongyna</i> (juv.)					+				1					I
<i>Rubus</i> sp. (juv.)		+							+					I
Espèces présentes une fois	2	3	12	1	0	3	1	10	7	11	9	8	17	

**Localisation des relevés
et espèces présentes une fois**

Tableau 6 - *Equiseto ramosissimi - Elytrigietum campestris* ass. nov.

Relevé 1 - La Charité-sur-Loire (Nièvre), entre la Pointe et Mouron.

Brachythecium mildeanum +, *Rhamnus cathartica* (juv.) +.

Relevé 2 - La Chapelle-Montlinard (Cher), au bas de la digue.

Potentilla reptans +, *Stellaria graminea* 1, *Veronica chamaedrys* +.

Relevé 3 - Mesves-sur-Loire (Nièvre).

Ajuga genevensis +, *Bryum violaceum* +, *Cladonia rangiformis* 1.2, *Cytisus oreomediterraneus* (juv.) +, *Cytisus scoparius* (juv.) +, *Erophila verna* 1, *Fissidens taxifolius* +, *Muscari neglectum* 1, *Peltigera praetextata* +, *Tortula acaulon* +, *Tortula truncata* +, *Niphotrichum elongatum* +.

**Localisation des relevés
et espèces présentes une fois**

Tableau 6 - *Equisetum ramosissimum* - *Elytrigietum campestris* ass. nov.

- Relevé 4 - Cuffy (Cher), le Guétin, près du terrain de sport.
Cirsium arvense +.
- Relevé 5 - Cours-les-Barres (Cher), la Môle.
- Relevé 6 - Pouilly-sur-Loire (Nièvre), près du terrain de sport et du camping.
Cynoglossum officinale +, *Euphorbia esula* subsp. *esula* 1, *Oreoselinum nigrum* 1.
- Relevé 7 - La Celle-sur-Loire (Nièvre), les Brocs.
Myosotis stricta +.
- Relevé 8 - Tracy-sur-Loire (Nièvre), les Girarmes, sous le remblai de la voie ferrée.
Arenaria serpyllifolia +, *Avenula pubescens* 1.2, *Bromus erectus* 1.2, *Equisetum arvense* +, *Kandis perfoliata* +, *Muscari comosum* +, *Ornithogalum umbellatum* +, *Ranunculus ficaria* +, *Securigera varia* 1, *Verbascum* sp. +.
- Relevé 9 - Avermes (Allier), Chavennes.
Artemisia campestris +, *Draba muralis* 1, *Himantoglossum hircinum* 1, *Holcus mollis* +, *Ligustrum vulgare* (juv.) +, *Myosotis discolor* subsp. *dubia* +, *Odontites serotina* +.
- Relevé 10 - La Marche (Nièvre), Voluray, au-dessus du cours vif.
Acer pseudoplatanus (juv.) +, *Brachypodium pinnatum* 1.2, *Centaurea jacea* +, *Climacium dendroides* +, *Dactylis glomerata* +, *Eurhynchium hians* +, *Geranium molle* +, *Hera-cleum sphondylium* +, *Juglans regia* (juv.) +, *Primula veris* +, *Salvia pratensis* 1.
- Relevé 11 - Germigny-sur-Loire (Nièvre), la Saulaie.
Aristolochia clematitis +, *Bryum capillare* +, *Cerastium fontanum* subsp. *triviale* 1, *Herniaria glabra* +, *Hypochaeris radicata* 1, *Lotus corniculatus* +, *Sedum acre* +, *Viola hirta* 1.2, *Vulpia bromoides* +.
- Relevé 12 - Beaulieu-sur-Loire (Loiret), les Butteaux (rel. 263, tab. XI in LOISEAU, 1978)
Alyssum alyssoides +, *Andryala integrifolia* +, *Barbarea vulgaris* +, *Carduus nutans* 1, *Ceratodon purpureus* +, *Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia* +, *Ranunculus monspeliacus* 1.2, *Sedum rubens* +.
- Relevé 13 - Belleville (Cher) (disparu : emplacement actuel de la centrale nucléaire) (rel. 255, tab. XI in LOISEAU, 1978).
Alopecurus pratensis 1, *Cirsium eriophorum* +, *Cirsium vulgare* 1, *Crepis setosa* +, *Filago lutescens* +, *Filago vulgaris* +, *Fissidens adianthoides* +, *Orchis ustulata* 1.2, *Plagiom-nium undulatum* 1.2, *Pleuridium acuminatum* +, *Pleurochaete squarrosa* 1.2, *Sedum telephium* subsp. *telephium* +, *Trichostomum crispulum* +, *Verbascum lychnitis* +, *Veronica verna* 1.2, *Weissia brachycarpa* +, *Weissia controversa* +.

Tableau 7 - *Euphorbio esulae* - *Elytrigietum campestris* ass. nov. (début)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Surface (m ²)	100	50	100	100	20	100	100	40	60	100	60	50	50	50	
Recouvrement (%)	100	100	100	95	100	95	100	95	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	20	23	34	41	27	30	27	37	28	22	20	31	35	29	
															Fréquence
Combinaison spécifique caractéristique															
<i>Elytrigia campestris</i> × <i>E. repens</i>	4.4	2.2	4.4		1.2	4.4	4.4	4.4	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	V
<i>Elytrigia campestris</i>				1		+		+	1.2	3.3	3.2	1.2	3.1	2.2	IV
<i>Poa angustifolia</i>	1.2	1	3.2	2.2	1.2	4.4	3.3	3.3	2.2	2.2	3.2	1.2	2.2	2.2	V
<i>Alopecurus pratensis</i>	3.2	4.4	2	2	3.2	1.2		1.2	3.2	1		1	2		IV
<i>Allium oleraceum</i>	+		1	+			+	+	2.2		2.2		1	1.2	IV
<i>Euphorbia esula</i>		1	2.2	1	2	2.2	2.2	2.2		1.2					III
Variante															
<i>Rumex crispus</i>					+	+	+	1	+			+			III
<i>Rumex conglomeratus</i>						+	1	1							II
<i>Barbarea vulgaris</i>				+		+	1	1							II
Sous-association allietosum flexi															
<i>Allium flexum</i>									1	2	3.2	1	1.2	2.2	III
<i>Elytrigia intermedia</i> × <i>E. campestris</i>									+		1.2	+			II
<i>Holandra carvifolia</i>									1	+					I
Agropyretalia intermedio - repentis															
<i>Allium vineale</i>	1	1				1	2	1	1	+		+	1		IV
<i>Hypericum perforatum</i>			2	1	+	1	+	2		+		+	1	+	IV
<i>Berteroa incana</i>		+		+		+	1	1			+		1	1	III
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>		1	3.2	1	1				+	1	1				III
<i>Convolvulus arvensis</i>		1	+	+		+			2		2				III
<i>Geranium dissectum</i>		+	1	+	1	+		2	2.2		1				III
<i>Allium sphaerocephalon</i>				1					+				+		II
<i>Saponaria officinalis</i>	1.2			+		1		+					1.2		II
<i>Linaria vulgaris</i>					1	1							+		II
<i>Geranium columbinum</i>			+								+		+		II
<i>Euphorbia stricta</i>	1	1								+			1		II
<i>Elytrigia repens</i>		3.3							+			3.3			II
<i>Equisetum</i> × <i>moorei</i>						+							1.2		I
<i>Medicago</i> × <i>varia</i>							+			1.2					I
Arrhenatheretea et unités inf.															
<i>Agrostis capillaris</i>	+	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2		2.2		+	V
<i>Arrhenatherum elatius</i>		1.2	+	4.3		1.2		1.2	3.3	4.4	2.2	2.2	3.3	4.4	IV
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>			1.2		+	1.2	2	1.2	1.2	1.2		+	1	1.2	IV
<i>Vicia tetrasperma</i>	1		+	+	+	2	1	+				+	1	+	IV
<i>Vicia hirsuta</i>	1		+	+	+			+	1		1				III
<i>Carex spicata</i>		+	+	1.2				1.2			1.2	+	+		III
<i>Taraxacum officinale</i>	+		+					+	1			+		+	III
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>			+					+	+	1				+	II
<i>Campanula rapunculoides</i>				1		+		+	+						II
<i>Plantago lanceolata</i>			2		+							+	+	+	II
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>minor</i>		+				+	+		1				1		II
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+		1				+		1			+			II
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>		+							3.2				3.2		II
<i>Achillea millefolium</i>			+				+			+					II
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1						1		+			+			II

Tableau 7 - *Euphorbio esulae* - *Elytrigietum campestris* ass. nov. (fin)

Relevé (n°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Surface (m²)	100	50	100	100	20	100	100	40	60	100	60	50	50	50	
Recouvrement (%)	100	100	100	95	100	95	100	95	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	20	23	34	41	27	30	27	37	28	22	20	31	35	29	
															Fréquence
Arrhenatheretea et unités inf. (suite)															
<i>Colchicum autumnale</i>	+			+			+								II
<i>Ranunculus repens</i>		1.2	1.2		1										II
<i>Dactylis glomerata</i>	+				1					+					I
<i>Trisetum flavescens</i>											+				I
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>					1							1			I
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>					+	2.2						+			I
<i>Poa trivialis</i>		1										2.2			I
<i>Trifolium dubium</i>			+	1											I
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>				+								+			I
Mousses															
<i>Scleropodium purum</i>			+	2.2		2.2	1						1.2	+	III
<i>Brachythecium rutabulum</i>				1.2			+	2.2				1.2	1.2	+	III
<i>Calliergonella cuspidata</i>				+	1	1		1.2				+	2.2		III
<i>Kündbergia praelonga</i> var. <i>stokesii</i>				+									1.2		I
<i>Eurhynchium hians</i>								1.2				+			I
<i>Brachythecium mildeanum</i>				1.2	+										I
Autres espèces															
<i>Galium aparine</i>	+	1				+		+		1	+			1	III
<i>Euphorbia cyparissias</i>				1			+						+	+	II
<i>Cardamine hirsuta</i>							+	1				+		+	II
<i>Lamium purpureum</i>			+					+						+	II
<i>Potentilla reptans</i>		3.3			3						+				II
<i>Cardamine pratensis</i>	+						+	1							II
<i>Arabidopsis thaliana</i>												+		+	I
<i>Matricaria perforata</i>			+		+										I
<i>Muscari comosum</i>				+						+					I
<i>Urtica dioica</i>						1		1							I
<i>Valerianaella carinata</i>													+	+	I
<i>Myosotis arvensis</i>						+		1							I
<i>Rosa</i> sp. (juv.)	+		+			+		1					+		II
Espèces présentes une fois	2	4	8	11	6	1	3	4	2	2	3	3	7	7	

**Localisation des relevés
et espèces présentes une fois**

Tableau 7 - *Euphorbio esulae* - *Elytrigietum campestris* ass. nov.

Relevé 1 - Mesves-sur-Loire (Nièvre), les Sables.

Prunus x fruticans +, *Quercus robur* (juv.) +.

Relevé 2 - Tracy-sur-Loire (Nièvre), Boisgibault.

Angelica sylvestris +, *Galium palustre* 1.2, *Lathyrus pratensis* +, *Thalictrum flavum* 2.2.

Relevé 3 - Pouilly-sur-Loire (Nièvre), près du terrain de sport.

Crataegus monogyna (juv.) +, *Crepis capillaris* +, *Festuca longifolia* 2, *Potentilla argentea* +, *Ranunculus ficaria* 1.2, *Rhynchosostegium megapolitanum* +, *Robinia pseudoacacia* (juv.) +, *Veronica serpyllifolia* +.

Relevé 4 - Briare (Loiret), en face de l'île du Milieu.

Andryala integrifolia +, *Cerastium brachypetalum* +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, *Erodium cicutaria*

- rium +, *Medicago arabica* 1.2, *Trifolium campestre* 1, *Valerianella locusta* +, *Verbascum densiflorum* +, *Veronica arvensis* +, *Vicia lathyroides* +, *Vulpia bromoides* 1.
- Relevé 5 - Druy-Parigny (Nièvre), Mortier.
Carex hirta 1, *Carex vulpina* 1.2, *Cerastium glomeratum* +, *Lotus corniculatus* 1, *Lysimachia nummularia* 2, *Trifolium repens* +.
- Relevé 6 - La Charité-sur-Loire (Nièvre), amont.
Eurhynchium hians 1.
- Relevé 7 - Mesves-sur-Loire (Nièvre), les Sables.
Asparagus officinalis 1, *Plagiomnium affine* +, *Thymus pulegioides* +.
- Relevé 8 - La Charité-sur-Loire (Nièvre), amont du pont.
Entodon concinnus +, *Muscari neglectum* +, *Prunus spinosa* (juv.) +, *Ulmus* sp. (juv.) +.
- Relevé 9 - Tracy-sur-Loire (Nièvre), Boisgibault, au bord du cours vif.
Daucus carota +, *Viola hirta* +.
- Relevé 10 - Tracy-sur-Loire (Nièvre), Boisgibault.
Centaurea jacea subsp. *grandiflora* +, *Equisetum ramosissimum* +.
- Relevé 11 - La Celle-sur-Loire (Nièvre), le Port.
Aristolochia clematitis 1, *Centaurea jacea* subsp. *jacea* +, *Lathyrus hirsutus* +.
- Relevé 12 - Mesves-sur-Loire (Nièvre), en face des Barreaux
Leucanthemum vulgare 1, *Prunella vulgaris* +, *Trifolium hybridum* subsp. *elegans* 1.
- Relevé 13 - Tracy-sur-Loire (Nièvre), dans une île.
Ajuga genevensis 1.2, *Glechoma hederacea* 1, *Oxalis dillenii* +, *Rhytidiadelphus squarrosus* 2.2, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama* +, *Senecio jacobaea* +, *Valerianella locusta* +.
- Relevé 14 - La Celle-sur-Loire (Nièvre), les Brocs.
Bromus sterilis +, *Chondrilla juncea* +, *Clematis flammula* 1, *Eryngium campestre* +, *Sedum reflexum* +, *Veronica arvensis* +, *Vicia sepium* +.

Tableau 8 - Comparaison des associations ligériennes (début)

I - *Poo angustifoliae* - *Arrhenatherenion elatioris*

A - *Galio veri* - *Anthoxanthes odorati*

B - *Poo angustifoliae* - *Avenuletum pubescentis*

C - *Carici leersii* - *Arrhenatheretum elatioris*

D - *Phleo serotini* - *Agrostietum capillaris*

E - *Carici divulsae* - *Poetum angustifoliae*

II - *Equiseto ramosissimi* - *Elytrigion campestris* all. nov.

F - *Equiseto ramosissimi* - *Elytrigietum campestris*

G - *Euphorbio esulae* - *Elytrigietum campestris*

Colonnes	I					II	
	A	B	C	D	E	F	G
Nombre de relevés	15	18	13	11	8	12	14
<i>Saxifraga granulata</i>	IV	II				I	
<i>Avenula pubescens</i>		V	III			I	
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>			III	I			
<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>leersii</i>			V				
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>serotinum</i>			I	V	III	I	
<i>Carex divulsa</i> subsp. <i>divulsa</i>		I		I	V		
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>				I	III		
<i>Elytrigia intermedia</i> × <i>E. campestris</i>	II	II	II		I	V	II
<i>Linaria vulgaris</i>			I			IV	II
<i>Equisetum</i> × <i>moorei</i>						IV	I
<i>Equisetum ramosissimum</i>		I				III	I
<i>Asparagus officinalis</i>						III	I
<i>Carex praecox</i>		I				II	
<i>Homalothecium lutescens</i>						II	
<i>Elytrigia campestris</i>						II	IV
<i>Allium oleraceum</i>		I	I			II	IV
<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>esula</i>					I	I	III
<i>Allium flexum</i>							III
<i>Rumex crispus</i>						I	III
<i>Colchicum autumnale</i>							II
<i>Ranunculus repens</i>							II
<i>Poo angustifoliae</i> - <i>Arrhenatherenion</i>							
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	V	V	IV	III	V	V	II
<i>Agrostis capillaris</i>	III	I	IV	V	IV	III	V
<i>Vicia hirsuta</i>	II	III	III	I	III	IV	III
<i>Ranunculus bulbosus</i>	V	IV	II	II	II	II	II
<i>Vicia tetrasperma</i>	I	I	I	II	IV	III	IV
<i>Crepis capillaris</i>	II	I	I	I	I	III	I
<i>Trifolium dubium</i>	II	II		III	I		I
<i>Campanula rapunculus</i>	I	II	II			III	II
<i>Luzula campestris</i>	V	IV	III	II	IV	III	
<i>Rumex acetosella</i>	III	III	II	V	I	III	
<i>Galium verum</i>	V	III	I	III	V	II	
<i>Hypochaeris radicata</i>	IV	I	I	III	I	I	
<i>Cynodon dactylon</i>	I	I	II	II		I	
<i>Arrhenatheretea, Arrhenarethalia et Arrhenatherion</i>							
<i>Arrhenatherum elatius</i>	II	V	V	I	IV	V	IV
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	III	II	II	III	IV	II	IV
<i>Plantago lanceolata</i>	V	III	II	V	II	II	II

Colonnes	I					II	
	A	B	C	D	E	F	G
Nombre de relevés	15	18	13	11	8	12	14
<i>Achillea millefolium</i>	III	III	III	II	I	V	II
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	III	I	II	V	II	III	I
<i>Lotus corniculatus</i>	III	II	I	II	II	I	I
<i>Senecio jacobaea</i>	I	IV	III	I		IV	I
<i>Trisetum flavescens</i>	I	I	II	II	II		I
<i>Daucus carota</i>	I	I	I	I		III	I
<i>Trifolium campestre</i>	II	I	I	I		III	I
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	I	I	I	I		I	II
<i>Trifolium repens</i>	I	I	I	III			I
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	V	III	II	III	II	II	
<i>Holcus lanatus</i>	I	II	IV	I		I	
<i>Geranium molle</i>	I	I	I	II		I	
<i>Veronica chamaedryd</i>	I	II	II	I		I	
<i>Stellaria graminea</i>	I	I	III			I	
<i>Rhinanthus minor</i>	I	I	I		I		
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	I	II				I	I
<i>Malva moschata</i>	I	I	II			I	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	I	I	II				
<i>Agrimonia eupatoria</i>		I	II		III	II	II
<i>Alopecurus pratensis</i>		I		I	IV		IV
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>		III	III		I	II	I
<i>Dactylis glomerata</i>		II	III			I	I
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>		I	II	I			I
<i>Centaurea gr. jacea</i>		I	I		I	I	I
<i>Carex hirta</i>		II		II	I		I
<i>Taraxacum officinale</i>			I	I	I	II	III
<i>Lathyrus pratensis</i>		I	I		I		I
<i>Tragopogon pratensis</i>		I	II			IV	II
<i>Potentilla reptans</i>			II	I		I	II
<i>Leucanthemum vulgare</i>		I					I
<i>Heracleum sphondylium</i>			I			I	
<i>Holandrea carvifolia</i>					I		I
<i>Cynosurus cristatus</i>		I		I			
<i>Lolium perenne</i>				I			
<i>Agropyretalia intermedio - repentis</i>							
<i>Poa angustifolia</i>	IV	V	V	V	V	V	V
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	II	III	II	II	II	II	III
<i>Allium vineale</i>	I	I	I	II	III	V	IV
<i>Elytrigia campestris</i> × <i>E. repens</i>	I	I	I	II	I	III	V
<i>Hypericum perforatum</i>	II	III	III	I	I	V	IV
<i>Geranium dissectum</i>	I	I		II	III	II	III
<i>Convolvulus arvensis</i>		I	II	I	II	I	III
<i>Geranium columbinum</i>		I	I		II	II	II
<i>Berteroa incana</i>		I		I		IV	III
<i>Euphorbia stricta</i>		I			I	I	II
<i>Galium aparine</i>						III	III
<i>Saponaria officinalis</i>						II	II
<i>Allium sphaerocephalon</i>						II	II
<i>Cardamine hirsuta</i>						II	II
<i>Barbarea vulgaris</i>				I		II	II
<i>Chondrilla juncea</i>						II	I
<i>Medicago sativa</i> , <i>M. falcata</i> et <i>M. × varia</i>		I				II	I
<i>Elytrigia repens</i>					I		II
<i>Muscari neglectum</i>						I	I
<i>Vicia lutea</i>		I	I			I	

Colonnes	I					II	
	A	B	C	D	E	F	G
Nombre de relevés	15	18	13	11	8	12	14
Koelerio - Phleenalía et unités inf.							
<i>Eryngium campestre</i>	V	III	II	V	II	V	I
<i>Euphorbia cyparissias</i>	IV	IV	III	III	IV	V	II
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	III	II	III	III	I	III	I
<i>Festuca longifolia</i> subsp. <i>longifolia</i>	II	II	I	III		I	I
<i>Thymus pulegioides</i>	IV	II	II	I		III	I
<i>Sedum reflexum</i>	I	I	II	I		IV	I
<i>Muscari comosum</i>	I	II	II			I	I
<i>Potentilla neumanniana</i>	IV	III	II	II	II	III	
<i>Echium vulgare</i>	I	I	I	II	I	I	
<i>Scabiosa columbata</i>		II	II	I	I	III	
<i>Ajuga genevensis</i>	I	I	I	I		I	
<i>Carex caryophylla</i>	V	II	I	I	II		
<i>Rorippa stylosa</i>	II	I		III	II		
<i>Helianthemum nummularium</i>	III		I	I	II		
<i>Hieracium pilosella</i>	II	I	I	II			
<i>Asperula cynanchica</i>	II	I	I	I			
<i>Armeria arenaria</i>		I	I	II		I	
<i>Poa bulbosa</i>	I	I		II		I	
<i>Petrorhagia prolifera</i>	I			I		I	
<i>Ranunculus paludosus</i>	III					I	
<i>Anacamptis morio</i>	II					I	
<i>Koeleria macrantha</i>	II					II	
<i>Prunella laciniata</i>	II			I			
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>maritima</i>			I	I		III	
<i>Sedum sexangulare</i>				I		I	
<i>Bromus erectus</i>			I			I	
<i>Carlina vulgaris</i>		I	I			I	
<i>Artemisia campestris</i>		I				I	
Helianthemetalia							
<i>Vulpia bromoides</i>	III		I	IV	I	I	I
<i>Valerianella locusta</i>	I	II	I	II	I	II	I
<i>Veronica arvensis</i>	III	II	II	III	I	II	I
<i>Cerastium glomeratum</i>	I	I		II	I	I	I
<i>Vicia lathyroides</i>	I		I			I	I
<i>Erodium cicutarium</i>	I			I		I	I
<i>Myosotis ramosissima</i>	I	II	I	II	I	III	
<i>Cerastium pumilum</i>	I		I	I	I	I	
<i>Trifolium arvense</i>	I		II	I		I	
<i>Trifolium striatum</i>	I		I	V	I	I	
<i>Aira caryophylla</i>	III	I	I	I		I	
<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>dubia</i>	II			II	I		
<i>Trifolium subterraneum</i>	III	I		III			
<i>Cerastium semidecandrum</i>	I			I		I	
<i>Valerianella carinata</i>		I	I			II	I
<i>Arabidopsis thaliana</i>			I	I		II	II
Bryophytes							
<i>Scleropodium purum</i>	V	IV	V	IV	V	V	III
<i>Brachythecium rutabulum</i>		II	IV	III	II	II	III
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	III	I	I	IV	IV	II	I
<i>Brachythecium mildeanum</i>	II	I	II	III	I	I	I
<i>Plagiomnium affine</i>	II	II		I	I	II	I
<i>Hypnum cupressiforme</i>	II	II	II	II		II	
<i>Brachythecium albicans</i>	II	II	II			II	

Colonnes	I					II	
	A	B	C	D	E	F	G
Nombre de relevés	15	18	13	11	8	12	14
<i>Niphotrichum elongatum</i>	II						
<i>Bryum capillare</i>		I				I	
<i>Thuidium assimile</i>			I	I		I	
<i>Ceratodon purpureus</i>				I		I	
<i>Climacium dendroides</i>				I	II	I	
<i>Calliergonella cuspidata</i>		I		I		II	III
<i>Entodon concinnus</i>				II		II	I
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>			I			II	I
<i>Kindbergia praelonga</i> var. <i>stokesii</i>						II	I
<i>Eurhynchium hians</i>						I	I
etc.							