

**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*)**

Jean-Claude FELZINES * et Jean-Edme LOISEAU **

Résumé : La végétation thérophytique printanière colonisant les substrats sableux et graveleux situés à différents niveaux des vallées de l'Allier et de la Loire de part et d'autre de leur confluence est analysée : elle comporte 9 associations pionnières du *Thero - Airion* et des groupements appauvris. Quatre associations et une sous-association nouvelles sont présentées : *Xolantho guttatae - Hypochaeridetum glabrae*, *Sedo rubentis - Saginetum apetalae*, *Apero interruptae - Vulpietum myuri*, *Micropyro tenelli - Vulpietum myuri* et *Trifolio - Vulpietum*. Susplugas 1942 *hypochaeridetosum glabrae*. La composition du *Filagini - Vulpietum* est précisée et l'*Aperetum interruptae* Bank-Signon et Patzke 1986 p.p. est intégré dans l'alliance. La dynamique fluviale intervient peu sauf pour le *Micropyro tenelli - Vulpietum myuri* du lit apparent ; les autres associations sont liées aux impacts anthropiques ou animaux qui exercent une action sélective assez comparable à celle des courants des crues. La plupart des associations du lit majeur et des terrasses sont rares, étant soit en limite d'aire soit relictuelles par suite de la dynamique végétale et des destructions d'origine anthropique. La diversité régionale du *Thero - Airion* renforce la nécessité de sauvegarder le patrimoine phytosociologique ligérien dont la richesse et l'importance ne sont plus à démontrer.

Un tableau synthétique replace les associations ligériennes au sein du *Thero - Airion* où se distinguent 2 sous-alliances : *Micropyrenion tenelli* et *Vulpionion bromoidis*. Il montre aussi que l'*Arabidopsion thalianae* Passarge 1964 s'intègre dans l'ordre des *Helianthemetalia*, de même qu'une alliance nouvelle, le *Ventenation dubiae*, en Europe sud-orientale.

Mots clés : Vallée (Loire, Allier) - Phytosociologie - Groupements thérophytiques - *Thero - Airion - Helianthemetalia*

Abstract : The spring therophytic vegetation colonizing the sandy and gravelly substrata situated at different levels of the valleys of the Allier and Loire rivers on either side of their confluence is analysed : it is made up of nine pioneer associations of the *Thero - Airion* and impoverished groups. Four new associations and one subassociation are given : *Xolantho guttatae - Hypochaeridetum glabrae*, *Sedo rubenti - Saginetum apetalae*,

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

(*) J.-C. F. : 12, impasse Paul Cornu, 58000 NEVERS.

(**) J.-E. L. : 86, avenue du Mont-Mouchet, 63170 AUBIÈRE.

Apero interruptae* - *Vulpietum myuri*, *Micropyro tenelli* - *Vulpietum myuri* and *Trifolio* - *Vulpietum Susplugas 1942 ***hypochaeridetosum glabrae***. The composition of the ***Filagini* - *Vulpietum*** is specified and the ***Aperetum interruptae*** Bank-Signon et Patzke 1986 p.p. is integrated into the alliance. River dynamics plays very little part, except for the ***Micropyro tenelli* - *Vulpietum myuri*** of the apparent bed ; the other associations are linked to the anthropic or animal impacts that exert a selective action pretty comparable to those of flood currents. Most associations of the main bed and river terraces are rare, being either on the border of their area or relictual owing to vegetal dynamics and the destructions of anthropic origin. The regional diversity of the ***Thero* - *Airion*** strengthens the need to safeguard the phytosociological heritage of the Loire river whose richness and importance must no longer be pointed out.

A synthetic table replaces the Loire associations within the ***Thero* - *Airion*** which 2 sub-alliances are distinguished : ***Micropyrenion tenelli*** and ***Vulpionion bromoidis***. It also shows that the ***Arabidopsion*** Passarge 1964 is integrated into the ***Helianthemetalia*** order as well as a new alliance, the ***Ventnation dubiae***, in south-eastern Europe.

Key-words : Valley (Loire, Allier) - Phytosociology - Therophytic communities - ***Thero* - *Airion* - *Helianthemetalia***

Nomenclature : La nomenclature des taxons est celle du Code informatisé de la Flore de France (BRISSE et KERGUÉLEN, 1994) pour les Spermaphytes et celle de CLAUZADE et ROUX (1985) pour les Lichens. La détermination des Bryophytes a été faite suivant PIERROT (1982, 1994) et la nomenclature est extraite de DIERSEN (2001). Le synsystème suivi, sauf modifications apportées ici, est celui du *Prodrome des Végétations de France* (BARDAT *et al.*, version provisoire 2000). Pour faciliter la présentation, les modifications apportées à la nomenclature et la typification des nouveaux syntaxons sont placées à la fin du texte.

Introduction

Les remarquables particularités floristiques et biocoenotiques du système alluvial ligérien créées par la dynamique de la Loire et de l'Allier, qui se maintiennent malgré des aménagements anciens (construction de levées) ou plus récents (construction de barrages sur le cours supérieur), ont été l'objet de nombreux travaux. Aux destructions de biotopes d'origine anthropique liées à l'urbanisation et à l'exploitation de matériaux alluvionnaires, s'ajoutent celles dues à l'emprise croissante de l'agriculture sur le lit majeur au profit des cultures céréalières intensives. Alors que la flore est maintenant bien connue et sa variation suivie (LOISEAU et FELZINES, 1988, 1990, 1990-91, 1992 ; Conservatoire botanique national du Bassin parisien), la connaissance des communautés végétales et de leur écologie n'est que partielle (CORNIER, 2002). L'étude présentée ici est une contribution à la connaissance des groupements du ***Thero* - *Airion*** des sables et graviers alluviaux de la Loire moyenne et du bas-Allier dans la Nièvre, le Cher, l'Allier et les contrées limitrophes des départements voisins (Saône-et-Loire, Loiret). La confluence du Bec d'Allier constitue le point médian de notre dition entre le tronçon méridien aval et les tronçons amont de la Loire et du bas-Allier (cartographie *in* LOISEAU, 1997).

Les groupements thérophytiques et printaniers, psammophiles et oligotrophes, acidiphiles à neutrophiles, xérophiles à mésophiles, appartiennent à l'alliance du

Thero - Airion Tüxen 1951 ex Oberdorfer (1957) 1978 (ordre des **Helianthemetalia guttati** em. hoc loco, classe des **Tuberarietea**) dont la distribution géographique est atlantique à médio-européenne. Ils s'observent à différents niveaux altitudinaux, principalement sur les terrasses alluviales, où ils sont devenus très rares, et surtout sur le lit majeur. Leur présence et leur maintien ont une origine anthropique (décapage de surfaces sableuses pour l'établissement d'infrastructures sur les terrasses ; installation d'exploitation de matériaux alluvionnaires sur le lit majeur) ou cuniculigène (grattage et fouissage par les lapins dans les garennes des pacages et des jachères). Au-dessous du lit majeur (plaine d'inondation), la partie supérieure du lit apparent, couloir de sables, de graviers et de cailloux plus ou moins remodelés chaque année par des eaux au débit variable, porte çà et là des groupements du **Thero - Airion** qui ont une origine primaire et qui sont liés à la dynamique du fleuve. Dans tous les cas, le **Thero - Airion** ligérien s'installe dans des milieux qui ont été ou qui sont encore perturbés.

Observations méthodologiques

D'un point de vue historique (cf. DIERSCHKE, 1986), le **Thero - Airion** a été successivement inclus dans les classes des **Festuco - Brometea**, des **Sedo - Scleranthetea** avant d'être placé dans celle des **Tuberarietea** (RIVAZ-MARTINEZ, 1978) où son maintien semble acquis (Prodrome des Végétations de France, version provisoire 2000). Ceci s'explique par le fait que, généralement, les communautés thérophytiques sont colonisées par des groupements pérennes de pelouses (pelouses à *Corynephorus canescens*, à *Festuca longifolia*, à *Koeleria macrantha*) ou par des groupements prairiaux (prairie à *Agrostis capillaris*), parfois par la landine à *Artemisia campestris* et, par la suite, un cortège thérophytique reste lié à ces groupements qui présentent généralement une homogénéité physionomique et floristique car ils se sont développés sur un substrat meuble, lui-même pratiquement homogène à l'échelle des relevés. En prenant soin d'éviter au mieux les surfaces mosaïquées, hétérogènes, l'analyse des phytocénoses a été faite selon la méthode classique des relevés phytosociologiques, en prenant en compte l'ensemble des strates, incluant ainsi la strate bryo-lichénique particulièrement significative. Cette manière est conforme au Code international de nomenclature phytosociologique (WEBER *et al.*, 2000) qui ne retient pas les groupements synusiaux (cf. Définition I). En effet, même si une analyse par strates est réalisable (approche synusiale) et peut conduire à l'élaboration d'un synsystème cohérent comme celui proposé par de FOUCAULT, 1999 pour les communautés thérophytiques, il se produit une modification de la composition floristique de la synusie thérophytique lors de la dynamique de la phytocénose, ce qui rend délicat, du point de vue théorique, l'assimilation de la partie thérophytique (synusie) d'un syntaxon des **Corynephoretalia** ou des **Sedo - Scleranthetea** à un syntaxon autonome des **Helianthemetalia**. Par exemple, la comparaison des synusies thérophytiques de deux associations présentes dans la dition, le **Xolantho guttatae - Hypochaeridetum glabrae** Felzines et Loiseau ass. nov. et le **Tuberario - Corynephorum** qui lui succède, montre (tableau 1) 21 % de différences : 13 espèces sont particulières à la première, 8 à la seconde ; de plus, la fréquence est fortement modifiée pour certaines des espèces communes. Pour la même raison,

l'extraction de la partie thérophytique de syntaxons déjà décrits, bien qu'elle soit utile pour établir des liens syndynamiques, dégager des affinités sociologiques ou orienter les investigations sur le terrain, ne peut être retenue pour constituer de nouveaux syntaxons, d'autant plus que le statut sociologique de certaines espèces est encore imprécis ou est naturellement ambigu (double appartenance sociologique).

Les groupes de relevés dégagés au préalable par le moyen de l'analyse factorielle des correspondances et de la classification hiérarchique (logiciel Anaphyto, version 1995, J.-P. BRIANE, Univ. Paris XI, Orsay) dont les étapes ne sont pas reproduites ici, sont présentés sous forme de tableaux. Chaque association est signalée par un groupe d'espèces que l'on peut considérer comme la combinaison spécifique caractéristique de l'association au sein de laquelle est choisi le binôme nomenclatural. Concrètement, c'est la comparaison de l'ensemble floristique du groupement avec d'autres unités floristiques observées ou décrites qui fait apparaître les espèces les plus représentatives par leur localisation préférentielle dans le groupement, d'après leur fréquence élevée (traduite par les coefficients de présence) et/ou d'après la réalisation de leur optimum vital dans le groupement (traduit par le coefficient d'abondance-dominance moyen). Le statut sociologique des thérophytes varie parfois selon les auteurs, ce qui explique les changements de place du **Thero - Airion** depuis sa création. Plusieurs espèces qui étaient tenues auparavant comme caractéristiques d'unités des **Sedo - Scleranthetea**, notamment l'**Alyso - Sedion**, apparaissent en fait comme appartenant à des unités des **Tuberarietea**. Ceci est manifeste à travers les synthèses les plus récentes concernant les associations thérophytiques des pelouses sèches malgré des différences de conception méthodologique (RIVAS-MARTINEZ, 1978 ; VERRIER, 1979 ; de FOUCAULT, 1999). Alors que dans les régions méditerranéenne et subméditerranéenne, l'appartenance des espèces acidiphiles aux **Helianthemetalia** et celle des calcicoles aux **Brachypodietalia distachyae** est relativement aisée à définir, il se produit un appauvrissement puis la disparition des groupements des **Brachypodietalia** vers les régions plus septentrionales et en altitude où plusieurs thérophytes trouvent refuge dans le **Thero - Airion** et dans les groupements oligotrophiques même acidiclinales des **Alyso - Sedetalia** (VERRIER, 1979) ; le cas de *Cerastium punilum* en est une illustration (BUSCHBOM, 1984 ; BRAQUE, 2001). Cela s'explique probablement par leur oligotrophie, leur xérophilie ou leur thermophilie qui sont prédominantes sur la nature calcaire ou non du substrat (lithosol), capable d'un fort et rapide échauffement au soleil. Dans les tableaux, plusieurs de ces thérophytes ont été réintégrés dans les unités sociologiques des **Tuberarietea** conformément aux indications du tableau synthétique C qui remplace un certain nombre d'associations de l'Europe moyenne au sein de l'ordre des **Helianthemetalia**. Il en est ainsi pour *Cerastium glomeratum*, *C. semidecandrum*, *Galium parisiense*, *Petrorhagia prolifera*, *Myosotis stricta*, *Holosteum umbellatum*. D'autres thérophytes sont souvent considérés comme espèces compagnes ou dotés d'une double appartenance sociologique (espèces amphisociologiques) comme *Arabidopsis thaliana*, *Erophila verna*, *Erodium cicutarium*, *Veronica arvensis*, *Trifolium campestre*, *T. dubium*. Cela résulte souvent de l'extension des biotopes secondaires dans les espaces cultivés.

Lorsque les stations primaires ont disparu ou se sont raréfiées, la distorsion créée par le nombre de relevés plus important réalisés dans les groupements secondaires fait apparaître des espèces comme caractéristiques de syntaxons d'origine anthropique. Il n'en reste pas moins qu'elles appartiennent d'abord à des communautés distinctes dans leurs stations primaires. Enfin, il est nécessaire de rappeler que certains thérophytes sont caractéristiques d'unités dominées par les hémicryptophytes (*Mibora minima*, *Spergula morisonii* pour les **Corynephoretalia** ; *Alyssum alyssoides*, *Veronica dillenii*, *V. verna* pour les **Sedo - Scleranthetea**, par exemple). Un aperçu de la distribution des Bryophytes et des Lichens, dont le maintien dans les tableaux d'associations a été justifié par ailleurs (BRAQUE et LOISEAU, 1994 ; BRAQUE, 2001), est donné dans le tableau synthétique A.

Les tableaux ont permis aussi de déduire le spectre biologique des associations. Les proportions des thérophytes, des hémicryptophytes et des éléments de la strate bryo-lichénique (assimilés ici au même type biologique) ont été calculées ainsi que les recouvrements moyens correspondants (tableau 2) à l'aide d'un barème transformant les coefficients d'abondance-dominance moyens en % de recouvrement (+ : 0,1 % ; 1 : 5 % ; 2 : 17,5 % ; 3 : 37,5 %... cf. GOUNOT 1969, p. 119). Le comportement écologique des Bryophytes (DIERSSSEN, 2001 ; NEBEL et PHILIPPI, 2000-2001) donne des indications sur les conditions édaphiques stationnelles et le tableau 3 permet de comparer le spectre écologique des associations de la dition se rapportant aux conditions hydriques et à l'amplitude ionique des espèces. Etant donné leur prédominance, les espèces à la fois xérophiles et/ou xéromésophiles d'une part, acidiphiles et/ou acidiclinales d'autre part, ont été regroupées avec les Lichens dans les tableaux des associations.

I - Les groupements médio-ligériens

A - Les groupements des terrasses fluviales et du lit majeur

1 - *Filagini minimae* - *Airetum praecocis* Wattez et al. 1978 (tableau I)

Aira praecox est une espèce exceptionnelle sur les sables de la Loire moyenne : un seul relevé (colonne 2) a pu être fait sur un dépôt de sable d'une ancienne exploitation du lit majeur à Luthenay-Uxeloup (58). Les autres, peu nombreux, proviennent des sables d'une terrasse de l'Allier (Chantenay-Saint-Imbert, 58) et de sables fluviaux pliocènes déposés à l'ouest du cours de l'Allier mais en dehors de la vallée actuelle (La Guerche, 18) ; sur ce dernier site, c'est la piste d'un hippodrome qui accueille le groupement.

Le substrat est constitué par des sables acides (pH 5-6) rendus plus ou moins mobiles par action mécanique animale ou anthropique. Le recouvrement moyen atteint 68 % avec une proportion équilibrée pour les 3 catégories de types biologiques. La strate bryophytique est bien représentée par les espèces xérophiles ou mésoxérophiles et également acidiphiles ou acidiclinales : *Racomitrium*

elongatum, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Hypnum cupressiforme*. Le groupement, caractérisé par *Aira praecox*, *Teesdalia nudicaulis*, *Logfia minima* accompagnés d'autres thérophytes acidiphiles comme *Ornithopus perpusillus*, *Hypochaeris glabra* et *Aira caryophyllea* est assimilable au **Filagini minimae - Airetum praecocis** Wattez et al. 1978 de la Brenne et vicariant occidental de l'**Airetum praecocis** (Swick. 1944) Krausch 1977 décrit en Allemagne. Dans ses stations, rares et ponctuelles, le groupement s'est installé à la faveur d'activités humaines mais sa situation est précaire, le retour à une pelouse à *Corynephorus canescens* ou à une prairie à *Agrostis capillaris* étant prévisible par abandon de ces actions. Cette association se trouve, dans la dition, à la limite orientale de son aire atlantique.

2 - Le groupement à *Xolantha guttata*, *Ornithopus perpusillus* et *Hypochaeris glabra* : *Xolantha guttatae* - *Hypochaeridetum glabrae* Felzines et Loiseau ass. nov. (tableau II)

Sur le lit majeur de la Loire, principalement à l'amont du Bec d'Allier entre Decize et Imphy, se rencontre un groupement rare qui s'installe sur les sables acides (pH 4,5-6) lorsqu'ils sont rendus mobiles par action mécanique (grattage par les lapins, décapage mécanique). Le recouvrement élevé (76 % en moyenne) est surtout dû aux thérophytes, mais la strate bryophytique est présente avec des espèces acidiphiles et xéro-mésoxérophiles (*Racomitrium elongatum*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum juniperinum*) parsemée de lichens (*Cladonia rangiformis*, *Cladonia furcata*). L'ensemble signalétique est constitué par *Xolantha guttata*, *Hypochaeris glabra*, *Ornithopus perpusillus*, *Myosotis ramosissima*, *Aphanes inexpectata* et *Galium parisiense*. L'absence remarquable ou la rareté de *Aira praecox*, *Logfia minima* et *Teesdalia nudicaulis* ne permettent pas de rapporter ce groupement au **Filagini minimae - Airetum praecocis** ; il s'agit d'une association nouvelle : ***Xolantha guttatae* - *Hypochaeridetum glabrae***. Une variante à *Crassula tillaea* (colonnes 1-2) se rencontre dans le tronçon aval, dans l'île de Cosne, sur un substrat subissant un certain tassement par le piétinement, responsable d'un léger engorgement hydrique vernal ; elle renferme aussi *Riccia gougetiana* et *Riccia sorocarpa*, Hépatiques présentes dans une association de l'alliance méditerranéenne ***Helianthemion guttati***, le ***Tuberarietum guttati*** Br.-Bl. 1973 sous-association à *Crassula tillaea* (RIEUX et al. 1977) où se trouvent aussi *Hypochaeris glabra*, *Xolantha guttata*, *Vulpia bromoides*. Un faciès appauvri de l'association ligérienne a été noté encore plus à l'aval, dans le Loiret (colonnes 10-11), marqué par la présence de *Andryala integrifolia*. Cette association thermophile et xéromésophile se trouve, dans la vallée de la Loire moyenne, en limite septentrionale de son aire subméditerranéenne. Sa rareté s'explique par celle des substrats de plaine très acides non anthropisés et elle ne se maintient ponctuellement que par une action mécanique animale (grattage et fouissage par les lapins) ou anthropique ; sinon elle évolue vers le ***Tuberario - Corynephorietum (Corynephorion)***, ou vers la pelouse à *Festuca longifolia* et *Helianthemum nummularium*, un groupement du ***Koelerio - Phleion*** (étude à paraître). En Basse-Auvergne, le cortège thérophytique se retrouve dans le ***Thymo polytrichi arctici - Tuberarietum guttatae*** prov. décrit par BILLY, 2002. L'association est méconnue par suite de la confusion

possible avec la sous-association thermophile à *Xolantha guttata*, *Scleranthus annuus* et *Vulpia bromoides* du **Filagini minimae - Airetum praecocis** présente dans la Brenne (WATTEZ *et al.*, 1978), la forêt de Fontainebleau (GUITTET et PAUL, 1974 qui l'ont attribué au **Filagini - Vulpietum**) et dans l'ouest de la France (de FOUCAULT, 1988) jusque dans la vallée de la Basse-Seine (FRILEUX, 1977).

Un groupement acidiphile à *Ornithopus perpusillus* et *Trifolium striatum* sans *Xolantha guttata*, dominé dans sa physionomie par *Trifolium arvense* et *Aira caryophyllea*, voisin du précédent, se rencontre également sur le même tronçon amont de la Loire, notamment sur les anciennes plateformes de stockage des matériaux alluvionnaires ; il représente un faciès appauvri du **Xolantha guttatae - Hypochaeridetum glabrae**.

3 - **Crassulo - Aphanetum microcarpae** Depasse *et al.* 1970 (tableau III)

Sur les sites où sable et gravier siliceux sont tassés (plateforme d'exploitation d'anciennes carrières de matériaux alluvionnaires, bandes de roulement des chemins peu fréquentés) apparaît un groupement vernal et héliophile éphémère caractérisé par la couleur rouge que lui donne *Crassula tillaea* lorsque la plante se développe en grand nombre. Ce groupement acidocline (pH 5,5-6) trouve son optimum sur un sable limoneux subissant une légère hydromorphie pré-vernale comme l'indiquent les fréquences élevées de *Sagina apetala*, *Spergularia rubra* et *Plantago coronopus*. Le recouvrement moyen est faible (42 %) et plus particulièrement celui des bryophytes d'où sont exclus les *Polytrichum* et les *Racomitrium*, les lichens étant absents, sauf dans une variante rare (colonnes 7-8).

La combinaison spécifique comprenant *Crassula tillaea*, *Aphanes inexpectata* et *Sagina apetala* permet de rattacher le groupement au **Crassulo - Aphanetum microcarpae** d'abord analysé en Belgique, dans la province de Hainaut (DEPASSE *et al.*, 1970) et qui se retrouve dans le nord-ouest de la France décrit sous le nom de groupement à *Poa annua infirma* et *Crassula muscosa* (FRILEUX, 1978). A côté de la sous-association **typicum** (colonnes 1-8) existe, dans la partie occidentale de la dition et en limite orientale d'aire de distribution, une sous-association à *Plantago coronopus* (colonnes 9-14), **plantaginetosum coronopi** Felzines et Loiseau *subass. nov.*, appauvrie en espèces du **Thero - Airion** et unités supérieures, qui assure la transition vers le **Plantagini coronopi - Crassuletum tillaeae** Wattez *et al.*, 1978, plus occidental. Malgré une proportion notable d'espèces des **Polygono - Poetea**, l'association s'inclut dans l'alliance du **Thero - Airion** en raison du nombre élevé et de la fréquence des espèces de l'alliance et de l'ordre des **Helianthemetalia**.

4 - **Aphano inexpectatae - Sedetum rubentis** Labadille et de Foucault 1997 (tableau IV)

Trois relevés provenant d'une haute terrasse de l'Allier, sur l'emplacement d'une ancienne sablière et sur un site voisin décapé, peuvent être considérés comme des individus de l'association décrite en Normandie armoricaine par LABADILLE et de FOUCAULT, 1997 avec *Aphanes inexpectata*, *Sedum rubens*, *Vulpia bromoides*, qui marque la physionomie et aussi *Lotus angustissimus*,

Draba muralis. Le recouvrement moyen est assez élevé (74 %) avec une prépondérance des thérophytes. Ce très rare groupement acidophile et mésoxérophile (présence de *Cladonia rangiformis*, *Cl. furcata*) occupe une surface très réduite sur un substrat sablo-argileux un peu tassé subissant un léger et bref engorgement hydrique vernal. Relictuel, il devait être plus répandu autrefois mais la mise en culture et en pâturages des terrasses ou leur boisement spontané ont fait disparaître les milieux favorables aux groupements pionniers.

5 - Le groupement à *Sagina apetalae* et *Sedum rubens* : **Sedo rubentis - Saginetum apetalae** Felzines et Loiseau *ass. nov.* (tableau V)

A la limite du lit majeur et du lit apparent de la Loire, principalement à l'amont du Bec d'Allier, et en bordure des chemins sablonneux proches soumis au piétinement, se développe un groupement très ras (nombre moyen d'espèces : 22,5) dont le recouvrement moyen est assez élevé (75,5 %) avec une représentation équilibrée dans le recouvrement relatif des types biologiques. La physionomie pré-vernale est dominée par le développement précoce de *Poa annua* et parfois la floraison de *Erophila verna*. Au cours du printemps apparaissent *Sedum rubens* et *Cerastium glomeratum* ainsi que *Sagina apetalae* dont le coefficient de présence est élevé. Il s'installe sur un substrat sablonneux tassé, occasionnellement et brièvement inondable en période hivernale mais offrant ensuite des conditions mésoxériques comme l'indique la présence de *Brachythecium albicans*, *Ceratodon purpureus* et *Syntrichia ruralis* var. *arenosa* (= *Tortula ruraliformis*). *Sedum rubens* fréquente les sables remaniés par le courant, alors que les parties plus tassées portent une variante à *Logfia arvensis* et *Vulpia bromoides* et plus rarement une variante à *Veronica acinifolia*, indicatrice d'une tendance à une certaine humidité du substrat. Soumise à des contraintes de tassement et d'hydromorphie temporaire, cette association, nommée ici **Sedo rubentis - Saginetum apetalae**, possède quelques affinités avec les **Polygono - Poetea** mais elle appartient au **Thero - Airion** car le lot des espèces des unités des **Tuberarietea** est assez bien représenté. Une variante appauvrie se rencontre en dehors du domaine alluvial sur sables, graviers et roches rhyolitiques acides concassées des chemins et des aires de stationnement (entrée du camping de l'étang de Baye, Bazolles, Nièvre) ; dépourvue de *Sedum rubens*, elle est riche en *Erophila verna* sans toutefois être assimilable au **Bryo argentei - Saginetum procumbentis** Diem., Siss. et Westhoff 1940 *nom. inv.* Oberd. 1983 qui appartient aux **Polygono - Poetea**.

6 - *Vulpia bromoides* - *Trifolietum subterranei* Wattez et al. 1978 (tableau VI)

Le lit majeur de la Loire, surtout à l'amont du Bec d'Allier et plus rarement celui de l'Allier portent des pelouses de vaste étendue mésoxérophiles à mésophiles, acidiphiles-subnéutrophiles (pH 5,5-7) de recouvrement moyen très élevé (92,5 %), dépourvues de lichens et dont la proportion de mousses hydromésophiles (*Brachythecium rutabulum*, *Scleropodium purum*) est presque aussi grande que celle des mésoxérophiles (*Brachythecium albicans*, *Hynum cupressiforme* var. *lacunosum*). Elles prennent un aspect prairial vers la fin du printemps avec

l'épiaisson de *Vulpia bromoides*, *Bromus hordeaceus* et le développement plus tardif d'*Agrostis capillaris*, *Cynodon dactylon* et *Poa angustifolia*. Lors de la phase pré-vernale, la surface du sol, souvent sablo-limoneux, est largement couverte par les jeunes trèfles qui ont germé durant l'automne, notamment *Trifolium subterraneum*, et par le gazon ras et dru des plantules de *Vulpia bromoides* laissant peu de place aux autres thérophytes acidiphiles à neutrophiles. La combinaison *Vulpia bromoides*, *Trifolium subterraneum*, *T. dubium* et *T. striatum* caractérise le **Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei** initialement analysé dans la Brenne par WATTEZ *et al.*, 1978 pour désigner des pelouses à petits trèfles. Sur le lit majeur de l'Allier et, dans son prolongement, sur celui de la Loire méridienne, se rencontre une variante à *Trifolium incarnatum* subsp. *molinerii* (colonnes 7-13). Le maintien de cette association est lié à la pression du pâturage, les ovins ayant une action plus marquée pour empêcher sa transformation en prairies oligotrophes de type acidiphile (à *Agrostis capillaris*) ou de type neutrophile (alliance **Lino - Gaudinion**) sur substrat plus limoneux pour la variante à *Trifolium incarnatum* subsp. *molinerii*.

C'est à cette association qu'il convient de rapporter le relevé suivant, caractérisé par la présence de *Moenchia erecta*, qui n'est connue que dans deux localités du lit majeur de la Loire entre Decize et Nevers (BUGNON *et al.* 1998) :

- relevé 18 (30.04.1992) ; Fleury-sur-Loire (58), la Motte-Farchat ; substrat sablo-limoneux compacté avec hydromorphie temporaire vernale, pH 5,7 ; 10 m² ; recouvrement 80 % :

Moenchia erecta 3-2, *Trifolium subterraneum* 3-2, *Ranunculus paludosus* 2-2, *Myosotis discolor* subsp. *dubia* 1, *Ornithopus perpusillus* 1, *Erophila verna* 1, *Erodium cicutarium* 1, *Arabidopsis thaliana* +, *Myosotis balbisiana* +, *Scleranthus annuus* coll. 2-2, *Filago* sp. +, *Cerastium pumilum* +, *C. brachypetalum* +, *Poa bulbosa* 2-2, *Echium vulgare* +, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama* +, *Sedum rupestre* +, *Rumex acetosella* 1, *Plantago lanceolata* 1, *Senecio vulgaris* 1, *Capsella rubella* +, *Cardamine hirsuta* +, *Eryngium campestre* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Galium verum* +, *Lamium purpureum* +, *Polygonum aviculare* subsp. *depressum* +, *Potentilla neumanni* +, *Poa angustifolia* +, *Rorippa stylota* +, *Spergularia rubra* +, *Scleropodium purum* 1-2, *Brachythecium albicans* +, *Ceratodon purpureus* +.

Par la présence de *Moenchia erecta* et de *Ranunculus paludosus* ce relevé est semblable à deux relevés provenant d'une pelouse des sables de Fontainebleau soumise à une hydromorphie hivernale (DELPECH, 1978, tab., col. 3-4) et à une variante à *Ranunculus paludosus* de pelouses mésoxérophiles de Bretagne intérieure (CLÉMENT et TOUFFET, 1978, tab. I-A) ; il s'identifie aussi à des relevés de la sous-association **trifolietosum glomerati** du **Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei** de la Brenne (WATTEZ *et al.*, 1978, tab. 2). Quant à *Trifolium ornithopodioides*, récemment découvert dans la dition (de LACLOS, 1999 ; GOUX, 2001) à la limite topographique inférieure de l'association, rarement signalé dans ce type de végétation (DELPECH, 1978 ; GÉHU et de FOUCAULT, 1978, tab. III, rel. 1), il appartient en réalité à une végétation prairiale piétinée, mésohygrophile, à *Agrostis capillaris* et *Ranunculus sardous* (étude en cours).

7 - Le groupement à *Vulpia bromoides* et *V. myuros* : *Trifolio striati* - *Vulpietum myuri* Susplugas 1942 *hypochaeridetosum glabrae* Felzines et Loiseau subass. nov. (tableau VII)

Dans les vallées de l'Allier et de la Loire, un groupement pionnier s'installe sur les zones perturbées : surfaces balayées par les crues ; anciennes plateformes d'extraction des matériaux alluvionnaires au substrat tassé ; aires de stationnement des véhicules et bords des chemins. La granulométrie du substrat est très variable : graviers, sable grossier à fin, souvent recouverts par une pellicule de limon. Dès la fin de l'hiver, sur les surfaces presque nues où se voient les plantules des petits trèfles annuels qui se sont développées pendant l'automne, la germination des *Vulpia* donne un gazon ras, dense et très fin. Progressivement se met en place un groupement vernal acidiphile à neutrophile (pH 5,5-7,5 avec un optimum proche de 6,5) dont la physionomie est dominée par les *Vulpia* qui se maintiennent à l'état sec pendant l'été. Il possède un recouvrement (75 % en moyenne) dû essentiellement à *Vulpia myuros* et *V. bromoides*. Bien que le nombre moyen des espèces reste semblable à celui des autres associations, le nombre total en est élevé (152) avec une strate cryptogamique remarquable par le nombre de ses constituants (32 dont 7 bryophytes qui sont propres à cette association, cf. tab. A). Cela dénote une diversité des conditions stationnelles. La strate bryophytique, dominée par *Ceratodon purpureus*, renferme un contingent important d'espèces acidiphiles souvent aussi xérophiles (*Brachythecium albicans*, *Racomitrium elongatum*) qui l'emporte sur celui des neutrophiles (*Homalothecium lutescens*, *Bryum argenteum*). Les espèces hygrophiles adaptées à un régime d'humidité alternée (*Calliergonella cuspidata*, *Eurhynchium praelongum*) restent plutôt rares ainsi que les lichens. Une combinaison caractéristique d'espèces se dégage avec *Vulpia myuros*, *V. bromoides*, *Hypochaeris glabra*, *Herniaria glabra*, *Petrorhagia prolifera* et des trèfles : *Trifolium campestre*, *T. arvense*, *T. striatum*. Ce groupement est donc différent du **Filagini - Vulpietum** Oberdorfer 1938 ce que montre la comparaison faite plus loin (tableau synthétique B). Par la présence de *Trifolium striatum*, il se rapproche du **Filagini - Vulpietum** Oberd. 1938 **typicum** Carreras et Font 1990, synonyme illégitime et non validé, provenant de la division d'une association des Pyrénées orientales, le **Trifolio - Vulpietum** Susplugas 1942. Le groupement ligérien diffère de la sous-association pyrénéenne (sous-ass. **typicum** Carreras et Font 1990) par un lot d'espèces : *Hypochaeris glabra*, *Plantago scabra*, *Sedum rubens*, *Vulpia bromoides*, *Myosotis discolor* et *Aira caryophyllea*. Cela conduit à proposer, conformément au Code international de nomenclature phytosociologique, les noms suivants : **Trifolio - Vulpietum** Susplugas 1942 **typicum** Carreras et Font 1990 pour la sous-association pyrénéenne ; **hypochaeridetosum glabrae** Felzines et Loiseau subass. nov. pour la sous-association de la dition. Cette dernière est reconnaissable dans le groupement de Basse-Auvergne attribué par BILLY, 2002 au **Festuco - Vulpietum** (BIDAULT 1964) ROYER 1975 et elle correspond au groupement à *Vulpia bromoides* et *Sedum acre* cité par PHILIPPI, 1973 sur les sables alluviaux de la vallée du Rhin supérieur et sur ceux de Fontainebleau. On peut distinguer une variante xérophile (col. 1-7) avec des espèces du **Koelerio - Phleion**, des *Sedum* (*S. rupestre*, *S. album* subsp. *micranthum*, *S. sexangulare*) et des cryptogames plus ou moins acidiphiles (*Brachythecium albicans*,

Racomitrium elongatum, *Cladonia fimbriata*). Une autre variante différenciée par un lot d'espèces des **Polygono - Poetea** (colonnes 9-18) se trouve sur un substrat plus compact, soumis à une hydromorphie temporaire. Les contraintes mécaniques dues au tassement répété du substrat appauvrissent ce groupement qui présente alors une convergence physionomique avec le groupement appauvri du **Xolantho guttati - Hypochaeridetum glabrae**, par suite de l'abondance de *Aira caryophyllea* et *Trifolium arvense* mais ici *Vulpia myuros* est prédominant. La dynamique semble s'orienter préférentiellement vers une pelouse à *Festuca longifolia* et *Sedum rupestre*, au moins pour la variante xérophile, vers un groupement du **Dauco - Melilotion** pour le reste.

8 - *Apera interruptae* - Vulpietum myuri Felzines et Loiseau ass. nov. typicum Felzines et Loiseau subass. nov. (tableau VIII)

Apera interrupta est une espèce connue depuis très longtemps dans les lieux sablonneux des bords de la Loire et de l'Allier pour la partie de leur cours situé dans la dition (BOREAU, 1849 ; MIGOUT, 1890). Elle reste une plante rare et discrète en raison de son cycle de développement annuel bref et de sa dispersion mais elle peut parfois former des populations importantes. Les stations observées sont situées sur le lit majeur, à proximité du lit apparent, sur des sites d'anciennes exploitations de sables et graviers siliceux formant un substrat généralement tassé avec parfois une fine croûte limoneuse, plus rarement sur le haut des grèves de l'Allier sur substrat sablo-limoneux plus ou moins tassé par le courant en hiver. Une différence est à noter dans les conditions stationnelles par rapport à celles de l'association précédente : le pH est globalement plus élevé et plus homogène (6-7,5) ce qui en fait le groupement du **Thero - Airion** le plus neutrophile de la dition (optimum proche de 7). La strate muscinale possède une proportion plus élevée de neutrophiles et neutro-basiphiles que celle des acidiphiles et acidiclinales avec une fréquence importante de *Bryum argenteum* et de *B. bicolor*.

La physionomie est graminéenne (*Apera interrupta*, *Vulpia myuros*, *Agrostis capillaris*) avec un recouvrement moyen assez faible (48,5 %) où les bryophytes et les lichens ont une part faible. La composition floristique est assez voisine de celle du **Trifolio - Vulpietum hypochaeridetosum** avec un nombre élevé d'espèces (143 ; nombre moyen : 41) mais le groupement est caractérisé par *Apera interrupta* et marqué par la très forte présence de *Plantago scabra*, *Sedum rubens*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium pumilum* et *Potentilla argentea* ; il en diffère cependant par la discrétion de *Vulpia bromoides* et la rareté ou l'absence des bryophytes et des lichens acidiphiles. Un groupe d'espèces vernaies mésohygrophiles est lié à la présence de limon tassé superficiel présentant une hydromorphie éphémère et précoce mais se desséchant rapidement : *Erophila verna*, *Sagina apetala*, *Potentilla argentea*, *Spergularia rubra*. Selon la position topographique du groupement, la liste des transgressives de groupements voisins varie : elles appartiennent en majorité à l'alliance du **Dauco - Melilotion** sur les surfaces élevées des anciennes exploitations, à l'alliance du **Chenopodion rubri** sur le sommet des grèves. Enfin, la fréquence élevée de *Plantago scabra*, *Bromus tectorum* et *Sedum rubens* indique un remaniement mécanique du substrat (déplacement de sable par le courant de crue, passage occasionnel de véhicules).

Le tableau fait apparaître une combinaison particulière d'espèces qui comporte *Apera interrupta*, *Arenaria serpyllifolia*, *Sedum rubens*, *Vulpia myuros*, *Plantago scabra* et de petites bryophytes pionnières : *Bryum argenteum* et *B. bicolor*. Il s'agit d'une association nouvelle, l'**Apero interruptae - Vulpietum myuri** et de sa sous-association **typicum**. En effet, la comparaison avec l'**Aperetum interruptae** Bank-Signon et Patzke 1966 montre des différences notables. Cette association, décrite en Allemagne sur des sites anthropiques de la vallée du Rhin, est plus pauvre en espèces (45 au total) et rudéralisée. Les auteurs la placent dans les **Sedo - Scleranthetea**, car sont présents *Cerastium semidecandrum*, *C. pumilum*, *C. glutinosum*, *Vulpia myuros*, *Medicago minima*, *Sedum acre*, *Trifolium campestre*, *Erodium cicutarium* et *Herniaria glabra*, mais ils l'attribuent aux **Corynephoretalia** plutôt qu'au **Thero - Airion**, unités incluses à l'époque dans la classe des **Sedo - Scleranthetea**. Seule la sous-association à *Herniaria glabra*, considérée comme typique (BANK-SIGNON et PATZKE, 1986, *Tuexenia*, 6, p. 23), peut se rapporter au **Thero - Airion** et être incluse dans l'**Apero interruptae - Vulpietum myuri** comme sous-association **herniarietosum glabrae** (Bank-Signon et Patzke 1986) Felzines et Loiseau comb. nov. L'autre sous-association à *Bromus tectorum* et *B. sterilis* constitue, avec l'association à *Apera interrupta* Korneck 1987, l'**Aperetum interruptae** Bank-Signon et Patzke 1986 stat. nov. qui trouve sa place dans l'ordre des **Brometalia rubenti-tectorum** Rivas Mart. et Izco 1977 (classe des **Sisymbrietea officinalis** Gutte et Hilbig 1975).

L'**Apero interruptae - Vulpietum myuri**, rare et ponctuel, paraît relictuel : il se maintient dans le domaine fluvial à la faveur des fortes crues devenues plus rares, parfois d'activités anthropiques, mais il est en compétition trop forte avec le **Trifolio - Vulpietum hypochaeridetosum** et la diminution des actions perturbatrices conduit au remplacement par des groupements des **Artemisietea**.

B - Un groupement du lit apparent

9 - Le groupement à *Micropyrum tenellum* et *Vulpia myuros* : **Micropyro tenelli - Vulpietum myuri** Felzines et Loiseau ass. nov. (tableau IX)

Une association acidiphile à *Micropyrum tenellum* du **Thero - Airion**, le **Narduretum lachenalii**, a été décrite par KORNECK, 1975. Pauvre en espèces, elle est présente dans les massifs cristallins hercyniens du domaine subatlantique où elle colonise les substrats désagrégés et les fissures des rochers. Sur les substrats acides (pH 5,5-6,5) et grossiers comportant sables, graviers et cailloux, donc filtrants et secs, situés à différents niveaux du lit apparent (Loire à l'amont du Bec d'Allier, plus rarement sur l'Allier), perturbés par les courants ou par des activités anthropiques, *Micropyrum tenellum* s'installe dans un groupement dont le recouvrement est variable mais généralement élevé (73 % en moyenne) et le nombre total des espèces est important (127). Les espèces des unités des **Tuberarietea** sont nombreuses, accompagnées par des espèces des **Sedo - Scleranthetea** (*Sedum rupestre*, *S. album* subsp. *micranthum*, *Echium vulgare*) et des **Corynephoretalia**. La physionomie est ponctuée aussi par *Scrophularia*

canina et *Berteroa incana*. La strate cryptogamique est fortement dominée par des mousses xérophiles et xéromésophiles et renferme des lichens. La combinaison thérophytique caractéristique réunit *Micropyrum tenellum*, *Myosotis ramosissima*, *Vulpia myuros* et une mousse neutro-basiphile, *Racomitrium canescens*, qui se rencontre plus fréquemment dans les milieux plus perturbés et moins acides que *R. elongatum*. Cette association diffère sensiblement du **Narduretum lachenalii** Korneck 1975 et de l'**Arnoseridi minimae - Micropyretum tenelli aristatae** de Foucault, 1988 : l'association ligérienne est nettement plus riche en espèces (58 de fréquence égale ou supérieure à II), dépourvue de *Polytrichum piliferum* et d'*Arnoseris minima*, très pauvre en lichens mais elle est bien représentée par *Vulpia myuros*, *Myosotis ramosissima*, des *Sedum* et *Scrophularia canina*. Par contre, elle possède des affinités avec la sous-association **micropyretosum tenelli** que CARRERAS et FONT, 1990, ont incluse dans le **Filagini - Vulpietum** Oberd. 1938 en démembrant le **Trifolio - Vulpietum** Susplugas 1942 des Pyrénées catalanes mais cette sous-association s'en différencie nettement, outre son écologie (versants de l'étage submontagnard) par *Crucianella angustifolia* et *Psilurus incurvus*, dont l'abondance-dominance et la présence sont plus élevées que celle de *Vulpia myuros* (cf. tab. B). Cela conduit à donner au groupement fluvatile ligérien le statut d'association nouvelle : **Micropyro tenelli - Vulpietum myuri** Felzines et Loiseau ass. nov. Sa distribution géographique reste à préciser mais son caractère fluvatile semble se confirmer car le groupement a été observé sur les galets du lit apparent de la Dordogne (FELZINES *et al.*, 2002) où s'introduit *Galeopsis angustifolia*. Le groupement pyrénéen paraît avoir une distribution méditerranéo-montagnarde puisqu'on en retrouve la composition thérophytique dans celle du "**Corynephoretum**" (dont 3 relevés sur 6 appartiennent en fait au **Thero - Airion**) décrit par BRAUN [-BLANQUET], 1915 dans les Cévennes méridionales. Nous proposons de le nommer **Psiluro incurvi - Micropyretum tenelli** (Carreras et Font 1990) Felzines et Loiseau ass. nov.

C- Conclusion

Avec 9 associations identifiées, le **Thero - Airion** médio-ligérien montre une diversité régionale remarquable. Elle est liée à la présence de substrats oligotrophes à dominante acidocline, devenus rares en plaine mais encore bien développés dans les vallées de la Loire et de l'Allier, dont les groupements pionniers exploitent les gradients concernant le pH, la perméabilité et la xéricité liées à la texture du substrat. Leur composition thérophytique en est la traduction de même que la synusie bryo-lichénique associée (tab. synthétique A et tab. 3) : certaines espèces peuvent être retenues comme indicatrices de conditions xériques et mésoxériques sur substrat perméable acide (*Cladonia furcata*, *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium elongatum*) ou subneutre (*Racomitrium canescens*, *Peltigera didactyla*), de milieux perturbés (*Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*) présentant parfois une légère hydromorphie pré-vernale par tassement (*Bryum bicolor*). Cette diversité s'explique en outre par la conjonction de plusieurs catégories d'influences écologiques :

- celles qui exercent des contraintes fortes sur le substrat, qu'elles soient liées à la dynamique fluviale (action érosive ou tassement par les courants lors des hautes eaux et des crues ; dépôts de cailloux, graviers, sables et limons) ou aux actions mécaniques anthropiques (extractions de matériaux sur le lit majeur, anciennes plateformes d'extraction sur berge, chemins d'exploitation et aires de stationnement) ;

- celles de nature climatique tant au niveau régional avec une atténuation sensible des conditions océaniques (illustrée par la distribution de la sous-association à *Plantago coronopus* du **Crassulo - Aphanetum** et l'appauvrissement du **Filagini - Airetum**) qu'au niveau local et microclimatique : l'accentuation de la continentalité thermique dans les grandes vallées et l'échauffement plus rapide et plus important des régosols est favorable aux groupements thermophiles comme le **Xolantho - Hypochaeridetum glabrae** ;

- celles de nature animale avec le fouissage (lapins, taupes) qui remanient le substrat et maintiennent des biotopes favorables à la conservation des thérophytes sur le lit majeur de moins en moins perturbé par les crues (dont l'amplitude et la fréquence ont été réduites par les barrages régulateurs du cours supérieur de l'Allier et de la Loire).

La diversité phytosociologique et la rareté de certaines associations du **Thero - Airion** contribuent à l'intérêt patrimonial médio-ligérien. Cette rareté dépend des conditions naturelles particulières dues à la dynamique fluviale, à la nature du substrat et aux conditions climatiques évoquées ci-dessus, mais elle résulte aussi :

- de la dynamique végétale spontanée qui tend vers la fermeture des groupements et l'installation de pelouses et de prairies dominées par les hémicryptophytes, de landines, landes et fruticées, avant leur boisement. En effet, les groupements pionniers printaniers du **Thero - Airion** comportent une proportion notable d'hémicryptophytes (tab. 2) : en moyenne 38,4 % des types biologiques et 21,9 % pour le recouvrement alors que la part des thérophytes reste inférieure à 50 % (42,6 % et 42,1 % respectivement) ;

- des actions anthropiques destructrices de plus en plus marquées depuis le lit apparent jusqu'aux terrasses supérieures, avec l'urbanisation et l'exploitation agricole et sylvicole des placages sablonneux des terrasses fluviales ainsi que la mise en culture accélérée des alluvions du lit majeur qui s'accompagne de la régression du pâturage extensif favorable au maintien du **Vulpio - Trifolietum subterranei**.

En définitive, en dehors du lit apparent et de la bordure proche du lit majeur encore soumis à la dynamique fluviale actuelle, les groupements du **Thero - Airion** sont localisés et rarement étendus, souvent appauvris, en situation rélictuelle et précaire mais les potentialités de régénération existent et méritent d'être prises en considération dans un programme de gestion écologique.

II - Apports à la connaissance de la structure du Thero - Airion et des *Helianthemetalia*

A - Le "*Filagini - Vulpietum*", une association devenue complexe

Les peuplements de *Vulpia* sont fréquents sur les sols tassés et, malgré les différences floristiques régionales, ils sont attribués le plus souvent au ***Filagini - Vulpietum*** Oberdorfer 1938. On a pu parfois considérer qu'ils se superposent à d'autres groupements, formant un "voile" mais ce sont avant tout des groupements pionniers psammophiles. Afin d'en cerner au mieux la structure sociologique, le tableau synthétique B présente des groupements à *Vulpia* décrits par divers auteurs. Il a été élaboré en ne prenant en compte que l'élément thérophytique psammophile afin de faciliter la lecture. Ont été écartés :

- le ***Filagini - Vulpietum*** de Fontainebleau (GUITTET et PAUL, 1974), qui est en réalité la sous-association à *Xolantha guttata* du ***Filagini - Airetum praecoxis*** ;

- le ***Vulpio - Festucetum*** (Bidault 1964) Royer 1975, association du Morvan où *Vulpia bromoides* remplace *Vulpia myuros* et qui appartient à la classe des ***Sedo - Scleranthetea***.

Le tableau montre que l'association-type (colonne 10), ***Filagini - Vulpietum*** Oberd. 1938 décrite en Allemagne, se trouve dans la partie droite (col. 8-14) formée par un groupe renfermant des syntaxons de distribution subatlantique (Limousin, nord-ouest de la France, Morvan) : il est marqué par la présence de *Ornithopus perpusillus*, *Aira praecox*, *Plantago coronopus* et la plus grande fréquence de *Filago vulgaris* et de *Leontodon saxatilis*. Les syntaxons de ce groupe appartiennent donc au ***Filagini - Vulpietum*** Oberd. 1938 ou en sont des états fragmentaires. On remarque, en particulier (colonne 7) que le ***Filagini - Vulpietum*** de Basse-Auvergne présente des caractères de transition avec les groupements des colonnes précédentes.

La partie gauche du tableau (colonnes 1-6) regroupe des syntaxons des Pyrénées, de la Basse-Auvergne et des vallées de la Loire moyenne et de l'Allier qui se distinguent de l'association-type par *Trifolium striatum*, *T. scabrum*, *Petrorhagia prolifera*, *Veronica arvensis*, *Bromus tectorum* et par un groupe d'espèces considérées de façon classique comme caractéristiques des ***Alyso - Sedetalia***. Il s'agit donc d'une association distincte, le ***Trifolio - Vulpietum*** Susplugas 1942, association initialement décrite dans les Pyrénées orientales, et que Carreras et Font, 1990 ont scindée en trois sous-associations attribuées au ***Filagini - Vulpietum*** Oberd. 1938, ce qui ne peut être retenu car elles ne sont pas typifiées et représentent des synonymes (cf. partie I-A, 7). Dans le tableau B, on distingue (colonnes 1-3) une sous-association qui comporte des espèces thermophiles, méridionales (*Filago pyramidata*, *Trifolium scabrum*, *Crucianella angustifolia*) et qui mérite d'être considérée comme la sous-association ***typicum*** Carreras et Font 1990, présente dans les Pyrénées centrales et orientales. Dans le Massif central, on peut y rapporter le ***Vulpio - Petrorhagietum proliferae*** prov. (décrit et placé par BILLY, 2002 dans l'***Alyso - Sedion***) et qui se trouve sur la bordure occidentale de la Limagne, soumise à des conditions plus xériques que

le reste de la Basse-Auvergne ; elle est à rechercher dans les Cévennes. Le groupement thermophile submontagnard à *Ventenata dubia* (= association à *Ventenata avenacea* et *Vulpia myuros* Billy 2002) (colonne 4) signalé également en Basse-Auvergne apparaît comme une autre sous-association ***ventenatetosum dubiae*** (Billy 2002) Felzines et Loiseau *comb. nov.* du **Trifolio - Vulpietum**. Sa distribution semble subcontinentale car elle est localement présente en Allemagne (KRAUSCH, 1967) et en Roumanie où les groupements à *Vulpia myuros* et *Ventenata dubia* sont bien représentés (GRIGORE et COSTE, 1979) mais sa répartition en France reste à préciser. Enfin la sous-association ***hypochaeridetosum glabrae*** Felzines et Loiseau *subass. nov.* (colonnes 5-6) présente dans la dition se retrouve en Basse-Auvergne dans la composition du groupement rapporté au **Vulpio - Festucetum** par BILLY, 2002. Elle diffère de la sous-association ***typicum*** par l'absence des espèces méridionales, la faible représentation de *Petrorhagia prolifera* mais aussi par la présence de *Hypochaeris glabra* et la plus grande fréquence de *Vulpia bromoides*. Sur le Massif central, le **Trifolio - Vulpietum** et le **Filagini - Vulpietum** arrivent en contact et même s'interpénètrent (colonnes 6 et 7) et la distinction se fait au niveau de la présence d'espèces comme *Trifolium striatum* et *Ornithopus perpusillus*.

En conclusion, tous les groupements riches en *Vulpia myuros* n'appartiennent pas au **Filagini - Vulpietum** Oberd. 1938 qui reste une association subatlantique avec l'ensemble signalétique *Vulpia myuros*, *Filago vulgaris*, *Ornithopus perpusillus* et souvent *Aira praecox*. D'autres associations, des vallées ou submontagnardes, plus méridionales, s'en distinguent par l'ensemble signalétique *Vulpia myuros*, *Trifolium striatum*, *Myosotis stricta*, *Alyssum alyssoides*, *Poa bulbosa* et par des différences au niveau de la strate bryo-lichénique. Enfin, certains groupements dominés par *Vulpia myuros* ne sont que des formes fragmentaires de divers groupements du **Thero - Airion** dont la place reste incertaine en l'absence d'espèces suffisamment caractéristiques.

B - Modifications proposées pour le **Thero-Airion** et les **Helianthemalia**

La construction du tableau synthétique C, sans prétendre à l'exhaustivité, a d'abord été réalisée en prenant des associations ou des groupements attribués au **Thero - Airion**, décrits ou reconnus dans diverses régions de France, d'Allemagne et de Roumanie. C'est ensuite qu'est apparue la possibilité d'y adjoindre les associations de l'**Arabidopsion thalianae** Passarge 1964. Ce tableau ne prend pas en compte les Bryophytes et les Lichens car ils ne sont pas indiqués par tous les auteurs et leur signification, dans les associations étudiées, est plus écologique que sociologique. On y distingue :

1- le **Thero - Airion** Tüxen 1951 ex Oberdorfer (1957) 1978 qui occupe la position centrale (colonnes 4-17). Il renferme les associations pionnières généralement thermophiles, acidiphiles à subneutrophiles. Leur composition floristique est nettement influencée par les caractères du substrat, meuble et xérocline à compact présentant parfois une hydromorphie temporaire prévernale. Les espèces caractéristiques sont : *Aira caryophyllea*, *Hypochaeris glabra*, *Logfia*

minima, *Sagina apetala*, *Galium parisiense*, *Cerastium glomeratum*, *Myosotis discolor*. Des espèces des **Helianthemetalia** y trouvent leur optimum (*Ornithopus perpusillus*, *Teesdalia nudicaulis*) ou sont bien représentées (*Xolantha guttata*, *Crassula tillaea*, *Logfia arvensis*, *Vulpia myuros*, *Trifolium striatum*, *Filago vulgaris*, *Scleranthus polycarpus*) ainsi que des espèces dont l'optimum se trouve, en région méditerranéenne, dans les **Brachypodietalia distachyae** (*Petrorhagia prolifera*, *Trifolium scabrum*). On y trouve aussi, rarement, des espèces de l'**Helianthemion guttati** méditerranéen (*Filago pyramidata*, *Moenchia erecta*, *Trifolium glomeratum*, *Logfia gallica*), des différentielles (*Trifolium dubium*, *Herniaria glabra*) ainsi que quelques espèces des **Alyso - Sedetalia** (*Cerastium brachypetalum*, *C. pumilum*, *Veronica dillenii*, *Alyssum alyssoides*, *Spergula pentandra*) et des **Corynephoretalia** (*Jasione montana*, *Mibora minima*, *Vicia lathyroides*).

Au sein de l'alliance se détachent deux sous-alliances :

- a - le **Micropyrenion tenelli** Felzines et Loiseau *suball. nov.* (colonnes 4-6).
Différentielles : *Micropyrum tenellum*, *Arnoseris minima*, *Linaria pelliceriana*, *Spergula morisonii*, *Veronica dillenii* ;
- b - le **Vulpienion bromoidis** Felzines et Loiseau *nom. nov.* (colonnes 7-16).
Différentielles : *Vulpia bromoides*, *Sedum rubens*, *Aphanes inexpectata*, *Aira praecox*, *Plantago coronopus*, *Lotus angustissimus*, *Filago lutescens*, *Apera interrupta*.

2 - le **Ventenation dubiae** Felzines et Loiseau *all. nov.* (colonnes 1-3) qui regroupe les associations de Roumanie rapportées au **Thero - Airion** par GRIGORE et COSTE, 1979 et de répartition sud-est-européenne-pontique à est-subméditerranéenne. Caractéristiques : *Ventenata dubia*, *Haynaldia villosa*, *Xeranthemum annuum*, *X. foetidum*, *Trifolium incarnatum* subsp. *molinertii*, *Galium divaricatum*, *Aira elegantissima* ; différentielles : *Chondrilla juncea*, *Bromus tectorum*, *Poa bulbosa* ;

3 - l'**Arabidopsion thalianae** (Passarge 1964) Felzines et Loiseau *stat. nov.* (incluant le **Valerianello - Veronicion arvensis** Passarge 1995) (colonnes 17-21). Caractéristiques : *Myosotis stricta*, *Holosteum umbellatum*, *Veronica triphyllos*, *Senecio vernalis* ; différentielles : *Capsella bursa-pastoris*, *Geranium pusillum*. L'alliance renferme des associations pionnières vernelles des sols sableux et secs, plus ou moins artificialisés, où manquent les espèces du **Thero - Airion**. Des espèces des **Helianthemetalia** et des **Tuberarietea**, généralement considérées comme compagnes acidiphiles, sont bien représentées (*Arabidopsis thaliana*, *Veronica arvensis*, *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Arenaria serpyllifolia*, *Trifolium arvense*), ce qui justifie le rattachement de cette alliance aux **Helianthemetalia** plutôt qu'aux **Sedo - Scleranthetea** (PASSARGE, 1977, 1996), aux **Aperetalia spica-venti** (KRAUSCH, 1963) ou aux **Galio aparines - Urticetea dioicae** (Prodrome, version prov. 2000). Dans la dition, des groupements de l'alliance, dont l'étude est à préciser, sont présents çà et là sur les sables des terrasses fluviales et du lit majeur comme le montre le relevé suivant qui appartient au **Myosotido - Arabidopsietum thalianae** Passarge (1962) 1977 :

- relevé 97-4 (11.03.1997) ; Varennes-Vauzelles (58), la Plaine ; dans une jachère sur un placage de sable fluvial de haute terrasse de la Loire ; 10 m² ; recouvrement 75 % ;

Arabidopsis thaliana 1, *Myosotis stricta* 2, *Veronica triphyllos* 1, *Erophila verna* 2, *Cerastium glomeratum* 1, *Veronica arvensis* 2, *Arenaria serpyllifolia* 2-2, *Erodium cicutarium* 1, *Valerianella locusta* 2, *Capsella bursa-pastoris* 1, *Aphanes arvensis* 2-2, *Echium vulgare* 1, *Silene latifolia* subsp. *alba* 2, *Stellaria media* 1, *Viola arvensis* 1, *Lamium purpureum* 1, *Cynodon dactylon* 1-2, *Papaver* sp. 1, *Lamium amplexicaule* 1, *Ceratodon purpureus* 2-2, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* 2-2.

En conclusion, cette étude, au-delà d'une meilleure connaissance du patrimoine phytosociologique ligérien, apporte une contribution à la définition et à la structure du **Thero - Airion** et des **Helianthemetalia** en y intégrant plusieurs thérophytes ou en précisant leur statut. Il en résulte des modifications nomenclaturales qui sont rappelées ci-après.

Syntaxa nouveaux, modifiés, déplacés et/ou typifiés (cf. Code de nomenclature, WEBER *et al.*, 2000)

Ordre

- **Helianthemetalia guttati** (Br.-Bl. in Br.-Bl., Molin. et H. Wagner 1940) Felzines et Loiseau *hoc loco*. Typus : **Helianthemion guttati** Br.-Bl. in Br.-Bl., Molin. et H. Wagner 1940.

Alliances

- **Thero - Airion** Tüxen 1951 ex Oberdorfer (1957) 1978. Typus : **Filagini - Vulpietum** Oberd. 1938.
- **Arabidopsion thalianae** (Passarge 1964) Felzines et Loiseau *stat. nov.* [inclus *hoc loco* dans les **Helianthemetalia guttati**].
- **Ventenation dubiae** *all. nov.* Typus : **Ventenato dubiae - Xeranthemetum foetidae** (Borza 1950) Paun 1964.

Sous-alliances

- **Micropyrenion tenelli** Felzines et Loiseau *suball. nov.* Typus : **Narduretum lachenalii** Korneck 1975.
- **Vulpionion bromoidis** Felzines et Loiseau *nom. nov.* (= **Airienion caryophylleo-praecocis** Rivas Mart. 1978, nom inval. et illeg., art. 3a et b, 29). Typus : **Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei** Wattez *et al.* 1978.

Associations

- **Xolantho guttatae - Hypochaeridetum glabrae** Felzines et Loiseau *ass. nov.* Holotypus : tableau II, *hoc loco*, colonne 5, relevé 1129, Luthenay-Uxeloup, Nièvre.
- **Sedeto rubentis - Saginetum apetalae** Felzines et Loiseau *ass. nov.* Holotypus : tableau V, *hoc loco* ; colonne 4, relevé 656, Saint-Léger-des-Vignes, Nièvre.
- **Micropyro tenelli - Vulpietum myuri** Felzines et Loiseau *ass. nov.* Holotypus : tableau IX, *hoc loco* ; colonne 6, relevé 974, Bressolles, Allier.
- **Apero interruptae - Vulpietum myuri** Felzines et Loiseau *ass. nov. typicum*

Felzines et Loiseau *subass. nov.* Holotypus : tableau VIII, *hoc loco*, colonne 2, relevé 662, Cuffy, département du Cher.

- ***Psiluro incurvi - Micropyretum tenelli*** (Carreras et Font 1990) Felzines et Loiseau *ass. nov.* (lectotypus : CARRERAS et FONT, 1990, *Fol. Bot. Misc.* **7**, tableau 1, colonne 42, relevé T 350, Alt Urgell, Espagne).
- ***Aperetum interruptae*** Bank-Signon et Patzke 1986 *stat. nov.* [inclus dans les ***Brometalia rubenti-tectorum, Sisymbrietea***]. Lectotypus : BANK-SIGNON et PATZKE, 1986, *Tuexenia*, **6**, p. 22, tableau 1, relevé 3, Ingelsheim, Allemagne.

Sous-associations

- ***Crassulo - Aphanetum microcarpae*** Depasse *et al.* 1970 [***Crassulo tillaeae - Aphanetum inexpectatae*** Depasse *et al.* 1970 *nom. mut. propos.*] **typicum** Felzines et Loiseau, *hoc loco*. Lectotypus : DEPASSE *et al.* 1970, tableau 4, colonne 5, p. 23.
- ***Crassulo - Aphanetum microcarpae*** Depasse *et al.* 1970 [***Crassulo tillaeae - Aphanetum inexpectatae*** Depasse *et al.* 1970 *nom. mut. propos.*] **plantaginetosum coronopi** Felzines et Loiseau *subass. nov.* Holotypus : tableau III, *hoc loco*, colonne 9, relevé 881, Sancoins, Cher.
- ***Trifolio - Vulpietum*** Susplugas 1942 **typicum** Carreras et Font 1990 (= ***Filagini - Vulpietum*** Oberd. 1938 *subass. typicum* [***Trifolio - Vulpietum*** Susplugas 1942 p.p.], *nom. inval. et illeg.*, art. 2, 13 et 24). Lectotypus : CARRERAS et FONT, 1990, *Fol. Bot. Misc.*, **7**, p. 133, tableau 1, colonne 28, relevé T 344, Pallars Sobirà, Espagne.
- ***Trifolio - Vulpietum*** Susplugas 1942 ***hypochaeridetosum glabrae*** Felzines et Loiseau *subass. nov.* Holotypus : tableau VII, *hoc loco*, colonne 8, relevé 23, Devay, Nièvre.
- ***Trifolio - Vulpietum*** Susplugas 1942 ***ventenatetosum dubiae*** (Billy 2002) Felzines et Loiseau *comb. nov.* Lectotypus : BILLY, 2002, *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° sp. **22**, p. 173, tableau XIV, relevé G 618, Saint-Diéry.
- ***Apero interruptae - Vulpietum myuri*** Felzines et Loiseau *ass. nov.* ***herniarietosum glabrae*** (Bank-Signon et Patzke 1986) Felzines et Loiseau *comb. nov.* Holotypus : BANK-SIGNON et PATZKE, 1986, *Tuexenia*, **6**, tableau 1, relevé 8, page 23. [Inclus dans le ***Thero - Airion***, *hoc loco*, art. 26 et 50].

Remerciements

Il nous est agréable de remercier pour leur aide précieuse :

- MM. F. BILLY (communication de relevés phytosociologiques de Basse-Auvergne), R. DAUNAS (mise en page et impression du texte et des tableaux), Y. PEYTOUREAU (traduction du résumé), R. B. PIERROT (détermination de Bryophytes) et C. ROUX (détermination de Lichens).

Bibliographie

- BANK-SIGNON, I., PATZKE, E., 1986 - Zur Sociologie von *Apera interrupta*. *Tuexenia*, **6** : 21-24.
- BARDAT, J., (et collab.) 2000 - Prodrôme des Végétations de France. Version mars 2000 (non publié).
- BERGMAIER, E., 1987 - Maggerrasen und Therophytenfluren im NSG "Wacholderheiden bei Niederlemp" (Lahn-Dill-Kreis, Hessen). *Tuexenia*, **7** : 267-293.
- BIDAULT, M., 1964 - L'association à *Corynephorus canescens* (L.) P. B. sous-association à *Vulpia dertonensis* (All.) A. G. dans l'Autunois. *L'Éduen*, **29** : 12-17.
- BILLY, F., 2002 - Végétations pionnières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° sp. **22**, 197 p.
- BOREAU, A., 1849 - Flore du Centre de la France et du Bassin de la Loire. T. 1, 2^{ème} éd., 643 p., Roret, Paris.
- BRAQUE, R., LOISEAU, J.-E., 1994 - Pelouses et ourlets du Berry. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° sp. **12**, 193 p.
- BRAQUE, R., 2001 - Les friches du Nivernais. Pelouses et ourlets des terres calcaires. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° sp. **21**, 250 p.
- BRAUN [-BLANQUET], J., 1915 - Les Cévennes méridionales (massif de l'Aigoual). Étude phytogéographique. Thèse, Montpellier, 207 p.
- BRISSE, H., KERGUÉLEN, M., 1994 - Code informatisé de la Flore de France. *Bull. Ass. Informatique appl. Bot.*, **I** : 1-128.
- BUGNON, F., FELZINES, J.-C., GOUX, R., LOISEAU, J.-E., ROYER, J.-M., (et coll.), 1998 - Nouvelle Flore de Bourgogne, tome III. *Bull. Sc. Bourgogne*, h. sér., 489 p.
- BUSCHBOM, U., 1984 - Bemerkenswerte Vorkommen der Hornkrautgesellschaft (*Cerastietum pumili*) in Maintal bei Würzburg. *Tuexenia*, **4** : 217-225, 1 tab. h. t.
- CARRERAS, J., FONT, X., 1990 - Els pradells terofítics de l'aliança **Thero - Airion** als Pireneus centrals i orientals. *Fol. Bot. Misc.*, **7** : 129-139.
- CLAUZADE, G., ROUX, C., 1985 - Likenoj de okcidenta europo. Illustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° sp. **7**, 893 p.
- CLÉMENT, B., TOUFFET, J., 1978 - Les pelouses xérophiles autour de quelques affleurements schisteux en Bretagne intérieure. *Coll. phytosoc.*, **VI** : 177-189.
- CORNIER, TH., 2002 - La végétation alluviale de la Loire entre le Charolais et l'Anjou : essai de modélisation de l'hydrosystème. Thèse Univ. Tours, t. 1 : texte 227 p., t. 2 : annexes 284 p.
- DEJOU, J., LOISEAU, J.-E., 1983 - Observations sur les sols et la composition floristique des pelouses établies sur granites au sud-ouest de Clermont-Ferrand. *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, **49** : 31-54 + 5 tab. h. t.
- DELPECH, R., 1978 - Affinités sociologiques de quelques pelouses à thérophytes de la région parisienne (ouest et sud). *Coll. Phytosoc.*, **VI** : 213-218.

- DEPASSE, S., DUVIGNEAUD, J., DE ZUTTERE, Ph., 1970 - Le site de la Mer de Sable à Stambruges (province de Hainaut, Belgique). *Lejeunia*, **54** : 5-36.
- DIERSCHKE, H., 1986 - Entwicklung und heutiger Stand der Syntaxonomie von Silikat-Trockenrasen und verwandten Gesellschaften in Europa. *Phytocoenologia*, **14** (3) : 399-416.
- DIERSSEN, K., 2001 - Distribution, ecological amplitude and physiological characterization of European bryophytes. 289 p. J. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- FELZINES, J.-C., LOISEAU, J.-E., PORTAL, R. 2002 - Observations sur les groupements pionniers herbacés des alluvions du lit apparent de la Dordogne quercynoise. *Le Monde des Pl.*, **476** : 26-32.
- FOUCAULT, B. (de), 1979 - Observations sur la végétation des rochers arides de la Basse-Normandie armoricaine. *Doc. phytosoc.*, N. S., **IV** : 265-277.
- FOUCAULT, B. (de), 1988 - Contribution à la connaissance phytosociologique des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton, entre Argenton-Château et Massais (Deux-Sèvres). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **19** : 39-64.
- FOUCAULT, B. (de), 1999 - Nouvelle contribution à une synsystème des pelouses sèches à thérophytes. *Doc. phytosoc.*, N. S., **XIX** : 47-105.
- FRAIN, M., 1991 - Approche phytosociologique de la dynamique des végétations primaires sur roches artificiellement dénudées en Auvergne, Velay et Limousin. Thèse Univ. Clermont-Ferrand II, 68 p., 25 tab. h. t.
- FRILEUX, P.-N., 1977 - Les groupements végétaux du pays de Bray ; caractérisation, écologie, dynamique. Thèse Sciences, Univ. Rouen, 209 p. + annexes.
- FRILEUX, P.-N., 1978 - Aperçu de la végétation des pelouses sèches à thérophytes de Haute-Normandie (basses vallées de la Seine et de l'Eure). *Coll. phytosoc.*, **VI** : 169-176.
- GÉHU, J.-M., de FOUCAULT, B., 1978 - Les pelouses siliceuses à thérophytes de la zone littorale du nord de la France. *Coll. phytosoc.*, **VI** : 319-327.
- GOUNOT, M., 1969 - Méthodes d'étude quantitative de la végétation. 314 p. Masson, Paris.
- GOUX, R., 2001 - Compléments floristiques et cartographiques à la Nouvelle Flore de Bourgogne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, **177** : 25-32.
- GRIGORE, S., COSTE, I., 1979 - Contribution à l'étude de la végétation thérophyte-xérophile de Roumanie. *Doc. phytosoc.*, N. S., **IV** : 383-396 + 3 tab. h. t.
- GRUBER, M., 1998 - Les pelouses thérophytiques de l'alliance **Thero - Airion** Tüxen 1951 du bassin des Nestes (Pyrénées centrales françaises). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, **134** : 67-70.
- GUITTET, J., PAUL, Ph., 1974 - La végétation des pelouses xérophiles de Fontainebleau et ses relations avec quelques facteurs édaphiques. *Vegetatio*, **29** : 75-88.
- KORNECK, D., 1975 - Das **Narduretum lachenalii**, eine neue **Thero - Airion**-Association. *Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl.*, **34** : 161-166.
- KRAUSCH, H.-D., 1963 - Über die Unkrautvegetation von Schafschwingelfeldern in SW-Mecklenburg und N-Brandenburg. *Vegetatio*, **18** : 240-245.
- KRAUSCH, H.-D., 1968 - Die Sandtrockenrasen (**Sedo - Scleranthetea**) in Brandenburg. *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem.*, N.F., **13** : 71-100 + 10 tab. h. t.
- LABADILLE, C.-E., de FOUCAULT, B., 1997 - Données complémentaires sur la végétation des terrains arides de la Normandie armoricaine : une contribution à l'étude du système "intermédiaire". *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **28** : 77-106.

- LACLOS (de), E., 1999 - Contribution à l'étude de la flore bourguignonne. *Bull. Soc. Hist. nat. Autun*, **171** : 29-32.
- LEMÉE, G., 1937 - Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse, Paris, 388 p., 13 pl. fotogr. h.t. Librairie gén. Enseign., Paris.
- 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., 1988 - Nouvelles observations sur la flore alluviale d'introduction dans le bassin moyen de la Loire. *Rev. Sci. nat. Auvergne*, **54** : 15-23.
- LOISEAU, J.-E., FELZINES J.-C., 1990 - Investigations floristiques et écologiques dans le lit de la Loire en Nivernais-Berry. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **21** : 9-28.
- LOISEAU, J.-E., FELZINES, J.-C., 1990-1991 - Compléments à l'inventaire de la flore du Val de Loire et de ses abords. *Rev. Sci. nat. Auvergne*, **56** : 59-70.
- LOISEAU, J.-E., FELZINES J.-C., 1992 - Variations du peuplement végétal constatées dans la partie moyenne du bassin ligérien en 1990 et 1991. *Le Monde des Pl.*, **445** : 14-16.
- MIGOUT, A., 1890 - Flore du département de l'Allier et des cantons voisins. 2^{ème} éd., 509 p. ; Moulins.
- NEBEL, M., PHILIPPI, G., 2000-2001 - Die Moose Baden-Württembergs. Vol. 1, 512 p. ; vol. 2, 529 p. Ulmer, Stuttgart.
- OBERDORFER, E., 1957 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie. Vol. 10, 564 p. Fischer, Jena.
- OBERDORFER, E., 1978 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Vol. II., 355 p. Fischer, Stuttgart.
- PASSARGE, H., 1977 - Über Initialfluren der *Sedo* - *Scleranthetea* auf pleistozänen Böden. *Feddes Repertorium*, **88** (7-8) : 503-525.
- PASSARGE, H., 1996 - Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands : I - Hydro- und Therophytosa. 298 p. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- PHILIPPI, G., 1973 - Sandfluren und Brachen kalkarmer Flugsande des mittleren Oberrheingebietes. *Veröff. Landesst. Naturschutz. u. Landschaftspfl. Baden-Württemberg (Ludwigsburg)*, **41** : 24-62.
- PIERROT, R. B., 1982 - Les Bryophytes du Centre-Ouest. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., n° sp. **5**, 123 p.
- PIERROT, R. B., 1994 - Le groupe de *Racomitrium canescens* in Contribution à l'inventaire de la bryoflore française. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **16** : 309-319.
- PROVOST, M., 1978 - Sur les pelouses à thérophytes de trois caps rocheux de la côte ouest du Cotentin (Basse-Normandie, France). *Coll. phytosoc.*, **VI** : 219-237 + 1 tab. h.t.
- RIEUX, R., RITSCHER, G., ROUX, C., 1977 - Etude écologique et phytosociologique du *Crassuletum tillaeae* Molinier et Tallon 1949. *Rev. Biol. et Ecol. médit.*, **IV** (3) : 117-143.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1978 - Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques de l'Europe occidentale. *Coll. phytosoc.*, **VI** : 55-69.
- ROBBE, G., 1993 - Les groupements végétaux du Morvan. *Soc. Hist. nat. Autun*, 159 p.

- ROYER, J.-M., 1978 - Les pelouses sèches à thérophytes de Bourgogne et de Champagne méridionale. *Coll. phytosoc.*, **VI** : 133-145 + 1 tab h. t.
- THÉBAUD, G., 1980 - Contribution à l'étude de la végétation de la région de Lezoux (Puy-de-Dôme). D.E.A, Clermont-Ferrand, 76 p. (non publié).
- VERRIER, J.-L., 1979 - Contribution à la synsystème et à la synécologie des pelouses sèches à thérophytes d'Europe. Thèse Paris-Sud (Orsay), 205 p. + tab. h. t.
- WATTEZ, J.-R., 1978 - Groupements sabulicoles pionniers des carrières de la partie occidentale du nord de la France (***Thero - Airion, Panico - Setarion, Spergulo - Erodion***). *Coll. phytosoc.*, **VI** : 283-318.
- WATTEZ, J.-R., GÉHU, J.-M., de FOUCAULT, B., 1978 - Les pelouses à annuelles des boutons de la Brenne. *Coll. phytosoc.*, **VI** : 191-199.
- WEBER, H. E., MORAVEC, J., THEURILLAT, J.-P., 2000 - International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd ed. *Journal of Vegetation Science*, **11** : 739-768.

TABLEAU 1
Comparaison de la composition thérophytique
de deux associations appartenant à la même série dynamique

Colonnes	1	2	Colonne	1	2
Nombre de relevés	11	8	Nombre de relevés	11	8
<i>Trifolium striatum</i>	IV-1		<i>Arabidopsis thaliana</i>	I-+	IV-+
<i>Petrorhagia prolifera</i>	II-+		<i>Logfia minima</i>	I-+	IV-+
<i>Sagina apetala</i>	II-+		<i>Sedum rubens</i>	I-+	III-+
<i>Galium parisense</i>	II-+		<i>Cerastium semidecandrum</i>	II-+	V-1
<i>Vulpia myuros</i>	II-+		<i>Cerastium pumilum</i>	II-+	I-+
<i>Cerastium glomeratum</i>	I-+		<i>Valerianella locusta</i>	I-+	II-+
<i>Crassula tillaea</i>	I-+		<i>Valerianella carinata</i>	I-+	II-+
<i>Erophila verna</i>	I-+		<i>Arenaria leptoclados</i>	I-+	I-+
<i>Alyssum alyssoides</i>	I-+		<i>Spergula pentandra</i>	I-+	II-+
<i>Myosotis discolor</i>	I-+		<i>Arenaria serpyllifolia</i>		IV-+
<i>Trifolium subterraneum</i>	I-+		<i>Cerastium brachypetalum</i>		IV-+
<i>Vulpia ciliata</i>	I-+		<i>Myosotis stricta</i>		III-+
<i>Aphanes inexpectata</i>	IV-1	I-+	<i>Teesdalla nudicaulis</i>		II-+
<i>Trifolium dubium</i>	III-+	I-+	<i>Micropyrum tenellum</i>		I-+
<i>Xolantha guttata</i>	V-2	V-1	<i>Veronica verna</i>		I-+
<i>Ornithopus perpusillus</i>	V-1	IV-+	<i>Teucrium botrys</i>		I-+
<i>Trifolium arvense</i>	V-1	IV-1			
<i>Trifolium campestre</i>	IV-+	IV-+	<i>Poa annua</i>	I-+	
<i>Aira caryophylla</i>	V-1	IV-+	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	III-+	IV-+
<i>Myosotis ramosissima</i>	IV-1	IV-+	<i>Vicia tetrasperma</i>	I-+	II-+
<i>Erodium cicutarium</i>	IV-+	IV-1	<i>Bromus tectorum</i>	I-+	II-+
<i>Hypochaeris glabra</i>	V-1	V-1	<i>Plantago scabra</i>	II-+	II-+
<i>Vulpia bromoides</i>	IV-1	III-1	<i>Geranium molle</i>	II-+	II-+
<i>Veronica arvensis</i>	III-+	V-1	<i>Geranium dissectum</i>	I-+	I-+
<i>Scleranthus polycarpus</i>	II-+	IV-+	<i>Vicia hirsuta</i>		II-+
<i>Mibora minima</i>	I-+	V-1			
<i>Vicia lathyroides</i>	I-+	IV-+			

Colonne 1 - *Xolantha guttatae* - *Hypochaeridetum glabrae* Felzines et Loiseau ass. nov. (*Thero* - *Airion*)

Colonne 2 - *Tuberarlo* - *Corynephorretum* Wattez et al. 1978 (*Corynephorion*)

TABLEAU 2

A - Spectre biologique des associations ligériennes du *Thero - Airion*

Associations	F-A	X-H	C-A	A-S	S-S	V-T	T-V	A-V	M-V
Taxons									
- Nombre moyen	27	34	26	25.5	22.5	30	34.5	41	35
- Nombre total	70	107	102	81	73	111	152	143	127
Types biologiques (%)									
- Thérophytes	45.7	42.1	47.1	44.4	46.6	38.7	34.2	46.2	38.9
- Hémicryptophytes	28.6	44.9	35.3	30.9	34.2	48.6	44.1	36.4	42.8
- Bryophytes et Lichens	21.4	19.6	17.6	23.5	16.4	10.8	19.1	16.1	16.7
- Géo- et Phanérophyles (juv.)	4.3	8.4	0.0	1.2	2.8	1.9	2.6	1.3	1.6

B - Spectre des recouvrements relatifs

Associations	F-A	X-H	C-A	A-S	S-S	V-T	T-V	A-V	M-V
Recouvrement relatif (%)									
- Thérophytes	25.3	45.2	20.1	54.5	27.2	52.5	47.3	33.6	28.5
- Hémicryptophytes	21.5	18.1	18.4	9.8	25.3	35.3	15.7	8.3	26.7
- Bryophytes et Lichens	21.2	12.4	3.2	7.6	22.6	4.6	12.1	6.9	17.6
- Sol nu	32	24.3	58.3	28.1	24.9	7.6	24.9	51.2	27.2

Associations :

F-A : *Filagini minimae - Airetum praecocis* Wattez *et al.* 1978X-H : *Xolantho guttatae - Hypochaeridetum glabrae* Felzines et Loiseau *ass. nov.*C-A : *Crassulo - Aphanetum microcarpae* Depasse *et al.* 1970A-S : *Aphano inexpectatae - Sedetum rubentis* Labadille et de Foucault 1997S-S : *Sedo rubentis - Saglnetum apetalae* Felzines et Loiseau *ass. nov.*V-T : *Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei* Wattez *et al.* 1978T-V : *Trifolio - Vulpietum* Susplugas 1942 *hypochaeridetosum glabrae* Felzines et Loiseau *subass. nov.*A-V : *Apero interruptae - Vulpietum myuri* Felzines et Loiseau *ass. nov.*M-V : *Micropyro tenelli - Vulpietum myuri* Felzines et Loiseau *ass. nov.*

TABLEAU 3

Structure écologique de la strate bryophytique
des associations du *Thero - Airion* de la dition

A - Selon l'amplitude ionique des espèces

Associations*	F-A	X-H	A-S	V-T	S-S	C-A	A-V	T-V	M-V	Ensemble
Catégories d'espèces (%)										
Acidiphiles et acidiclinales (A)	81	77.3	64.7	50	60	48.8	32.7	50	43.9	59.2
Neutrophiles (N)	0.0	3.8	5.9	0.0	6.7	9.3	25	12.5	9.8	9.7
Neutro-basiphiles et basiphiles (B)	0.0	1.9	0.0	0.0	3.3	9.3	17.3	8.7	14.6	7.2
Amphitolérantes (I)	19	17	29.4	50	30	32.6	25	28.8	31.7	24.9

B - Selon les conditions hydriques des stations

Associations*	F-A	X-H	A-S	V-T	S-S	C-A	A-V	T-V	M-V	Ensemble
Catégories d'espèces (%)										
Xérophiles et mésoxérophiles (X)	95.2	86.8	70.5	52.8	80	74.4	44.2	67.5	82.9	70.3
Hygromésophiles (M)	4.8	9.4	11.8	41.7	13.3	7	13.5	11.3	7.3	13.5
Hygrophiles (H)	0.0	0.0	5.9	5.5	0.0	0.0	7.7	6.2	0.0	2.7
Amphitolérantes (E)	0.0	3.8	11.8	0.0	6.7	18.6	34.6	15	9.8	13.5

* Noms des associations cf. tableau 2

TABLEAU A

Présence et abondance-dominance moyenne des Bryophytes

1	2	Associations Nombre de relevés	F-A 5	X-H 11	A-S 3	V-T 13	S-S 9	C-A 14	A-V 11	T-V 18	M-V 10
		Espèces									
A	X	<i>Polytrichum piliferum</i>	IV-1		1+		I+				
A	X	<i>Racomitrium elongatum</i>	V-2	IV-1	1+					II+	I+
A	X	<i>Polytrichum juniperinum</i>	V-1	V-1	3+	I+		I+		I+	I+
A	M	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>		I+		I+	I+				
N	X	<i>Weissia longifolia</i>		I+						I+	
A	X	<i>Rhytidium rugosum</i>		I+							I+
I	E	<i>Riccia sorocarpa</i>		I+				I+		I+	
A	E	<i>Riccia gougetiana</i>		I+							
N	H	<i>Brachythecium mildeanum</i>			1+				I+	I+	
I	X	<i>Bryum capillare</i>				I+	I+		I+	I+	
A	M	<i>Brachythecium rutabulum</i>				III+	I+		I+	I+	
I	X	<i>Bryum rubens</i>				I+			I+	I+	I+
I	H	<i>Calliergonella cuspidata</i>				I+			I+	I+	
B	E	<i>Racomitrium canescens</i>					I+	I+	I+	I+	IV-1
N	E	<i>Bryum argenteum</i>					II+	II+	V-1	I+	II+
B	M	<i>Bryum bicolor</i>						I+	IV-1	I+	I+
		<i>Bryum sect. Erythrocarpa</i>							II+	I+	
N	X	<i>Homalothecium lutescens</i>							I+	I+	
N	M	<i>Bryum ruderales</i>							I+		
I	E	<i>Thuidium philiberti</i>							I+		
A	X	<i>Pottia intermedia</i>								I+	
A	H	<i>Eurhynchium praelongum</i>								I+	
N	H	<i>Physcomitrium pyriforme</i>								I+	
A	E	<i>Barbula unguiculata</i>								I+	
B	E	<i>Entodon concinnus</i>								I+	
B	X	<i>Bryum caespititium</i>								I+	
A	X	<i>Cephaloziella divaricata</i>								I+	
N	E	<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>									I+
A	X	<i>Brachythecium albicans</i>	II+	IV-1	1-1	III+	V-1	IV+	III+	IV-1	IV-1
A	I	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	III-1	V-1	3+	II+	II+	III+	I+	II+	IV-1
I	M	<i>Scleropodium purum</i>	I+	II+	2-1	III+	II+	I+	I+	III+	I+
A	X	<i>Ceratodon purpureus</i>	I+	II+	3-1	I+	IV-1	IV-1	V-1	IV-1	IV-1
I	X	<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenosa</i>		II+		II+	II+	II+	III+	II+	III+
B	X	<i>Pleurochaete squarrosa</i>		I+							
A	E	<i>Funaria hygrometrica</i>			2+						
A	H	<i>Plagiomnium affine</i>				I+					
A	M	<i>Pleuridium acuminatum</i>						I+			
		<i>Cladonia furcata</i> (incl. <i>subrangiformis</i>)	IV+	III+	2+						I+
		<i>Cladonia rangiformis</i>	I+	II+	3-1					I-1	II+
		<i>Cladonia chlorophaea</i>	I+	I+	1+					I+	I+
		<i>Cladonia fimbriata</i>	I+	I+	1+					I+	
		<i>Cladonia coniocraea</i>	I+								I+
		<i>Cladonia subulata</i>	I+							I-1	I+
		<i>Cladonia ciliata</i> var. <i>tenuis</i>	I+								
		<i>Cladonia conoidea</i>			1+						
		<i>Cladonia glauca</i>			1+						
		<i>Cladonia conista</i>								I+	
		<i>Peltigera didactyla</i>	I+	I+	1+		I+	I+	II+	I+	III+
		<i>Peltigera praetextata</i>		I+						I+	II+
		<i>Peltigera rufescens</i>		I+							I+
		<i>Peltigera horizontalis</i>								I+	

Noms des associations cf. tab. 2

Colonne 1 : catégories selon l'amplitude ionique des espèces (cf. tab. 3-A)

Colonne 2 : catégories selon les conditions hydriques des stations (cf. tab. 3-B)

TABLEAU B - Tableau synthétique du *Filagin-Vulpietum*
et groupements affines : partie thérophytique (sauf exceptions *) (début)

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N° des syntaxons	2	1	3	15	5	14	6	11	13	7	10	8	9	12
Nombre de relevés	6	21	20	8	18	16	23	12	19	10	9	8	22	8
<i>Sedum anglicum</i> *(d)	III													
<i>Psilurus incurvus</i>		+												
<i>Trigonella monspeliaca</i>		I												
<i>Filago pyramidata</i>	IV	+					+			I				
<i>Trifolium scabrum</i>	IV	+	III											
<i>Crucianella angustifolia</i>	I	+	+											
<i>Trifolium glomeratum</i>		I	I											
<i>Bombycilaena erecta</i> (d)		III	II											
<i>Teucrium botrys</i>			II											
<i>Bupleurum baldense</i>			I	II										
<i>Ventenata dubia</i>			II	V										
<i>Plantago scabra</i>					II									
<i>Apera interrupta</i>					+	I								
<i>Hypochaeris glabra</i>					III	I	+							
<i>Sedum rubens</i>			II		II	I	+							
<i>Trifolium incarnatum</i> subsp. <i>molinerii</i>			I			II	I							
<i>Myosotis discolor</i>					+	I	II							
<i>Lotus angustissimus</i> (d)								I						
<i>Galium parisiense</i>		+	I					I		II				
<i>Trifolium subterraneum</i>									II					
<i>Trifolium striatum</i>	III	III	IV	IV	III	V	I	I	II			I		
<i>Ornithopus perpusillus</i>	II				+	I	IV	I	III	II	V	I	II	
<i>Aira praecox</i>							+			II	II	I	II	
<i>Plantago coronopus</i>								I	II			I	+	IV
<i>Leontodon saxatilis</i> *(d)					+	I		II					+	
<i>Filago vulgaris</i>			III	I	I	I	+	II		III	V	V	II	II
<i>Vulpia myuros</i>	V	V	III	V	V	IV	IV	V	V	V	V	II	V	V
<i>Aira caryophyllea</i>	II		IV	IV	IV	IV	V	III	IV	III		II	IV	III
<i>Trifolium arvense</i>	V	III	I	III	III	I	II	II	I	III	I		I	I
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	III	III	III	II	II	II	I	I	I	II		II	III	II
<i>Logfia minima</i>	V	I			I	I	II	II		IV	II		III	I
<i>Trifolium campestre</i>	III	III	IV	V	IV	III	+		II	III	V	III	II	I
<i>Trifolium dubium</i> (d)		+	III	III	III	IV	IV	II	IV		IV	IV	II	
<i>Sagina apetala</i> (et <i>S. procumbens</i>)		+	I	I	III	V	III	III	I	+	III	V	+	I
<i>Vulpia bromoides</i>		III			V	III	III	IV		III	II	IV		
<i>Scleranthus polycarpus</i> (et <i>S. annuus</i>)	III	II	II	II	I	II	II	I	I					
<i>Cerastium semidecandrum</i>	III				II		I			III		II	III	
<i>Aphanes inexpectata</i>	III				II	I	III		I	+				
<i>Erophila verna</i>		+	II		II	I	III			+				
<i>Petrorhagia prolifera</i>	IV	III	IV	I	II	I	III			II	IV			
<i>Myosotis ramosissima</i>			I		II	II	I	I		II	IV			
<i>Erodium cicutarium</i>	I	II	III	I	III	II	II		II	II	II			
<i>Veronica arvensis</i>	IV	III	III	I	II	IV	IV	I				II		
<i>Myosotis stricta</i>	III	I			+	I	II							
<i>Bromus tectorum</i> (d)	I	I	II		II	I								
<i>Herniaria glabra</i> (d)		+	I		III	I	I			I				
<i>Arabidopsis thaliana</i>		+			II		II							II
<i>Cerastium glomeratum</i>					II	II	II	I						
<i>Micropyrum tenellum</i>	I						I							
<i>Trifolium strictum</i>				+		I								II
<i>Teesdalia nudicaulis</i>							II			I				
<i>Logfia arvensis</i>		I					+			II				
<i>Logfia gallica</i>								I		I				
<i>Xolantha guttata</i>						I								

**TABLEAU B : tableau synthétique du «*Filagini - Vulpietum*»
et groupements affines : partie thérophytique (sauf exceptions *) (fin)**

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N° des syntaxons	2	1	3	15	5	14	6	11	13	7	10	8	9	12
Nombre de relevés	6	21	20	8	18	16	23	12	19	10	9	8	22	8
Espèces des <i>Alyso - Sedetalia</i> (A) et des <i>Corynephorotalia</i> (C)														
<i>Potentilla argentea</i> * (A)	II	III			II	III	III			IV				
<i>Scleranthus perennis</i> * (A)	V	I	IV	I	II	I	II			II	III			
<i>Cerastium pumilum</i> (A)		II	IV	II	I	I	I	II						I
<i>Poa bulbosa</i> * (A)	III	II	II	I	I	II								
<i>Cerastium brachypetalum</i> (A)		I	II	I	I	I	II	I						
<i>Medicago minima</i> (A)	I	II	III		II									
<i>Alyssum alyssoides</i> (A)	I	III	III	I	I									
<i>Acinos arvensis</i> (A)	I	+												
<i>Veronica verna</i> (A)	I	+				I	+							
<i>Vicia lathyroides</i> (C)					I	I	III			I				
<i>Jasione montana</i> * (C)	IV					I	I	II		I				II

(d) : différentielles issues d'autres classes

Colonne 1- 6 : syntaxons du *Trifolio - Vulpietum* Susplugas 1942

Colonne 7-14 : syntaxons du *Filagini - Vulpietum* Oberdorfer 1938

TABLEAU B

Syntaxons utilisés (n° différent de celui des colonnes)

- 1 - CARRERAS et FONT 1990 [*Filagini - Vulpietum* Oberd. 1938 *subass. typicum*, tab. 1, 21 rel. : 15-35]
- 2 - GRUBER 1998 [*Filagini - Vulpietum* Oberd. 1938]
- 3 - BILLY 2002 [*Vulpio - Petrorhagietum proliferæ* prov. [tab. p. 40, col. synth. 5, 20 rel. dont 6 dans tab. IX, p.166]
- 5 - FELZINES et LOISEAU, *hoc loco* [*Trifolio - Vulpietum* Susplugas 1942 *hypochaeridetosum glabrae* Felzines et Loiseau *subass. nov.*, tab. VII, 18 rel.]
- 6 - BILLY 2002 [*Filagini - Vulpietum*, tab. p. 58, col. synth. 3 p.p., 23 rel. com. pers.]
- 7 - OBERDORFER 1957 [*Filagini - Vulpietum* Oberd. 38, tab. synth. p. 250, 10 rel.]
- 8 - WATTEZ 1978 [Gpt à *Filago germanica*, tab. 3, 8 rel.]
- 9 - WATTEZ 1978 [Ass. à *Filago minima* et *Vulpia myuros*, tab. 2, 22 rel.]
- 10 - ROBBE 1993 [*Filagini - Vulpietum*, tab. 44, 9 rel. : 2-3, 5-11]
- 11 - FRAIN 1991 [Ass. à *Vulpia myuros* et *V. bromoides* (*Filagini - Vulpietum*) près de Limoges, tab. IV, partie 3, 12 rel. : 15-26]
- 12 - FRAIN 1991 [Gpt à *Vulpia myuros* et *Aira praecox* près de Limoges, tab. IV partie 2, 8 rel. : 7-17]
- 13 - WATTEZ 1978 [Gpt provisoire à *Vulpia myuros* et *Trifolium* div. sp., tab. 4, 19 rel.]
- 14 - BILLY 2002 [*Vulpio - Festucetum* Bidault 1964, race auvergnate, tab. synth. p. 58, col. 2 synth. p.p., 16 rel. com. pers.]
- 15 - BILLY, 2002 [Ass. à *Ventenata avenacea* et *Vulpia myuros*, tab. p. 58, col. synth. 1, 8 rel. dont 6 dans tab. XIV, p. 173]

TABLEAU C

Tableau synthétique - Aperçu sur la structure des *Helianthemetalia* (début)

N° des colonnes et des syntaxons		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Nombre de relevés		62	32	?	22	173	15	163	25	99	78	62	55	26	119	18	9	7	42	39	8	13
All. 1	<i>Ventenation dubiae</i>																					
	<i>Galium divaricatum</i>									+												
	<i>Filago montana</i>	III																				
	<i>Aira elegantissima (= capillaris)</i>	II																				
	<i>Trifolium incarnatum</i> subsp. <i>molinieri</i>	III	II																			
	<i>Valerianella dentata</i>	I	III					+		+			I									
	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	I	II																			
	<i>Ventenata dubia</i>	+	I																			
d	<i>Chondrilla juncea</i>	II	III	V																		
	<i>Haynaldia villosa</i>	II	IV	I	I																	
	<i>Xeranthemum annuum</i>	I	III	II	II																	
	<i>Xeranthemum foetidum</i>	+	I	V																		
	<i>Aegilops cylindrica</i>			V																		
	<i>Trifolium diffusum</i>			II																		
	<i>Trifolium pallidum</i>			II																		
All. 2	<i>Thero - Airion</i>																					
sous-all. 1	<i>Micropyrenion tenellii</i>																					
	<i>Crucianella angustifolia</i>						III									+						
	<i>Psilurus incurvus</i>						III															
	<i>Linaria pelliceriana</i>					+	II	I	+			+										
	<i>Arnosia minima</i>					II	I	I		+												
	<i>Spergula morisonii</i>					II	I	I														
	<i>Micropyrum tenellum</i>				V	V	V	+	I	+						+	I					I
sous-all. 2	<i>Vulpion bromoides</i>																					
	<i>Anthoxanthum aristatum</i>								I													
O	<i>Crassula tillaea</i>								+	I		V	III	+	II							
d	<i>Aira praecox</i>					I			V	+	I	IV	III	+	II							
	<i>Lotus angustissimus</i>								+	+												
	<i>Trifolium subteraneum</i>								+	+			I	IV	III	+						
	<i>Trifolium glomeratum</i>								+	I			+	II	I	+						
d*	<i>Leontodon saxatilis</i>								+													
O	<i>Trifolium scabrum</i>								+	I				+								
O	<i>Moenchia erecta</i>								+	I												
	<i>Filago lutescens</i>								+													
	<i>Apera interrupta</i>								+													
d	<i>Plantago scabra</i>				+				+	+		+										
	<i>Aphanes inexpectata</i>								+	+	+		II	V	III	+						
	<i>Sedum rubens</i>								+	+	+	+	II	V	V	III						
	<i>Vulpia bromoides</i>								+	+	+	+	III	V	III	II						
	<i>Plantago coronopus</i>								+	+		IV	I									
O	<i>Xolantha guttata</i>								+	+		+	I	III	+							
All.	<i>Ornithopus perpusillus</i>					+	II	I	IV	III	III	III	+	IV	I			IV				
All.	<i>Teesdalia nudicaulis</i>						III	II	III	I	III	I	+									
All.	<i>Galium parisiense</i>				+				+			+										
O	<i>Filago pyramidata</i>								+													
All.	<i>Logfia minima</i>	I							+													
O	<i>Hypochaeris glabra</i>								IV	IV	+	+	I	II	II	III	II	III				
All.	<i>Myosotis discolor</i>					+	+		I	I	I	I	I	IV	+	+	III	IV				
All.	<i>Cerastium glomeratum</i>					+	+		I	+	+	+	II	+	+	III	III	V				
All.	<i>Aira caryophylla</i>								II	III	V	III	III	+	+	III	III					
All.	<i>Sagina apetala</i>								+	+	+	+	+	+	+	+	+					
All.	<i>Myosotis ramosissima</i>								+	+	+	+	+	+	+	+	+					
d	<i>Trifolium dubium</i>					+	+		I	II	III	I										
	<i>Herniaria glabra</i>								+	+	+	+	+	+	+	+	+					
O	<i>Logfia gallica</i>	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+					
O	<i>Logfia arvensis</i>								+	+	+	+	+	+	+	+	+					
O	<i>Vulpia myuros</i>	III	II	III	I				+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Cl.	<i>Petrorhagia prolifera</i>	V	II	I	II	I	III	I	I	V	I	+	+	+	+	+	+					
O	<i>Trifolium striatum</i>	II	II	II	I	+	II	+	II	I	+	+	+	+	+	+	+					
O	<i>Filago vulgaris</i>	I		V	I	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Cl.	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	I	II	II	I				+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Cl.	<i>Trifolium arvense</i>	I	II	II	I				+	+	+	+	+	+	+	+	+					

TABEAU C
Tableau synthétique - Aperçu sur la structure des *Helianthemetalia* (suite)

N° des colonnes et des syntaxons		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Nombre de relevés		62	32	?	22	173	15	163	25	99	78	62	55	26	119	18	9	7	42	39	8	13
Cl.	<i>Scleranthus polycarpus</i> et <i>S. annuus</i>	I	II		I	+	II	I	II	I	II	II	I	III	II	IV	I	V		+		IV
Cl.	<i>Trifolium campestre</i>	III		V	I		III				+			IV	II	III		I				I
d	<i>Bromus tectorum</i>	I	I	II				+	I	+					I							I
Ail. 3	<i>Arabidopsis thalianae</i>																					
Ail.	<i>Arabidopsis thaliana</i>				I	I	II	I	I	+	I	+	III	I	III	III	III	V	III	V	II	II
Ail.	<i>Erophila verna</i>			II	I	+	I	I	I	I	II	II	I	IV	III	IV	III	II	IV	III	III	III
Ail.	<i>Veronica arvensis</i>				I	+	II	I	III	I	II	II	II	IV	III	IV	III	II	IV	II	V	V
Ail.	<i>Erodium cicutarium</i>	I			I	+		I	II	I	I	I	III	V	III	II	III	V	IV	II	V	V
Ail.	<i>Cerastium semidecandrum</i>				I	+		II	I	II	I	II	I		I			III	IV	II	V	V
	<i>Myosotis stricta</i>		I		+			I	I	I	I	+			I	I		III	I	V	III	V
	<i>Holosteum umbellatum</i>							+							+	I		II	I	III	IV	I
d	<i>Aphanes arvensis</i>							I			+	I			+			I	V		I	II
	<i>Senecio vernalis</i>																					
Ail.	<i>Veronica triphyllus</i>									+												
d	<i>Veronica hederifolia</i>																		+	II	V	
d	<i>Capsella bursa-pastoris</i>																		I	II	II	IV
	<i>Geranium pusillum</i>									+												I
*	Espèces des Alysso - Sedetalia																					
	<i>Potentilla argentea</i>	III	III	II		+		I	I	II	I	II	II	+	I	IV	IV	I				I
	<i>Poa bulbosa</i>	II	II	III	I			I	I						I							
	<i>Medicago minima</i>	II	II	V			I	+		+					II		III		+			
	<i>Valerianella locusta</i>				I		I	I	I	+			I	+	+				IV			
	<i>Acinos arvensis</i>	I	II				I		I	+	+				+							
	<i>Cerastium pumilum</i>				I	+	I	I	II	I	I	I	I		II	II						
	<i>Scleranthus perennis</i>	I			+		II	II	II	II	II	+			II			I				
	<i>Veronica dillenii</i>					I	II	I	+	+												
	<i>Alyssum alyssoides</i>				I		II		+	+	+				II							
	<i>Cerastium brachypetalum</i>				+		I	+	+	+					+	II						
	<i>Veronica verna</i>							+	+		+				+							I
	<i>Valerianella carnata</i>					+			+													
	<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>tenuifolia</i>							I	I			+				I						
	<i>Spergula pentandra</i>					+		I					+									
*	<i>Arenaria leptoclados</i>				+				+							I	I					
	<i>Sedum anglicum</i>																					
*	Espèces des Corynephoretalia																					
	<i>Vicia lathyroides</i>			II	I			+	I	+	+	I	I		+	I	I	III	+			
	<i>Mibora minima</i>				I	+	I	I	I	I	I	+	+									
	<i>Jasione montana</i>			III			II	III	+	+	+	+	I		I							

Cl. : espèce des *Tuberarietea*
 O : espèce des *Helianthemetalia*

d : différentielle provenant d'une autre classe
 * : hémicryptophyte

TABEAU C

Syntaxons et groupes de syntaxons utilisés :
pour simplifier la présentation et la comparaison, seuls les thérophytes psammophiles
et saxicoles ont été retenus, excepté quelques hémicryptophytes *

I - *Ventena dubiae* Felzines et Loiseau all. nov., hoc loco

- 1 - « *Filagini - Vulpium* Oberdorfer 1938 » - GRIGORE et COSTE, 1979 [tab. 4 h. t., col. synth. 1-2 et 7-10, 62 rel.]
- 2 - *Trifolio mollinieri - Haynaldietum villosae* (Buia et al. 1959) Boscalu et Resmerita 1969 - GRIGORE et COSTE, 1979 [tab. 5 h.t., col. synth. 2-5, 32 rel.]
- 3 - *Ventena dubiae - Xeranthemetum foetidae* (Borza 1950) Paun 1964 - GRIGORE et COSTE, 1979 [liste synth., p. 393, ? rel. de PAUN, 1969]

II - *Thero - Airion* Tüxen 1951 ex Oberdorfer (1957) 1978

- A - *Micropyrenion tenelli* Felzines et Loiseau suball. nov., h. l.
- 4 - *Micropyro tenelli - Vulpium myuri* Felzines et Loiseau ass. nov., h. l. [tab. IX, 10 rel.] - FELZINES et al., 2002 [Gpt à *Vulpia myuros* et *Micropyrum tenellum*, 1 rel. + 2 n. p.] - FRAIN, 1991 [Ass. à *Micropyrum tenellum* (*Narduretum lachenalii*) de la chaîne des Puy, tab. V, partie 1, 9 rel. : 1-9]

- 5 - *Narduretum lachenalii* Korneck 1975 - [tab. 4, 35 rel.] - BILLY, 2002 [tab. synth. p. 52 gr. 6-8 p.p., 53 rel. com. pers.] - de FOUCAULT, 1979 [tab. 3, 22 rel.] - de FOUCAULT, 1988 [race *Micropyrum tenellum* var. *aristatum*, tab. 10, 20 rel.] - ROBBE, 1973 [tab. 42, 20 rel.] - ROYER, 1978 [tab. V partie A1 : 7 rel.]
- 6 - *Psiluro incurvi - Micropyretum tenelli* Felzines et Loiseau ass. nov., h. l. - CARRERAS et FONT, 1990 [Filagini - *Vulpietum* Oberd. 1938 subass. *micropyretosum tenelli* Carreras et Font 1990, tab. 1, 11 rel. : 36-46] - BRAUN[BLANQUET], 1915 [«*Corynephorum*», tab. p.p., p. 73, 4 rel. : 1, 3, 5-6]
- B - *Vulpionion bromoidis* Felzines et Loiseau nom. nov., h. l.
- 7 - *Filagini minima - Airetum praecox* Wattez et al. 1978 [tab. 1, 42 rel.] - BILLY, 2002 [tab. p. 54, col. 2, 18 rel. com. pers.] - CLÉMENT et TOUFFET, 1978 [*Festuco trachyphyllae - Sedetum anglici typicum*, tab. I-A, 19 rel. : 1-19] - DEJOU et LOISEAU, 1983 [*Filagini - Airetum praecox veronicetosum*, tab. 3 p.p. 12 rel. : col. 5-16] - de FOUCAULT, 1988 [tab. 11, 13 rel.] - FELZINES et LOISEAU, h. l. [tab. I, 5 rel.] - GÉHU et de FOUCAULT, 1978 [Gpt à *Aira praecox*, *Vulpia* et *Filago minima*, tab. II, 5 rel.] - GUITTET et PAUL, 1974 [«*Filagini - Vulpietum* Oberd. 1938», tab. synth., col. 2, 8 rel.] - Lemée, 1937 [«*Corynephorum occidentale*», tab. 6 p.p., 10 rel. : 6-15] - THÉBAUD, 1980 [Gpt à *Aira praecox*, 10 rel.] - WATTEZ, 1978 [Gpt à *Aira praecox* tab. 1, 17 rel.]
- 8 - *Xolantho guttatae - Hypochaeridetum glabrae* Felzines et Loiseau ass. nov., h. l. [tab. II, 11 rel.] - BILLY, 2002 [*Thymo polytrichi arctici - Tuberarietum guttatae* prov. p.p., tab. XIII, 6 rel.+ col. synth. 4, p. 54, 14 rel. com. pers.]
- 9 - *Filagini - Vulpietum* Oberdorfer 1938 - OBERDORFER, 1957 [*Filagini - Vulpietum* Oberd. 38, tab. synth. p. 250, 10 rel.] - BILLY, 2002 [tab. synth. p. 58, col. 3 p.p., 23 rel. com. pers.] - FRAIN, 1991 [Gpt à *Vulpia myuros* et *Aira praecox* près de Limoges, tab. IV partie 2, 8 rel. : 7-17] - ROBBE, 1993 [tab. 44, 9 rel. : 2-3, 5-11] - ROYER, 1978 [tab. V-A3, 2 rel.] - THÉBAUD, 1980 [Gpt à *Vulpia*, 5 rel.] - WATTEZ 1978 [Ass. à *Filago minima* et *Vulpia myuros*, tab. 2, 22 rel. : Gpt à *Filago germanica*, tab. 3, 8 rel.]
- 10 - *Airetum praecox* (Schwick. 1944) Krausch 1967 - BERGMAIER, 1987 [tab. 2, a-b1, 21 rel. : 1-21] - BIDAULT, 1964 [«*Corynephorum* sous-ass. à *Vulpia dertonensis*» tab. p.p., 5 rel. : 35, 37-38, 43, 48] - FRILEUX, 1977 [Gpt à *Ornithopus perpusillus* et *Teesdalia nudicaulis*, tab. 12, 4 rel.] - OBERDORFER, 1978 [*Airetum praecox*, tab. synth. 77, col. 1, 38 rel. de PHILIPPI (1973 et n.p.) et KORNECK (1974 et n.p.)] - ROBBE, 1993 [*Airetum praecox*, tab. 43, 10 rel. : 1-10]
- 11 - *Crassulo - Aphanetum microcarpae* Depasse, Duvigneaud, De Zuttere, 1970 - [tab. 4, 7 rel.] - BILLY, 2002 [tab. p. 54, 6 rel. dont 5 de THÉBAUD, 1980] - FELZINES et LOISEAU, h. l. [tab. III, 15 rel.] - FRILEUX, 1978 [Gpt à *Poa annua infirma* et *Crassula muscosa*, tab. 1, 14 rel.] - PROVOST, 1978 [*Crassulo - Saginetum apetalae* Rivas-Mart. 1975, tab. 3, 6 rel.] - WATTEZ et al., 1978 [*Plantagini coronopii - Crassuletum tillaeae*, tab. 3, 14 rel.]
- 12 - *Vulpio bromoidis - Trifolietum subterranei* Wattez et al. 1978 - [tab. 2, 32 rel.] - FELZINES et LOISEAU, h. l. [tab. V, 13 rel.] - GÉHU et de FOUCAULT, 1978 [Gpt à *Aira praecox* et petits Trèfles, tab. III, 10 rel.]
- 13 - *Aphano inexpectatae - Sedetum rubentis* Labadille et de Foucault 1993 - [tab. 1, 24 rel.] - FELZINES et LOISEAU, h. l. [tab. IV, 3 rel.]
- 14 - *Trifolio - Vulpietum* Susplugas 1942
- sous-ass. *typicum* Carreras et Font 1990 - [«*Filagini - Vulpietum* Oberd. 1938 subass. *typicum*» Carreras et Font 1990, tab. 1, 21 rel. : 15-35] - BILLY, 2002 [*Vulpio - Petrorhagietum proliferae* prov. tab. IX, 6 rel. et col. synth. 5, p. 40, 20 rel., dont 6 rel. dans tab. IX, p. 166] - FRAIN, 1991 [Ass. à *Vulpia myuros* et *Logfia arvensis* (*Filagini - Vulpietum*) au SE du Puy-en-Velay, tab. VI, 10 rel.] - GRUBER, 1998 [*Filagini - Vulpietum* Oberd. 1938, 6 rel.]
 - sous-ass. *hypochaeridetosum glabrae* Felzines et Loiseau subass. nov., h. l. - [tab. VII, 18 rel.] - BILLY, 2002 [*Vulpio - Festucetum* (Bidauld 1964) Royer 1975, race auvergnate, tab. synth. p.p., p. 58, col. 2, 16 rel. com. pers.] - PHILIPPI, 1973 [Gpt à *Vulpia bromoides*, 9 rel.]
 - sous-ass. *ventenatosum dubiae* (Billy 2002) Felzines et Loiseau subass. nov., h. l. - BILLY, 2002 [Ass. à *Ventenata avenacea* et *Vulpia myuros*, tab. p. 58, col. synth. 1, 8 rel. dont 6 dans tab. XIV, p. 173] - BERGMAIER, 1987 [*Filagini - Vulpietum* Oberd. 1938, tab. 3, 11 rel.]
- 15 - *Apero interruptae - Vulpietum myuri* Felzines et Loiseau ass. nov., h. l. - [tab. VII, 11 rel.] - Bank-Signon et Patzke, 1966 [*Aperetum interruptae*, tab. 1 p.p., 6 rel. : 6-11].
- 16 - *Sedo rubentis - Saginetum apetalae* Felzines et Loiseau ass. nov., h. l. - [tab. VI, 9 rel.]
- III - *Arabidopsion thalianae* (Passarge. 1964) Felzines et Loiseau stat. nov., h. l.
- 17 - Gpt à *Ornithopus perpusillus* et *Scleranthus annuus* Krausch 1977 [tab. II, p.p., 7 rel. : 1-7]
 - 18 - *Arabidopsio - Valerianelletum olitorii* Tüxen 1950 ex Jage 1964 - PASSARGE, 1996 [tab. 64, col. synth. a-e, 42 rel.]
 - 19 - *Myosotido strictae - Arabidopsietum thalianae* Passarge (1962) 1977 - PASSARGE, 1996 [tab. 63, col. synth. f-g, 39 rel.]
 - 20 - *Myosotido strictae - Veronicetum triphylli* Holzner 1973 - PASSARGE, 1977 [tab. 10, 8 rel.]
 - 21 - *Myosotido strictae - Erodietum cicutarii* Passarge 1996 - [tab. 64, col. synth. f-g, 13 rel.]

TABLEAU I

Filagini minimae - Airetum praecox Wattez et al. 1978

Colonnes	1	2	3	4	5	
Relevés	21	889	10	300	976	
Surface (m ²)	25	10	10	10	20	
Recouvrement (%)	80	40	70	90	60	
Nombre d'espèces	39	38	17	17	24	
						Présence Rec. moyen
Combinaison caractéristique						
<i>Aira praecox</i>	1-2	2	2	3-2	+	V-2
<i>Logfia minima</i>	1	2	1	+	2-2	V-1
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	2	.	1	1	1	IV-1
Thero - Airion						
<i>Ornithopus perpusillus</i>	2	1	1	1	.	IV-1
<i>Aira caryophyllea</i>	1	1	+	.	.	III-+
<i>Aphanes inexpectata</i>	1	.	1	.	.	II-+
<i>Vulpia bromoides</i>	1	.	.	.	.	I-+
<i>Micropyrum tenellum</i>	.	1	.	.	1	II-+
<i>Sedum rubens</i>	.	+	.	.	.	I-+
Helianthemetalia - Tuberarietea *						
<i>Hypochaeris glabra</i>	2	1	1	1	1	V-1
<i>Vulpia myuros</i>	+	1	.	.	.	II-+
<i>Erodium cicutarium</i>	+	+	.	.	.	II-+
<i>Veronica arvensis</i>	1	1	.	.	.	II-+
<i>Trifolium campestre*</i>	+	+	.	.	.	II-+
<i>Trifolium striatum</i>	+	.	.	.	.	I-+
<i>Trifolium arvense*</i>	+	.	.	.	.	I-+
Alyso - Sedetalia (A) - Corynephorretalia (C)						
<i>Corynephorus canescens (C)</i>	+	+	2-2	+	1-2	V-1
<i>Cerastium semidecandrum (C)</i>	1	.	.	.	+	II-+
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>tenuifolia</i> (A)	.	+	.	.	+	II-+
Bryophytes xéro-mésoxérophiles et acidophiles tolérantes - Lichens						
<i>Racomitrium elongatum</i>	1-2	2-2	2-2	2-2	1-2	V-2
<i>Polytrichum juniperinum</i>	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	V-1
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	1-2	1	1-2	3-3	IV-1
<i>Cladonia furcata</i> (incl. subsp. <i>subrangiformis</i>)	+	.	+	+	1	IV-+
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	2-2	.	2-2	3-2	.	III-1
<i>Brachythecium albicans</i>	+	1-2	.	.	.	II-+
Autres espèces						
<i>Rumex acetosella</i>	3-2	2	2-2	2	1	V-2
<i>Agrostis capillaris</i>	+	1	1-2	1-2	+	V-1
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	+	.	.	.	II-+
<i>Festuca longifolia</i>	2-2	.	.	2-2	.	II-1
<i>Luzula campestris</i>	+	.	.	1-2	.	II-+
<i>Plantago lanceolata</i>	1	.	+	.	.	II-+
<i>Digitaria ischaemum</i>	+	.	.	.	+	II-+
<i>Cytisus scoparius</i> (juv.)	+	.	.	.	+	II-+
Espèces supplémentaires	10	18	1	2	8	

TABLEAU I

Filagini - Airetum praecocis Wattez et al. 1978

Espèces supplémentaires

- 10 - *Potentilla neumanniana* 1
 21 - *Cynodon dactylon* 1-2, *Digitaria sanguinalis* +, *Festuca nigrescens* subsp. *nigrescens* +, *Jasione montana* +, *Medicago minima* +, *Myosotis ramosissima* 1, *Peltigera praetextata* +, *Petrorhagia prolifera* +, *Scleranthus perennis* 1, *Thymus pulegioides* +
 300 - *Cladonia rangiformis* 1-2, *Scleropodium purum* +
 889 - *Arabidopsis thaliana* 1, *Arenaria serpyllifolia* +, *Bromus tectorum* 1, *Cerastium pumilum* 1, *Ceratodon purpureus* +, *Conyza canadensis* +, *Erophila verna* +, *Herniaria glabra* +, *Holosteum umbellatum* +, *Hypericum perforatum* +, *Myosotis stricta* +, *Oenothera* sp. +, *Potentilla argentea* +, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama* +, *Senecio viscosus* +, *Spergularia rubra* +, *Vicia sativa* subsp. *nigra* +, *Viola arvensis* 1
 976 - *Cladonia chlorophaea* 1, *Cl. coniocraea* +, *Cl. subulata* +, *Cl. ciliata* var. *tenuis* +, *Cl. fimbriata* +, *Digitaria ischaemum* +, *Peltigera didactyla* +, *Quercus robur* (juv.) +, *Rubus* sp. +

Localisation des relevés

- 10 - La Guerche (18), le Gravier, hippodrome
 21 - La Guerche (18), le Gravier, hippodrome
 300 - La Guerche (18), le Gravier, hippodrome
 889 - Loire : Luthenay-Uxeloup (58), la Grève, ancienne sablière à l'extérieur de la digue
 976 - La Guerche (18), le Gravier, hippodrome

TABLEAU II (début)
Xolantho guttatae* - *Hypochaeridetum glabrae
 Felzines et Loiseau ass. nov.

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Relevés	878	292	1128	254	280	253	821	1129	1109	123	121	
Surface (m ²)	3	2	20	20	30	10	3	10	10	15	5	
Recouvrement (%)	30	80	90	95	85	75	98	95	85	50	50	
Nombre d'espèces	35	34	29	39	42	24	50	33	26	34	28	
												Présence Rec. moyen
Combinaison caractéristique												
<i>Xolantha guttata</i>	+	3-2	2	3-2	1	3-2	1-2	2	.	3-2	2-2	V-2
<i>Hypochaeris glabra</i>	1	1	2	+	1	.	2	2	.	+	+	V-1
<i>Ornithopus perpusillus</i>	+	3-2	2	1	2	1	1-2	1	2	.	.	V-1
<i>Myosotis ramosissima</i>	+	1	1	.	1	+	1	1	1	.	.	IV-1
<i>Aphanes inexpectata</i>	1	1	1	.	.	1	+	+	2	.	.	IV-1
<i>Galium parisiense</i>	.	.	+	+	+	.	+	1	.	.	.	III-+
Différentielles de variantes												
<i>Crassula tillaea</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Riccia gougetiana</i>	2	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Riccia sorocarpa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Andryala integrifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I-+
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	I-+
Thero - Airion												
<i>Alra caryophylla</i>	1	2	1	2-2	1	2	1	3	1	+	1	V-1
<i>Vulpia bromoides</i>	.	1-2	2-2	1	+	+	.	2-2	3-2	.	.	IV-1
<i>Trifolium dubium</i> (d)	.	1-2	.	+	.	.	+	+	+	.	.	III-+
<i>Sagina apetala</i>	1	1	.	.	.	.	.	1	2	.	.	II-+
<i>Trifolium subterraneum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>discolor</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	I-+
Helianthemetalia - Tuberarieteia *												
<i>Trifolium arvense</i>	1	2	+	.	2	1-2	1	1	+	2-2	2	V-1
<i>Erodium cicutarium</i>	+	1	+	.	+	+	+	1	2	.	.	IV-+
<i>Trifolium striatum</i>	.	.	1	2-2	.	1	1-2	+	2	+	+	IV-1
<i>Trifolium campestre</i> *	+	.	.	1-2	+	1	1-2	.	.	1	1	IV-+
<i>Veronica arvensis</i>	1	.	.	+	+	+	1	+	.	.	.	III-+
<i>Scleranthus polycarpus</i> *	2	1	.	.	.	.	2	1	.	.	.	II-+
<i>Ranunculus paludosus</i> *	+	1	.	+	.	.	.	.	1	.	.	II-+
<i>Vulpia myuros</i>	.	3-2	.	.	.	.	+	.	.	1	2	II-+
<i>Petrorhagia prolifera</i> *	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	II-+
<i>Erophila verna</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Sedo - Scleranthetea												
<i>Festuca longifolia</i>	.	.	+	2-2	+	.	.	1-2	.	.	+ -2	III-+
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	II-+
<i>Echium vulgare</i>	.	1	.	.	+	.	.	+	.	+	.	II-+
<i>Cerastium pumilum</i> (A)	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Poa bulbosa</i>	1	1-2	.	2	1	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Potentilla argentea</i> (A)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	II-+
<i>Valerianella locusta</i> (A)	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	I-+
<i>Scleranthus perennis</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Corynephorretalia												
<i>Cerastium semidecandrum</i>	+	2-2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Corynephorus canescens</i>	.	1-2	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II-+
<i>Plantago scabra</i> (d)	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	+	II-+
<i>Vicia lathyroides</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	I-+
<i>Jasione montana</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I-+
<i>Mibora minima</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I-+
<i>Bromus tectorum</i> (d)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	I-+
Brometalia												
<i>Potentilla neummanniana</i>	.	2-2	+	.	+	.	1-2	+	+	.	.	III-+
<i>Helianthemum nummularium</i>	.	.	+	1-2	3-2	2-2	.	1-2	+	.	.	III-1
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	II-+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	+	+	2-2	.	.	.	.	.	II-+
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	+	1-2	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Saxifraga granulata</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Armeria arenaria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	I-+

TABLEAU II (fin)

Xolantho guttatae - *Hypochaeridetum glabrae*

Felzines et Loiseau ass. nov.

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Relevés	878	292	1128	254	280	253	821	1129	1109	123	121	
Surface (m²)	3	2	20	20	30	10	3	10	10	15	5	
Recouvrement (%)	30	80	90	95	85	75	98	95	85	50	50	
Nombre d'espèces	35	34	29	39	42	24	50	33	26	34	28	
												Présence Rec. moyen
Bryophytes xéro- mésoxérophiles et acidiphiles tolérantes - Lichens												
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	+	+	2-2	2-2	1-2	2-2	1-2	1-2	3-2	1-2	1-2	V-1
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	+	1-2	1-2	.	1-2	2-2	+	+	+	.	V-1
<i>Brachythecium albicans</i>	+	.	+	1	.	.	.	+	2-2	3-2	2-2	IV-1
<i>Racomitrium elongatum</i>	.	3-3	3-2	+	2-2	2-2	2-2	1-2	+	.	.	IV-1
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	+	1-2	1	.	1-2	+	+	III-+
<i>Cladonia rangiformis</i>	.	.	.	.	.	1-2	2-2	.	.	1-2	.	II-+
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenosa</i>	.	1-2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	2-2	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	II-+
Autres espèces												
<i>Rumex acetosella</i>	+	2-2	.	1-2	2-2	2-2	3-2	+	2	+	+	V-1
<i>Cynodon dactylon</i>	1	1	2-2	2	3-2	1	+	2-2	2-2	.	.	V-1
<i>Agrostis capillaris</i>	2	1-2	.	.	+	.	+	+	1-2	+2	1-2	IV-1
<i>Eryngium campestre</i>	+	1	.	.	.	.	.	+	.	+	+	III-+
<i>Bromus hordeaceus</i>	+	.	.	1	1	1-2	1	+	.	.	.	III-+
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	1	+	1	1	+	.	.	.	III-+
<i>Galium verum</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	1	.	.	II-+
<i>Geranium molle</i>	.	.	+	1	+	.	.	.	+	.	.	II-+
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	II-+
<i>Holcus mollis</i>	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	+	.	I-+
<i>Crepis capillaris</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	I-+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I-+
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	I-+
<i>Scleropodium purum</i>	.	.	.	.	2-2	.	.	+	.	+	+2	II-+
Espèces supplémentaires	5	0	2	5	5	0	10	1	1	8	4	

(d) : différentielles issues d'autres classes

Tableau II

Xolantho guttatae - *Hypochaeridetum glabrae* Felzines et Loiseau ass. nov.

Espèces supplémentaires

- 121 - *Herniaria glabra* +, *Hypnaceae* +2, *Pleurochaete squarrosa* +2, *Rhytidiadelphus squarrosus* +
123 - *Cladonia fimbriata* +, *Cladonia* sp. +, *Festuca rubra* cf. subsp. *junceae* 1-2, *Oenothera* sp. +, *Peltigera didactyla* 2, *Plantago lanceolata* +, *Poa angustifolia* +, *Populus nigra* (juv.) +
254 - *Rhinanthus minor* 1, *Festuca rubra* 1-2, *Geranium dissectum* +, *Stellaria graminea* +, *Quercus robur* (juv.) +, *Thymus pulegioides* +
280 - *Allium vineale* +, *Alyssum alyssoides* +, *Asperula cynanchica* +, *Myosotis discolor* subsp. *dubia* +, *Spergula pentandra* +
344 - *Anthoxanthum odoratum* 1-2, *Arabidopsis thaliana* +, *Arrhenatherum elatius* 1-2, *Campanula rapunculus* 1, *Carex hirta* 1, *Carex praecox* 2, *Centaureum erythraea* 1, *Cerastium brachypetalum* +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, *Crataegus monogyna* +, *Fragaria* sp. 1-2, *Malva moschata* 1, *Myosotis arvensis* +, *Oenothera* sp. 1, *Orchis morio* +, *Quercus robur* (juv.) +, *Rhytidium rugosum* 1-2, *Rosa* sp. (juv.) +, *Ulmus* sp. (juv.), *Weissia longifolia* +
821 - *Cladonia chlorophaea* +, *Cytisus scoparius* (juv.) +, *Elytrigia campestris* x *repens* +, *Peltigera praetextata* 1, *Peltigera rufescens* 1, *Scrophularia canina* +, *Sedum sexangulare* 2-2, *Verbascum* sp. (juv.) +, *Valerianella carinata* +, *Vulpia ciliata* 1
878 - *Cladonia coniocraea* +, *Logfia minima* +, *Poa annua* 1, *Spergularia rubra* 1, *Trifolium hybridum* subsp. *elegans* +
1109 - *Cerastium glomeratum* 1, *Muscari comosum* +
1128 - *Arenaria leptoclados* +, *Sedum rubens* +

Localisation des relevés

- 121 - Loire : Germigny-des-Prés-au-Mesnil (45), les Friches des Parterres
- 123 - Loire : Germigny-des-Prés-au-Mesnil (45), les Friches des Parterres
- 253 - Loire : Druy-Parigny (58), Grand-Vivier
- 254 - Loire : Lamenay-sur-Loire (58), NE du château
- 280 - Loire : Druy-Parigny (58), Mortier
- 292 - Loire : Bannay (18), île de Cosne
- 821 - Loire : Avriil-sur-Loire (58), Baugy
- 878 - Loire : Bannay (18), Ile de Cosne
- 1109 - Loire : Saint-Ouen (58), Port-des-Bois
- 1128 - Loire : Luthenay-Uxeloup (58), Port-des-Bois (rive droite)
- 1129 - Loire : Luthenay-Uxeloup (58), Port-des-Bois (rive droite)

TABLEAU III (début)

Crassulo - Aphanetum microcarpae Depasse *et al.* 1970- *typicum* (col. 1-8)- *plantaginetosum coronopii* Felzines et Loiseau *subass. nov.* (col. 9-14)

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Relevés	668	76	421	882	875	883	557	973	881	79	80	82	81	879	
Surface (m²)	2	1	2	6	2	15	1	30	10	2	15	1	1	4	
Recouvrement (%)	40	40	60	60	50	40	30	40	30	30	50	50	40	30	
Nombre d'espèces	23	19	34	27	25	30	38	39	29	21	20	13	15	28	
															Présence Fac. moyen
Combinaison signalétique															
<i>Crassula tillaea</i>	2	1	2-2	3-3	2	2-2	2-2	2-2	2-2	1	2-2	2-2	2-2	1	V-2
<i>Sagina apetala</i>	.	.	1	+	+	1	1	+	1	+	+	+	1	1	V-1
<i>Erophila verna</i>	1	.	1	+	+	.	2	.	+	.	1	1	1	1	IV-1
<i>Aphanes inexpectata</i>	.	+	1	1	.	.	.	1	1	+	.	.	1	.	III-+
Différentielles de variante															
<i>Herniaria hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Racomitrium canescens</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Peltigera didactyla</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I-+
Collémacée	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Riccia sorocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Différentielles de sous-association															
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	+	1-2	III-+
<i>Bryum bicolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	I-+
<i>Aira praecox</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	I-+
<i>Capsella rubella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I-+
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2-2	1-2	.	I-+
<i>Cerastium glomeratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	I-+
Thero - Airlon															
<i>Logfia minima</i>	+	.	.	1	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	III-+
<i>Cerastium semidecandrum</i> (d-C)	.	1	1	.	.	.	2	+	+	+	+	.	.	.	III-+
<i>Aira caryophylla</i>	.	.	1-2	1-2	.	+	.	1	+	+	+	.	.	+	III-+
<i>Vulpia bromoides</i>	.	.	.	1	1	1	2-2	+	1	1	.	.	.	.	III-+
<i>Trifolium dubium</i> (d)	.	.	1-2	1	2	.	+	+	+	.	.	.	.	+	III-+
<i>Ornithopus perpusillus</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	II-+
Helianthemetalia - Tuberarietea *															
<i>Trifolium arvense</i>	+	+	.	.	+	+	1	+	+	+	.	.	.	1-2	IV-+
<i>Veronica arvensis</i>	.	+	1	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	.	IV-+
<i>Scleranthus polycarpus *</i>	1	1	1	.	.	+	.	+	1	+	.	.	.	+	III-+
<i>Hypochaeris glabra</i>	.	+	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	III-+
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	1	1	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	III-+
<i>Logfia arvensis</i>	.	.	.	1	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II-+
<i>Arenaria serpyllifolia *</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	II-+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Alyso - Sedetalia (A) - Sedo - Scleranthetea															
<i>Potentilla argentea</i> (A)	1	.	+	+	1	.	.	2	.	.	+	.	1-2	+	III-+
<i>Potentilla neummanniana</i>	1-2	.	.	.	.	2-2	+	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>tenuifolia</i> (A)	.	1	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	II-+
<i>Poa bulbosa</i>	.	.	1-2	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Cerastium pumilum</i> (A)	.	.	1	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II-+
<i>Medicago minima</i> (A)	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	II-+
<i>Festuca longifolia</i>	1-2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Erythrosperma</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I-+
Bryophytes xéro-mésoxérophiles et acidiphiles tolérantes															
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	+	2-2	+	.	1-2	2-2	+	.	1-2	1-2	2-2	1-2	IV-1
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	+	1	1-2	.	.	1-2	.	.	1-2	1-2	+	+	IV-+
<i>Hyphnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	III-+
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	II-+
Polygono - Poetea															
<i>Poa annua</i>	.	1	2-2	1	1	2-2	+	1	2-2	.	2-2	1	1-2	2-2	V-1

TABLEAU III (fin)

Crassulo - Aphanetum microcarpae Depasse *et al.* 1970- **typicum** (col. 1-8)- **plantaginetosum coronopi** Felzines et Loiseau *subass. nov.* (col. 9-14)

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Relevés	668	76	421	882	875	883	557	973	881	79	80	82	81	879	
Surface (m²)	2	1	2	6	2	15	1	30	10	2	15	1	1	4	
Recouvrement (%)	40	40	60	60	50	40	30	40	30	30	50	50	40	30	
Nombre d'espèces	23	19	34	27	25	30	38	39	29	21	20	13	15	28	
															Présence Rec. moyen
<i>Spergularia rubra</i>	1	.	1	+	.	1	.	+	1	1	+	+	1	1	IV-1
<i>Polygonum aviculare</i> subsp. <i>depressum</i>	2	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	1	III-+
<i>Cynodon dactylon</i>	+	1-2	+	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	III-+
<i>Herniaria glabra</i>	1	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	III-+
<i>Bryum argenteum</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II-+
<i>Sagina procumbens</i>	.	.	.	+	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	1	II-+
Autres espèces															
<i>Agrostis capillaris</i>	1	+	2-2	2-2	+	.	.	+	+	+	.	.	.	1-2	IV-1
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	1	+	1	1	.	2	+	.	1	.	+	1	IV-1
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	III-+
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II-+
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	+	2	+	.	1	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Berteroa incana</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	II-+
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I-+
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I-+
<i>Geranium molle</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	I-+
<i>Scleropodium purum</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Espèces supplémentaires	4	4	5	2	3	8	5	7	1	0	0	0	0	3	

(d-C) : différentielle issue des *Corynephoralia*(d) : différentielle issue des *Arrhenatheretalia*

Tableau III

Crassulo - Aphanetum microcarpae Depasse *et al.* 1970**Espèces supplémentaires**

- 76 - *Carex divulsa* subsp. *divulsa* (juv.) +, *Conyza canadensis* +, *Juncus bufonius* 1, *Trifolium striatum* 1
 421 - *Bryum* sp. +, *Holcus lanatus* +, *Taraxacum* sp. +, *Trifolium subterraneum* 1-2, *Vicia sativa* subsp. *nigra* +
 557 - *Bryum* sp. +, *Mibora minima* 2-2, *Petrorhagia prolifera* 1, *Polytrichum juniperinum* +, *Veronica peregrina* +, *Vicia lathyroides* +
 668 - *Euphorbia cyparissias* +, *Koeleria macrantha* +, *Lotus corniculatus* 2
 875 - *Cladonia* sp. +, *Pleurodium acuminatum* +, *Saxifraga tridactylites* +
 879 - *Festuca nigrescens* subsp. *nigrescens* +, *Lepidium heterophyllum* +, *Plantago media* +
 881 - *Gnaphalium uliginosum* 1
 882 - *Mentha pulegium* +, *Myosotis ramosissima* +
 883 - *Artemisia campestris* (juv.) 1, *Matricaria discoidea* 1, *Oenothera* sp. (juv.) +, *Plantago media* +, *Scleranthus perennis* +, *Taraxacum* sp. +, *Trifolium campestre* 1, *Verbena officinalis* +
 973 - *Cladonia* sp. +, *Echium vulgare* +, *Galium parisiense* 1, *Plantago scabra* 1, *Sedum album* subsp. *micranthum* +, *Sedum rubens* +, *Verbascum* sp. +

Localisation des relevés

- 76 - Loire : Saint-Ouen (58), sablière de Chevreton
 79 - La Guerche (18), le Gravier, chemin près de l'hippodrome
 80 - Loire : Saint-Benoît-sur-Loire (45), les Baudrins
 81 - Allier : Cuffy (18), le Guétin, à l'aval du pont
 82 - Sancoins (18), près de la station d'épuration
 421 - Loire : Fleury-sur-Loire (58), chemin de l'île aux Rats
 557 - Loire : Fleury-sur-Loire (58), l'île aux Rats
 668 - Loire : Saint-Hilaire-Fontaine (58), île de Tinjat
 875 - Allier : Cuffy (18), le Guétin, près du terrain de camping
 879 - Loire : Cosne-Cours-sur-Loire (58), chemin le long de l'aérodrome sur terrasse
 881 - Sancoins (18), chemin du Plaix
 882 - Loire : Luthenay-Uxeloup (58), ancienne sablière entre la Grève et les Chamons
 8 - Loire : Mesves-sur-Loire (58), ancienne sablière
 973 - Allier : Toulon-sur-Allier (03), en face de Chemilly

TABLEAU IV

Aphano inexpectatae - Sedetum rubentis Labadille et de Foucault 1997

Colonnes	1	2	3	
Relèvés	68	70	72	
Surface (m²)	1	5	1	
Recouvrement (%)	60	60	95	
Nombre d'espèces	32	30	22	
				Présence Rec. moyen
Combinaison signalétique				
<i>Vulpia bromoides</i>	2-2	1-2	3-2	3-2
<i>Lotus angustissimus</i>	1	2	1	3-1
<i>Sedum rubens</i>	2-2	.	2	2-2
<i>Aphanes inexpectata</i>	1	1	.	2-1
<i>Draba muralis</i>	2	.	.	1-1
Thero - Airion				
<i>Cerastium glomeratum</i>	1	+	+	3+
<i>Aira caryophylla</i>	+	1	.	2-1
<i>Aira praecox</i>	1	1	.	2-1
<i>Myosotis ramosissima</i>	+	+	.	2+
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	+	.	.	1+
<i>Omithopus perpusillus</i>	.	+	.	1+
Helianthemetalia				
<i>Veronica arvensis</i>	1	1	1	3-1
<i>Valerianella locusta</i> (d-A)	1	+	.	2-1
<i>Hypochaeris glabra</i>	.	2	.	1-1
<i>Filago vulgaris</i>	.	2	.	1-1
<i>Erodium cicutarium</i>	.	+	.	1+
<i>Medicago minima</i> (d-A)	.	.	+	1+
Bryophytes xéro-mésoxérophiles et acidiphiles tolérantes - Lichens				
<i>Cladonia rangiformis</i>	1-2	+	1-2	3-1
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	3-2	+	3-1
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	+	+	3+
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	1-2	+	+	3+
<i>Cladonia furcata</i>	+	+	.	2+
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	+	1+
Autres espèces				
<i>Agrostis capillaris</i>	1-2	1-2	1-2	3-1
<i>Rumex acetosella</i>	+	3-2	.	2-1
<i>Hieracium pilosella</i>	1-2	.	1-2	2-1
<i>Hypericum perforatum</i>	1-2	.	1-2	2-1
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	+	+	2+
<i>Scleropodium purum</i>	1-2	.	1-2	2-1
<i>Funaria hygrometrica</i>	+	+	.	2+
Espèces supplémentaires	10	8	7	

(d-A) : différentielle des *Alyso - Sedetalia*

TABLEAU IV

Aphano inexpectatae - Sedetum rubentis Labadille et de Foucault 1997**Espèces supplémentaires**68 - *Geranium dissectum* +, *Lycopsis arvensis* +, *Myosotis discolor* subsp. *discolor* 1, *Myosotis discolor* subsp. *dubia* 1, *Potentilla argentea* 1, *Sagina apetala* +, *Saxifraga granulata* +, *Taraxacum officinale* coll. +, *Vicia sativa* subsp. *nigra* 170 - *Cladonia chlorophaea* +, *Cl. conoidea* 1-2, *Cl. timbrata* 1, *Cl. glauca* +, *Peltigera didactyla* +, *Polytrichum piliferum* +, *Racomitrium elongatum* +, *Senecio jacobaea* +72 - *Brachythecium mildeanum* +, *Carex hirta* 1, *Geranium pusillum* 2, *Potentilla reptans* +, *Rumex crispus* +, *Vicia tetrasperma* +**Localisation des relevés**

68 - Allier : Chantenay-Saint-Imbert (58), terrasse du Rio, ancienne gravière

70 - Allier : Chantenay-Saint-Imbert (58), terrasse du Rio, près de la station-service

72 - Allier : Chantenay-Saint-Imbert (58), terrasse du Rio, ancienne gravière

TABLEAU V

Sedo rubentis - *Saginetum apetalae* Felzines et Loiseau ass. nov.

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Relevés	1113	1100	1124	656	64	61	67	66	1086	
Surface (m²)	2	4	5	10	2	1	1	2	5	
Recouvrement (%)	90	60	80	80	80	50	50	90	100	
Nombre d'espèces	20	26	23	28	15	21	22	24	25	
										Présence Rec. moyen
Combinaison signalétique										
<i>Sagina apetalae</i>	2	2	1	2-2	+	1	+	1	1-2	V-1
<i>Potentilla argentea</i>	1	.	3	1	.	1	1-2	2	.	IV-1
<i>Cerastium glomeratum</i>	.	+	.	+	1	2	+	+	1	IV-+
<i>Sedum rubens</i>	.	2	2	1	.	+	.	+	.	III-+
Différentielles de variantes										
<i>Veronica acinifolia</i>	.	.	+	1-2	.	.	.	.	.	II-+
<i>Filago vulgaris</i>	.	.	.	.	.	2	1	1	1	III-+
<i>Vulpia bromoides</i>	.	.	.	.	.	.	2-2	2-2	2-2	II-+
<i>Thero - Ailron — Hellanthesmetalia</i> *										
<i>Veronica arvensis</i> *	+	+	.	+	.	+	+	+	+	IV-+
<i>Erodium cicutarium</i> *	1	.	2	.	+	1	.	.	2	III-+
<i>Arabidopsis thaliana</i> *	.	+	.	+	.	.	1	.	+	III-+
<i>Erophila verna</i>	.	.	.	1	2	2	1	.	.	III-+
<i>Medicago minima</i> (d-A)	.	.	.	.	1	1	+	+	.	III-+
<i>Trifolium striatum</i>	2	.	+	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Hypochaeris glabra</i>	.	.	.	1	.	.	.	+	.	II-+
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	3	.	+	.	.	II-+
<i>Scleranthus polycarpus</i> *	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I-+
Bryophytes xéro-mésoxérophiles et acidiphiles tolérantes										
<i>Brachythecium albicans</i>	3-2	1-2	1-2	1-2	2-2	2-2	2-2	+	.	V-1
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	2-2	4-3	1-2	2-2	2-2	1-2	+	.	IV-1
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenosa</i>	.	1-2	.	.	1	1-2	.	.	.	II-+
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	2-2	.	.	+	.	.	.	3-3	.	II-+
<i>Polygono - Poetea</i>										
<i>Poa annua</i>	+	2-2	1-2	4-4	2-2	2-2	.	1	2-2	V-1
<i>Herniaria glabra</i>	.	2	1	+	.	1	.	.	.	III-+
<i>Spergularia rubra</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II-+
Autres espèces										
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	1	1	2	2	1	+	1	V-1
<i>Berteroa incana</i>	.	1	.	+	.	1	.	+	.	III-+
<i>Agrostis capillaris</i>	2-2	.	.	+	.	.	1-2	1	.	III-+
<i>Rumex acetosella</i>	2	.	+	.	.	.	1	.	.	II-+
<i>Cynodon dactylon</i>	2-2	.	+	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Geranium dissectum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	+	+	.	.	.	1	.	.	II-+
<i>Plantago scabra</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Conyza canadensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Capsella rubella</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II-+
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II-+
<i>Scleropodium purum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II-+
Espèces supplémentaires	3	8	7	6	0	2	4	4	4	

(d-A) : différentielle issue des *Alyso - Sedetalia*

TABLEAU V

Sedo rubentis - *Saginetum apetalae* Felzines et Loiseau ass. nov.

Espèces supplémentaires

- 61 - *Arenaria leptoclados* 1, *Trifolium repens* 1
- 66 - *Oxalis dillenii* +, *Racomitrium canescens* +, *Thymus pulegioides* +, *Vicia lathyroides* 1
- 67 - *Peltigera didactyla* +, *Polytrichum piliferum* +, *Taraxacum* sect. *Vulgaris* +, *Vicia tetrasperma* +
- 656 - *Brachythecium rutabulum* +, *Plantago aviculare* subsp. *depressum* 2, *Rosa* sp. (juv.) +, *Sedum album* subsp. *micranthum* 1, *Senecio viscosus* +, *Veronica peregrina* 1
- 1086 - *Lamium purpureum* +, *Rorippa stylosa* 2, *Valerianella locusta* +, *Vicia sativa* subsp. *nigra* +
- 1100 - *Anagallis arvensis* 1, *Barbarea vulgaris* +, *Bryum capillare* +, *Dactylis glomerata* +, *Hypericum perforatum* 1, *Matricaria perforata* 2, *Myosotis ramosissima* 1, *Sedum acre* +
- 1113 - *Galium verum* 1, *Rhytidadelphus squarrosus* +, *Trifolium dubium* 2
- 1124 - *Convolvulus arvensis* +, *Crepis capillaris* +, *Cynoglossum officinale* +, *Plantago major* subsp. *intermedia* +, *Portulaca oleracea* +, *Ranunculus sardous* 1, *Verbascum* sp. (juv.) +

Localisation des relevés

- 61 - Loire : Nevers (58), départ du sentier du Ver-Vert
- 64 - Allier : Cuffy (18), E du stade du Guétin
- 66 - Allier : Cuffy (18), le Guétin, à l'aval du pont routier
- 67 - Allier : Chantenay-Saint-Imbert (58), terrasse supérieure au Rio
- 656 - Loire : Saint-Léger-des-Vignes (58), berge près de l'ancienne sablière
- 1086 - Loire : Luthenay-Uxeloup (58), la Grève, bord de chemin
- 1100 - Loire : Challuy (58), limite du lit majeur et du lit apparent, au N du champ de tir
- 1113 - Loire : Luthenay-Uxeloup (58), au S de Port des Bois près du cours vif, rive droite
- 1124 - Loire : Saint-Ouen (58), Port des Bois au S de l'ancienne gravière

TABLEAU VI (début)
***Vulpio bromoidis* - *Trifolietum subterranei* Wattez et al. 1978**

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Rélevés	1127	188	308	139	136	1098	1133	1046	144	1048	1028	1029	1043	
Surface (m²)	10	20	30	20	15	20	20	20	20	30	30	30	30	
Recouvrement (%)	95	100	80	95	100	95	100	70	95	100	100	95	80	
Nombre d'espèces	21	28	39	46	23	26	23	29	32	28	35	22	37	
														Présence Rec. moyen
Combinaison signalétique														
<i>Vulpia bromoides</i>	2-2	2-2	1	+	.	3-2	3-2	1-2	2-2	2-2	2-2	3-2	2-2	V-2
<i>Trifolium subterraneum</i>	3-2	3-3	3-3	1-2	4-3	2-2	1-2	.	3-3	4-3	3-3	3-2	1-2	V-2
<i>Trifolium dubium</i>	1	1-2	1	2-2	1-2	2-2	2	.	1	1	2	2	.	V-1
<i>Trifolium striatum</i>	.	1-2	1-2	2-2	+	1-2	2	1	1	.	.	.	+	IV-1
Différentielles de variante														
<i>Trifolium incarnatum</i> subsp. <i>molinieri</i>	.	.	.	.	.	.	2-2	3-2	1-2	2-2	2-2	2-2	3-2	III-1
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	+	+	1	+	II+
Thero - Airlon														
<i>Cerastium glomeratum</i>	.	1	1	.	.	1	+	.	1	1	.	1	+	IV++
<i>Aphanes inexpectata</i>	+	.	1	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	III++
<i>Myosotis ramosissima</i>	+	.	1	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II++
<i>Aira caryophylla</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	II++
<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>dubla</i>	.	.	2	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II++
<i>Ornithopus perpusillus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II++
<i>Sedum rubens</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	I+
Hellanthemetalia - Tuberarietea *														
<i>Erodium cicutarium</i>	2	+	+	1	.	.	+	1	.	1	.	2	1	IV-1
<i>Veronica arvensis</i>	+	+	1	+	.	+	.	+	+	1	.	+	.	IV++
<i>Hypochaeris glabra</i>	+	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	II++
<i>Petrohragia prolifera</i> *	.	.	+	1	.	.	+	1	.	.	.	.	1	II++
<i>Trifolium campestre</i> *	.	.	.	1	1-2	.	+	.	.	.	.	.	.	II++
<i>Erophila verna</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I++
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I+
Alyso - Sedetalia (A) —														
Sedo - Scleranthetea														
<i>Potentilla neumanniana</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1-2	II++
<i>Poa bulbosa</i>	.	.	+	1-2	.	+	.	+	.	.	.	.	1	II++
<i>Valeriana locusta</i> (A)	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II++
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	I+
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I+
<i>Cerastium pumilum</i> (A)	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I+
Bryophytes xéro-mésoxérophiles														
et acidiphiles tolérantes														
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	+	.	1-2	.	1-2	.	+	.	1	1-2	III++
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	2-2	.	1-2	+	1-2	.	.	2-2	.	.	.	.	.	II++
<i>Syntrophia ruralis</i> var. <i>arenosa</i>	.	.	.	2-2	+	+	.	2-2	.	.	.	.	.	II++
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	I+
Autres espèces														
<i>Eryngium campestre</i>	.	1	1	+	.	1	1	+	1	1	2	+	1	V-1
<i>Rumex acetosella</i>	1	+	1-2	2-2	+	1	2-2	1	1	1	2	3-2	.	V-1
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	1	+	+	.	+	+	.	+	1-2	1	2	2	V+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	1	1	+	.	+	.	.	1	+	2	1	2	IV-1
<i>Plantago lanceolata</i>	2	2-2	+	1	+	2	.	.	2	1	+	1	IV-1	
<i>Cynodon dactylon</i>	2-2	1-2	1-2	3-2	2-2	2-2	2-2	1-2	1-2	+	.	.	.	IV-1
<i>Agrostis capillaris</i>	1-2	.	.	2-2	1-2	.	2-2	.	2-2	1-2	2-2	.	2-2	IV-1
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	+	1-2	1-2	+	.	2-2	1-2	1-2	.	2-2	IV-1
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	1-2	+	+	.	1	2	1	1	+	.	.	1	IV++
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	1-2	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	III++
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	1	+	1	+	+	.	+	.	.	.	+	III++
<i>Geranium molle</i>	+	+	2	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	III++
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	II++
<i>Berteroa incana</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II++
<i>Elytrigia campestris</i> x <i>repens</i>	.	+	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	II++
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	II++
<i>Festuca rubra</i>	.	.	1	1	2-2	.	.	.	2-2	.	.	.	1	II++

TABLEAU VI (fin)

Vulpio bromoidis - *Trifolietum subterranei* Wattez et al. 1978

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Relevés	1127	188	308	139	136	1098	1133	1046	144	1048	1028	1029	1043	
Surface (m²)	10	20	30	20	15	20	20	20	20	30	30	30	30	
Recouvrement (%)	95	100	80	95	100	95	100	70	95	100	100	95	80	
Nombre d'espèces	21	28	39	46	23	26	23	29	32	28	35	22	37	
														Présence Rec. moyen
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	1	1	.	II-+
<i>Bellis perennis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	II-+
<i>Poa pratensis</i>	.	2-2	3-2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	II-+
<i>Taraxacum officinale</i> coll.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II-+
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	I-+
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	I-+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	I-+
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	I-+
<i>Carex caryophylla</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I-+
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Lolium perenne</i>	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I-+
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I-+
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	I-+
<i>Trifolium repens</i>	.	1-2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	I-+
<i>Capsella rubella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	I-+
<i>Geranium dissectum</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Allium vineale</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I-+
<i>Scleropodium purum</i>	.	.	.	1-2	3-2	+	.	.	.	.	+	1	1-2	III-+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	+	1-2	3-2	.	.	1-2	.	+	+	III-+
<i>Rhithidadelphus squarrosus</i>	.	.	.	1-2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Espèces supplémentaires	1	2	6	9	0	2	2	6	2	2	6	3	4	

Tableau VI

Vulpio bromoidis - *Trifolietum subterranei* Wattez et al. 1978

Espèces supplémentaires

139 - *Arenaria serpyllifolia* +, *Coryza canadensis* +, *Hieracium pilosella* +, *Lepidium campestre* +, *Medicago lupulina* +, *Prunus spinosa* (juv.) +, *Rorippa stylosa* 2, *Scleranthus polycarpus* +, *Verbascum pulverulentum* +144 - *Leucanthemum vulgare* +, *Trisetum flavescens* +188 - *Barbarea vulgaris* +, *Cynosurus cristatus* 1-2308 - *Carex praecox* 2, *Lamium purpureum* +, *Logfia arvensis* +, *Oxalis dillenii* +, *Senecio jacobaea* 1, *Taraxacum* sect. *Erythrosperma* +1028 - *Agrimonia eupatoria* 1, *Bromus racemosus* +, *Carex hirta* +, *Lotus corniculatus* 1, *Ononis spinosa* subsp. *maritima* var. *procurrens* 1, *Prunella vulgaris* +1029 - *Alopecurus pratensis* +, *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla* 2, *Plagiominium affine* +1043 - *Calliergonella cuspidata* +, *Mibora minima* +, *Saxifraga granulata* 1, *Sedum rupestre* 11046 - *Bromus tectorum* 2, *Bryum capillare* +, *Bryum rubens* +, *Ceratodon purpureus* +, *Spergula pentandra* +, *Vicia lathyroides* 11048 - *Carduus nutans* +, *Filago pyramidata* +1098 - *Cirsium arvense* +, *Medicago arabica* 21127 - *Sagina apetala* 11133 - *Dactylis glomerata* +, *Rumex crispus* +

Localisation des relevés

136 - Loire : Lamenay-sur-Loire (58), 1 km N du château

139 - Loire : Sougy-sur-Loire (58), SO de la Perrière

144 - Allier : Langeron (58), Chambon

188 - Loire : Avril-sur-Loire (58), ancienne sablière

308 - Loire : Cours-les-Barres (18), les Sablons

1028 - Loire : Sermoise (58), les Iles

1029 - Loire : Sermoise (58), le Peuplier seul

1043 - Loire : Cours-les-Barres (18), la Chaume Panil

1046 - Loire : Germigny-sur-Loire (58), l'île de Soulangy (rive gauche)

1048 - Loire : Germigny-sur-Loire (58), l'île de Soulangy (rive gauche)

1098 - Loire : Bourbon-Lancy (71), le grand Fleury

1127 - Loire : Saint-Ouen (58), Port-des-Bois, au sud de la boire

1133 - Loire : Decize (58), la Saulaie près des puits de captage

TABLEAU VII (début)

Trifolium - Vulpietum Susplugas 1942 :
hypochaeridetosum glabrae Felzines et Loiseau *subass. nov.*

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Relevés	29	122	17	600	102	22	574	23	1198	602	413	433	603	431	435	26	572	1196	
Surface (m²)	100	100	15	10	2	8	8	30	2	40	10	6	7	100	20	6	2	2	
Recouvrement (%)	80	80	80	90	70	100	90	80	70	40	70	50	35	90	95	85	75	60	
Nombre d'espèces	39	43	32	46	26	27	44	23	28	41	40	47	33	32	32	29	32	27	
																			Présence Rec. moyen
Combinaison signalétique																			
<i>Vulpia myuros</i>	2-2	2	3-3	1-2	2-2	2-2	3-3	2-2	3-2	2-2	3-3	1	2	1	1	+	3-3	3-2	V-2
<i>Vulpia bromoides</i>	2-2	+	1	1-2	1-2	+	2-2	+	+	+	+	2	+	4-4	4-4	4-3	1-2	+	V-2
<i>Trifolium campestre</i>	2-2	1	1	1	2	3-2	1	1-2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV-1
<i>Trifolium striatum</i>	1-2	1	1	1	3-2	1-2	1	1	+	+	+	+	2-2	1	1	1	1	1	III-+
<i>Hypochaeris glabra</i>	1	1	1	1	1	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1-2	2	1	III-+
Différentielles de variantes																			
<i>Sedum rupestre</i>	1	1-2	1	1-2	+	1-2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>	2-2	1	1-2	1	+	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Sedum sexangulare</i>	1-2	2-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Bromus tectorum</i>	1	+	1	1	2-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Racomitrium elongatum</i>	1	+	1	2-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Artemisia campestris</i>	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Thymus pulegioides</i>	1	3-2	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Cladonia fimbriata</i>	1	1-2	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Hemiaria glabra</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III-+
<i>Poa annua</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3-3	1	2	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Bryum argenteum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Crepis capillaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Spergularia rubra</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Aphanes arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Bryum bicolor</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Pottia intermedia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
Thero - Airlon																			
<i>Aira caryophyllaea</i>	+	2	1-2	2-2	3-2	1	1-2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	IV-1
<i>Trifolium dubium</i> (d)	1	1	1	1	1	1	3-2	1	1	1	1	1	1	1-2	1	1	2-2	1	III-+
<i>Sagina apetala</i>	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	III-+
<i>Cerastium glomeratum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Sedum rubens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Logfia minima</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
Hellanthemetalia — Tuberarletea *																			
<i>Erodium cicutarium</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III-+
<i>Trifolium arvense</i>	1-2	2	1	1	1-2	1-2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III-+
<i>Petrorhagia prolifera</i> *	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Veronica arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Erophila verna</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Arenaria serpyllifolia</i> *	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Cerastium semidecandrum</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Filago vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Vulpia ciliata</i> (d-C)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Vicia lathyroides</i> (d-C)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Mibora minima</i> (d-C)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
Alyso - Sedetalia (A) —																			
Sedo - Scleranthetea																			
<i>Echium vulgare</i>	+	1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III-+
<i>Scleranthus perennis</i>	+	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Potentilla neumanniana</i>	1-2	1	1	1	3-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Festuca longifolia</i>	1-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Potentilla argentea</i> (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Medicago minima</i> (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	II-+
<i>Cerastium pumilum</i> (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Alyssum alyssoides</i> (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+
<i>Poa bulbosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I-+

TABLEAU VII (fin)

Trifolio - Vulpietum Susplugas 1942
hypochaeridetosum glabrae Felzines et Loiseau *subass. nov.*

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Relevés	29	122	17	600	1102	22	574	23	1198	602	413	433	603	431	435	26	572	1196	
Surface (m²)	100	100	15	10	2	8	8	30	2	40	10	6	7	100	20	6	2	2	
Recouvrement (%)	80	80	80	90	70	100	90	80	70	40	70	50	35	90	95	85	75	60	
Nombre d'espèces	39	43	32	46	26	27	44	23	28	41	40	47	33	32	32	29	32	27	
																			Présence Rec. moyen
<i>Cerastium brachypetalum</i> (A)	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	.	.	2-2	.	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Valerianella carinata</i> (A)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I-+
Bryophytes xéro-mésoxérophiles et acidiphiles tolérantes - Lichens																			
<i>Brachythecium albicans</i>	+	2-2	1-2	1-2	1-2	3-2	+	3-3	+	.	.	2	+	+	.	1	+	.	IV-1
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	1-2	.	3-2	.	.	2-2	1-2	3-2	.	3-3	2-2	1-2	1-2	.	+	+	3-2	IV-1
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	1-2	1-2	1	1-2	.	.	.	1-2	.	.	.	2-2	.	.	.	1	.	.	II-+
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenosa</i>	.	.	.	.	3-2	+	.	.	1-2	.	1-2	.	.	+	2	.	.	.	II-+
<i>Homalothecium lutescens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I-+
<i>Racomitrium canescens</i>	+	.	.	.	.	.	.	1-2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Cladonia rangiformis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Peltigera didactyla</i>	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Peltigera praetextata</i>	.	.	.	2-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I-+
Autres espèces																			
<i>Rumex acetosella</i>	1	+	+	.	2-2	+	.	2	.	.	+	1	+	2	1	+	1	.	IV-1
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	1	.	.	2	2	+	2	+	1	.	1	2-2	.	.	1	1	IV-1
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	+	1	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	1	1-2	1	IV-+
<i>Berteroa incana</i>	1	.	.	1	1	2	+	.	.	+	.	1	+	2	1	+	.	.	IV-+
<i>Bromus hordeaceus</i>	2	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	+	2	III-+
<i>Hypericum perforatum</i>	.	1	1	+	.	.	1	.	1	1	2	.	.	1	.	.	.	1	III-+
<i>Agrostis capillaris</i>	.	1-2	.	.	.	+	.	1-2	.	.	1-2	.	+	1-2	.	1-2	+	+	III-+
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	II-+
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	+	1	2	.	2	+	.	.	1	.	.	+	.	.	.	II-+	II-+
<i>Poa angustifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II-+
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	1	.	+	+	.	.	.	+	.	II-+
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	II-+
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	II-+
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	II-+
<i>Vicia hirsuta</i>	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	II-+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	1-2	.	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	II-+
<i>Plantago scabra</i>	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	II-+
<i>Oenothera</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	II-+
<i>Barbarea vulgaris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	I-+
<i>Saponaria officinalis</i>	+	.	.	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I-+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2-2	.	.	.	1-2	.	.	.	I-+
<i>Matricaria perforata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	I-+
<i>Rorippa stylosa</i>	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Geranium molle</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	I-+
<i>Chondrilla juncea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Luzula campestris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	.	I-+
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I-+
<i>Allium vineale</i>	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Scrophularia canina</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	I-+
<i>Scleropodium purum</i>	1	1-2	.	.	+	2-2	.	.	.	.	.	.	.	+	1-2	.	+	.	III-+
<i>Eurhynchium praelongum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I-+
<i>Barbula unguiculata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I-+
Espèces supplémentaires	1	8	1	6	0	1	6	5	0	13	6	6	5	8	5	3	5	4	

(d-C) : différentielle des *Corynephorretalia*(d) : différentielle des *Arrhenatheretalia*

TABLEAU VII

Trifolio - Vulpietum Susplugas 1942
hypochaeridetosum glabrae Felzines et Loiseau subsp. nov.

Espèces supplémentaires

- 17 - *Festuca rubra* +
 22 - *Myosotis discolor* subsp. *dubia* +
 23 - *Bryum capillare* +, *Cladonia conista* +, *Cladonia chlorophaea* +, *Ornithopus perpusillus* 2, *Trifolium subterraneum* +
 26 - *Carex hirta* 2-2, *Rumex thyrsiflorus* +, *Trifolium repens* +
 29 - *Lepidium virginicum* +
 122 - *Andryala integrifolia* +, *Bupleurum gerardii* 1, *Convolvulus arvensis* +, *Hieracium periphanoides* subsp. *subniveum* var. *peleterianoides* 1-2, *Lupinus angustifolius* subsp. *reticulatus* +, *Oxalis* sp. +, *Racomitrium* sp. +
 413 - *Ajuga genevensis* 1-2, *Bryum caespiticium* +, *Minuartia hybrida* subsp. *tenuifolia* +, *Myosotis discolor* s.l. 1, *Taraxacum* sp. 1, *Valerianella* sp. +
 431 - *Brachythecium rutabulum* +, *Bryum rubens* 1-2, *Calliergonella cuspidata* +, *Geranium columbinum* 1, *Geranium dissectum* 1, *Physcomitrium pyriforme* +, *Taraxacum* sp. 1, *Weissia longifolia* +
 433 - *Cephaloziella divaricata* +, *Cladonia* sp. +, *Juncus* sp. +, *Oxalis dillenii* 1, *Peltigera horizontalis* +, *Riccia sorocarpa* 3-2
 435 - *Entodon concinnus* 1-2, *Geranium columbinum* 2, *Koeleria macrantha* 1, *Oxalis dillenii* +, *Saxifraga granulata* +
 572 - *Anthoxanthum odoratum* +, *Brachythecium mildeanum* +, *Bryum* gr. *erythrocarpum* +, *Bryum* sp. +, *Taraxacum* sp. +
 574 - *Bryum* sp. +, *Daucus carota* +, *Erigeron annuus* +, *Medicago lupulina* +, *Picris hieracioides* 1, *Verbena officinalis* 1
 600 - *Cladonia subulata* +, *Elytrigia intermedia* × *campestris* +, *Geranium pusillum* +, *Myosotis stricta* +, *Verbascum* sp. +
 602 - *Ambrosia artemisiifolia* +, *Bromus arvensis* 1, *Cerastium* sp. +, *Crepis setosa* +, *Epilobium tetragonum* subsp. *lamyi* 1, *Helianthemum nummularium* +, *Holcus lanatus* +, *Hordeum murinum* +, *Lactuca virosa* 1, *Plantago media* +, *Poa palustris* 1, *Silene latifolia* subsp. *alba* +, *Taraxacum* sect. *Erythrosperma* +
 603 - *Ambrosia artemisiifolia* +, *Digitaria sanguinalis* +, *Populus nigra* (juv.) 1, *Silene dioica* +, *Trifolium repens* +
 1196 - *Apera interrupta* +, *Geranium dissectum* 1, *Leontodon saxatilis* 1, *Taraxacum* sp. +

Localisation des relevés

- 17 - Loire : Mesves-sur-Loire (58), ancienne plateforme de sablière
 22 - Loire : Devay (58), ancien méandre de l'étang Dornant
 23 - Loire : Avril-sur-Loire (58), ancienne sablière
 26 - Loire : Challuy (58), ancien champ de tir
 29 - Loire : Lamenay-sur-Loire (58), ancien méandre de l'étang Dornant
 122 - Loire : Germigny-des-Prés (45), le Mesnil, ancienne landine à Armoise des Friches des Parterres
 413 - Loire : Tracy-sur-Loire (58), bord du chemin de l'ancienne sablière
 431 - Loire : Germigny-sur-Loire (58)
 433 - Allier : Avermes (03), Chavenne, chemin de la sablière
 435 - Allier : Avermes (03), Chavenne, aire de stationnement de l'ancienne sablière
 572 - Loire : Cours-les-Barres (18), Givry, bord de la route à l'amont du pont de Fourchambault
 574 - Loire : Marzy (58), amont du pont de Fourchambault, chemin près de l'ancienne sablière
 600 - Loire : Mesves-sur-Loire (58), ancienne plateforme de sablière
 602 - Loire : Tracy-sur-Loire (58), place de stationnement à l'amont du pont
 603 - Loire : la Charité-sur-Loire (58), à l'amont du pont, bord de chemin
 1102 - Loire : Challuy (58), au nord de l'ancien champ de tir
 1196 - Loire : Saint-Eloi (58), Harlot, chemin bordant la sablière
 1198 - Loire : Saint-Eloi (58), Harlot, chemin bordant la sablière

TABLEAU VIII (début)

Apero interruptae - *Vulpietum myuri* Felzines et Loiseau *ass. nov.*- *typicum* Felzines et Loiseau *subass. nov.*

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Relevés	593	662	657	673	52	675	48	771	672	1199	1197	
Surface (m²)	25	60	50	25	20	4	80	10	7	2	2	
Recouvrement (%)	20	80	45	70	20	60	25	80	60	40	30	
Nombre d'espèces	51	63	50	56	33	45	38	35	42	18	17	
												Présence Rec. moyen
Combinaison caractéristique												
<i>Apera interrupta</i>	2	1	3-2	2-2	1	1-2	2-2	2-2	2-2	3-2	2	V-2
<i>Vulpia myuros</i>	2-2	3-2	2-2	2-2	1	3-2	.	+	2-2	+	1-2	V-2
<i>Plantago scabra</i>	2	2	1	1	1	.	2	2-2	1	+	+	V-1
<i>Bryum argenteum</i>	1	+	+	+	1-2	+	2-2	3-3	1-2	.	.	V-1
<i>Bryum bicolor</i>	+	+	+	+	+	+	+	1-2	.	.	.	IV-+
Thero - Airlon												
<i>Sedum rubens</i>	+	.	+	+	+	1	+	1	.	.	.	IV-+
<i>Aira caryophyllaea</i>	1	2-2	1	2-2	1-2	.	.	.	+	+	.	III-+
<i>Trifolium dubium</i> (d)	+	1	1	2-2	.	+	+	.	1	+	.	III-+
<i>Sagina apetala</i>	1	1	+	1	.	1	2-2	.	.	.	.	III-+
<i>Cerastium semidecandrum</i> (d-C)	1	1	1	1	.	.	2	.	.	.	+	III-+
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	1	.	1	.	.	1	.	+	.	.	II-+
<i>Vulpia bromoides</i>	1	1-2	1-2	+	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Galium parisiense</i>	.	+	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Helianthemetalia — Tuberarietea *												
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	1	1	.	1	.	+	+	1	2	+	V-1
<i>Veronica arvensis</i>	1	1	1	1	+	1	1	.	+	+	+	V-+
<i>Trifolium campestre</i> *	+	2-2	1	.	.	1	.	.	+	+	.	III-+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	1	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	III-+
<i>Erophila verna</i>	1	1	.	1	+	1	1	.	1	.	.	III-+
<i>Myosotis stricta</i>	1	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	III-+
<i>Trifolium arvense</i>	1	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	II-+
<i>Logfia arvensis</i>	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Trifolium striatum</i>	.	+	1	2-2	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Erodium cicutarium</i>	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	II-+
<i>Scleranthus polycarpus</i> *	.	1	1-2	.	.	+	.	.	.	.	.	II-+
Alyso - Sedetalla (A) —												
Sedo - Scleranthetea												
<i>Cerastium pumilum</i> (A)	+	.	1	1	1	.	1	+	1	+	1	V-1
<i>Potentilla argentea</i> (A)	.	1	1	1	.	1	1	.	.	+	1-2	IV-+
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>	.	.	.	1-2	1-2	.	.	2-2	+	+	.	III-+
<i>Echium vulgare</i>	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II-+
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II-+
<i>Cerastium brachypetalum</i> (A)	.	.	2	1	.	1	.	.	.	.	.	II-+
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Erythrosperma</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	II-+
<i>Medicago minima</i> (A)	.	.	.	1-2	.	.	.	.	+	1-2	.	II-+
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	+	.	.	.	1-2	.	.	.	I-+
<i>Poa compressa</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I-+
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>tenuifolia</i> (A)	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I-+
Bryophytes xéro- mésoxérophiles et acidiphiles tolérantes - Lichens												
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenosa</i>	.	.	+	+	1-2	.	+	.	+	.	.	III-+
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	1-2	1-2	1-2	+	.	.	.	.	.	III-+
<i>Peltigera didactyla</i>	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	II-+

TABLEAU VIII (fin)

Apero interruptae - Vulpietum myuri Felzines et Loiseau ass. nov.
- *typicum* Felzines et Loiseau subass. nov.

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Relevés	593	662	657	673	52	675	48	771	672	1199	1197	
Surface (m ²)	25	60	50	25	20	4	80	10	7	2	2	
Recouvrement (%)	20	80	45	70	20	60	25	80	60	40	30	
Nombre d'espèces	51	63	50	56	33	45	38	35	42	18	17	
												Présence Rec. moyen
Artemisietea												
<i>Berteroa incana</i>	+	1	.	1	+	+	.	.	2	.	.	IV-+
<i>Oenothera</i> sp. et hyb.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	III-+
<i>Conyza canadensis</i>	1	+	.	+	+	.	+	1	.	.	.	III-+
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	II-+
<i>Oenothera glazioviana</i>	+	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	II-+
<i>Verbascum</i> sp.	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	II-+
<i>Senecio viscosus</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I-+
<i>Matricaria perforata</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I-+
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Melilotus albus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I-+
Polygono-Poetea												
<i>Poa annua</i>	+	.	+	.	.	2-2	.	.	1	2	+	III-+
<i>Herniaria glabra</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	II-+
<i>Polygonum aviculare</i> subsp. <i>depressum</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	II-+
<i>Spergularia rubra</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Cynodon dactylon</i>	.	2-2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Autres espèces												
<i>Agrostis capillaris</i>	+	1	1-2	2-2	+	2-2	1-2	.	.	+	1-2	IV-1
<i>Rumex acetosella</i>	1-2	+	+	1-2	+	+	.	.	+	.	.	IV-+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	1	+	1	.	2	.	.	+	2	1	IV-1
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1	+	+	.	+	+	.	+	.	.	IV-+
<i>Bromus tectorum</i>	+	+	.	+	+	.	.	.	1-2	.	.	III-+
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	+	1	.	.	+	.	.	.	+	1	III-+
<i>Eryngium campestre</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II-+
<i>Carex hirta</i>	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II-+
<i>Digitaria sanguinalis</i>	.	1	.	.	.	+	1	3-2	.	.	.	II-+
<i>Oxalis dillenii</i>	+	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	II-+
<i>Vicia hirsuta</i>	+	.	1	+	.	+	.	.	1	.	.	II-+
<i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>lamyi</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I-+
<i>Corrigiola littoralis</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I-+
<i>Poa palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	I-+
<i>Portulaca oleracea</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I-+
<i>Scrophularia canina</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I-+
<i>Setaria viridis</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I-+
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1-2	.	.	I-+
<i>Geranium columbinum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I-+
<i>Capsella rubella</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I-+
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	I-+
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I-+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	II-+
<i>Bryum</i> sect. <i>Erythrocarpa</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II-+
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I-+
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I-+
Collémacée	.	.	+	.	.	.	.	1-2	+	.	.	II-+
Espèces supplémentaires	4	10	7	11	5	11	5	9	5	1	0	

(d-C) : différentielle des *Corynephorretalia*(d) différentielle des *Arrhenatheretalia*

TABLEAU VIII

Apero interruptae - *Vulpium myuri* Felzines et Loiseau ass. nov.

Espèces supplémentaires

- 48 - *Aphanes arvensis* 1, *Eragrostis pectinacea* +, *Populus nigra* (juv.) 1, *Scrophularia nodosa* +, *Vicia* sp. +
 52 - *Digitaria ischaemum* +, *Polygonum lapathifolium* +, *Racomitrium canescens* +, *Rorippa palustris* +, *Viola arvensis* +
 593 - *Ambrosia artemisiifolia* +, *Aphanes arvensis* +, *Crepis capillaris* +, *Lepidium virginicum* +
 657 - *Bryum rubens* +, *Bryum ruderales* +, *Hypochaeris radicata* +, *Hypnum cupressiforme* +, *Lolium perenne* +, *Petrorhagia prolifera* +, *Scleropodium purum* +
 662 - *Brachythecium albicans* var. *dumetorum* +, *Cerastium glomeratum* 1, *Chondrilla juncea* +, *Elytrigia intermedia* × *campestris* +, *Euphorbia cyparissias* 1, *Micropyrum tenellum* +, *Saponaria officinalis* +, *Silene latifolia* subsp. *alba* 1, *Valerianella locusta* +, *Vicia lathyroides* +
 672 - *Cirsium arvense* 1-2, *Daucus carota* +, *Galium aparine* +, *Thuidium philiberti* +, *Xanthium orientale* 1
 673 - *Arenaria leptoclados* 1, *Filago lutescens* +, *Holcus lanatus* +, *Medicago lupulina* 1, *Picris hieracioides* +, *Poa bulbosa* +, *Populus nigra* (juv.) 1, *Sagina procumbens* +, *Ulmus minor* (juv.) +, *Vicia sativa* subsp. *nigra* 1, *Vulpia ciliata* 1
 675 - *Anagallis arvensis* +, *Brachythecium mildeanum* +, *Chamaemelum nobile* +, *Geranium dissectum* +, *Holosteum umbellatum* 1, *Kickxia elatine* +, *Mentha pulegium* +, *Potentilla reptans* +, *Ranunculus bulbosus* +, *Verbena officinalis* +, *Veronica persica* +
 771 - *Bryum capillare* +, *Chenopodium botrys* +, *Equisetum ramosissimum* +, *Eragrostis pilosa* 1-2, *Oenothera villosa* +, *Panicum capillare* 1-2, *Sedum rupestre* 1, *Sedum sexangulare* +, *Verbascum phlomoides* 1
 1199 - *Plantago major* subsp. *intermedia* +

Localisation des relevés

- 48 - Allier : Cuffy (18), le Guétin, plateforme de l'ancienne sablière
 52 - Allier : Moulins (03), Naumazy
 593 - Allier : Cuffy (18), le Guétin, à l'aval du pont
 657 - Allier : Cuffy (18), le Guétin, à l'aval du pont
 662 - Loire : Cuffy (18), aval du Bec d'Allier, plateforme de l'ancienne sablière
 672 - Allier : Cuffy (18), le Guétin, plateforme de l'ancienne sablière
 673 - Loire : Nevers (58), la Pétroque
 675 - Loire : La Chapelle-Montinard (18), les Grenouilles
 771 - Allier : Chemilly (03)
 1197 - Loire : Saint-Eloi (58), Harlot, chemin longeant la sablière
 1199 - Loire : Sauvigny-les-Bois (58), chemin au NO de Thiot

TABLEAU IX (début)

Micropyro tenelli - *Vulpium myuri* Felzines et Loiseau ass. nov.

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Relevés	828	1115	586	30	437	974	1058	1082	1091	1121	
Surface (m²)	60	30	10	100	25	50	30	30	10	5	
Recouvrement (%)	40	60	40	50	80	80	95	95	100	90	
Nombre d'espèces	38	32	56	36	53	39	21	29	25	23	
											Présence Rec. moyen
Combinaison signalétique											
<i>Micropyrum tenellum</i>	2-2	1-2	3-2	2-2	2-2	1-2	+	1-2	3-2	3-2	V-2
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	+	+	.	.	+	.	2	1	.	IV+
<i>Racomitrium canescens</i>	+	1-2	.	1-2	3-3	3-2	1-2	.	.	.	IV-1
<i>Vulpia myuros</i>	1	.	.	2-2	2-2	1	.	2-2	.	.	III-1
Thero - Airion											
<i>Logfia minima</i>	1	1	+	+	.	1	.	.	.	.	III+
<i>Aira caryophylla</i>	.	+	+	1	1	.	.	.	.	.	III+
<i>Herniaria glabra</i> (d)	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II+
<i>Sedum rubens</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	+	II+
<i>Vulpia bromoides</i>	.	.	.	1-2	1-2	.	.	.	+	.	II+
<i>Galium parisiense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I+
Helianthemetalia — Tuberarietea*											
<i>Arenaria serpyllifolia</i> *	+	+	+	.	.	1-2	.	.	.	.	III+
<i>Erophila verna</i>	.	+	+	.	1	.	.	1	.	.	III+
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	+	+	.	1	.	1	.	.	III+
<i>Trifolium campestre</i> *	.	.	1	+	1-2	1	.	.	.	.	III+
<i>Logfia arvensis</i>	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II+
<i>Erodium cicutarium</i>	.	2	1	+	.	.	.	.	.	II+	
<i>Hypochaeris glabra</i>	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	II+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	II+
<i>Trifolium arvense</i> *	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	I+
<i>Petrorhagia prolifera</i> *	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	I+
<i>Trifolium striatum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I+
Alyso - Sedetalia (A) —											
Sedo - Scleranthetea											
<i>Echium vulgare</i>	1	.	+	+	2	.	3	.	+	2	IV-1
<i>Sedum rupestre</i>	.	.	+	1-2	2-2	.	1-2	3-2	2-2	+	IV-1
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	.	.	1	+	1	+	.	+	1	.	IV+
<i>Sedum album</i> subsp. <i>micranthum</i>	.	.	.	.	2-2	2-2	4-3	2-2	3-2	1-2	IV-1
<i>Cerastium pumilum</i> (A)	.	2	1	.	+	1	.	.	.	.	III+
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Erythrosperma</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	III+
<i>Potentilla neumanniana</i>	.	.	1-2	.	+	.	.	.	1-2	.	II+
<i>Poa bulbosa</i>	.	.	1-2	+	.	.	.	.	.	.	I+
<i>Alyssum alyssoides</i> (A)	.	.	1	1-2	.	.	.	.	.	.	I+
<i>Sedum sexangulare</i>	.	.	.	+	1-2	.	.	.	.	.	I+
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	1-2	.	.	.	.	1-2	.	I+
<i>Valerianella locusta</i> (A)	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	I+
<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I+
Corynephorretalia											
<i>Cerastium semidecandrum</i>	2	1	.	.	.	+	.	.	.	.	II+
<i>Jasione montana</i>	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	II+
<i>Hieracium peleterianum</i> subsp. <i>ligericum</i>	1-2	.	.	.	+	3-2	.	.	.	1-2	II+
<i>Corynephorus canescens</i>	+	2-2	+-2	.	.	.	.	.	.	.	II+
<i>Mibora minima</i>	+	3	1	.	.	1	.	.	.	.	II+
<i>Plantago scabra</i> (d)	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	II+
<i>Bromus tectorum</i> (d)	.	.	1-2	.	1	2	.	.	.	.	II+
<i>Vicia lathyroides</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	I+

TABLEAU IX (fin)
Micropyro tenelli - *Vulpietum myuri* Felzines et Loiseau ass. nov.

Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Relevés	828	1115	586	30	437	974	1058	1082	1091	1121	
Surface (m²)	60	30	10	100	25	50	30	30	10	5	
Recouvrement (%)	40	60	40	50	80	80	95	95	100	90	
Nombre d'espèces	38	32	56	36	53	39	21	29	25	23	Présence Rec. moyen
Bryophytes xéro-mésoxérophiles et acidiphiles tolérantes — Lichens											
<i>Brachythecium albicans</i>	.	2-2	.	.	+	1-2	1-2	+	.	1-2	IV-+
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	2-2	+	+	1-2	+	.	.	.	4-3	IV-1
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenosa</i>	.	2-2	.	.	.	1-2	.	2-2	.	1-2	III-+
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	.	2-2	1-2	1-2	2-2	.	.	1-2	1-2	.	IV-1
<i>Peltigera didactyla</i>	.	+	.	.	1-2	+	.	.	.	+	III-+
<i>Cladonia rangiformis</i>	.	+	1-2	.	1-2	+	.	.	.	.	II-+
<i>Peltigera praetextata</i>	.	+	.	.	1-2	.	.	1-2	.	.	II-+
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	2-2	.	I-+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	1-2	.	.	.	+	.	.	.	I-+
<i>Racomitrium elongatum</i>	.	.	1-2	.	.	.	.	.	3-2	.	I-+
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I-+
Autres espèces											
<i>Scrophularia canina</i>	1	.	1-2	1	1	+	.	+	+	IV-+	
<i>Rumex acetosella</i>	1-2	1	+	1	1-2	1	.	+	.	.	IV-+
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	1-2	.	.	+	.	.	.	1	1	+	III-+
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	+	.	1	1	+	+	1	+	IV-+
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	1	1	.	+	+	2	+	IV-+
<i>Berteroa incana</i>	.	.	.	2	2	1	.	3	1	.	III-1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	2	.	.	.	.	1	.	.	+	III-+
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	.	.	1	1	.	.	1	2	.	III-+
<i>Chondrilla juncea</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	1	1	III-+
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	1	.	1	.	+	.	.	+	.	III-+
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	1	.	1	+	.	.	1	.	III-+
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	+	+	.	1	.	.	+	III-+
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	.	1-2	.	2-2	2-2	II-+
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	II-+
<i>Verbascum</i> sp. (juv.)	+	.	.	.	.	+	.	.	1	.	II-+
<i>Galium verum</i>	.	.	1-2	+	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Barbarea vulgaris</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I-+
<i>Collomia grandiflora</i>	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I-+
<i>Matricaria perforata</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I-+
<i>Oenothera</i> sp. (juv.)	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I-+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I-+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	I-+
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	I-+
<i>Senecio viscosus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	I-+
<i>Geranium molle</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I-+
<i>Oxalis dillenii</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I-+
<i>Bryum argenteum</i>	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	II-+
<i>Scleropodium purum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I-+
Espèces supplémentaires	8	4	13	2	12	1	3	4	0	1	

(d) : différentielles issues d'autres classes

TABLEAU IX

Micropyro tenelli - *Vulpietum myuri* Felzines et Loiseau ass. nov.

Espèces supplémentaires

- 30 - *Elytrigia campestris* × *repens* +, *Lathyrus pratensis* +
 437 - *Centaurea maculosa* 2, *Coincya cheiranthos* +, *Euphorbia* sp. +, *Galium aparine* +, *Hypochaeris radicata* +, *Myosotis arvensis* 1, *Ononis spinosa* subsp. *maritima* var. *procurrens* 1-2, *Poa compressa* 1, *Rhynchosstegium megapolitanum* +, *Sanguisorba minor* subsp. *minor* +, *Saxifraga granulata* 1, *Valerianella* sp. +
 586 - *Bryum* sect. *Erythrocarpa* +, *Bryum rubens* +, *Cardamine hirsuta* +, *Cerastium glomeratum* +, *Cladonia coniocraea* +, *Convolvulus arvensis* +, *Festuca longifolia* 1-2, *Lactuca serriola* +, *Myosotis discolor* +, *Ranunculus monspeliacus* 1, *Ranunculus paludosus* 1-2, *Rhytidium rugosum* +, *Rorippa stylosa* 1
 828 - *Chenopodium album* +, *Conyza canadensis* +, *Corrigiola littoralis* (juv.) +, *Fallopia dumetorum* +, *Lepidium virginicum* 1, *Polygonum aviculare* subsp. *depressum* +, *Pottia* sp. +, *Viola arvensis* +
 974 - *Artemisia vulgaris* +
 1058 - *Crepis setosa* +, *Hieracium* × *pachylobes* +, *Linaria supina* 1
 1082 - *Allium vineale* 1-2, *Cerastium brachypetalum* subsp. *luridum* +, *Saponaria officinalis* 1-2, *Trifolium dubium* +
 1115 - *Cladonia subulata* +, *Conyza canadensis* +, *Digitaria sanguinalis* (juv.) +, *Myosotis stricta* 1
 1121 - *Peltigera rufescens* +

Localisation des relevés

- 30 - Loire : Laménay-sur-Loire (58), méandre abandonné de l'étang Dornant
 437 - Allier : Avermes (03), Chavennes
 586 - Loire : Decize (58) à l'aval du barrage
 828 - Loire : Fleury-sur-Loire (58), l'île aux Rats
 974 - Allier : Bressolles (03), rive droite à Vermillière
 1058 - Loire : Druy-Parigny (58), Apilly
 1082 - Loire : Luthenay-Uxeloup (58), l'île de la Bure
 1091 - Loire : Beaulon (03), ancien méandre, chez Lamouche
 1115 - Loire : Luthenay-Uxeloup (58) Port-des-Bois
 1121 - Loire : Druy-Parigny (58), Apilly