

# Sortie phytosociologique sur les grèves exondées des lacs et étangs de Vioreau, la Provostière, Grand-Lieu et des marges occidentales du marais de Brière (Loire-Atlantique)



## Arnaud Cochard

Parc naturel régional  
Loire Anjou Touraine  
arnaud.cochard@gmail.com

## Hermann Guitton

Conservatoire botanique national  
de Brest (antenne Pays de la Loire)  
h.guitton@cbnbrest.com

## Olivier Massard

Parc naturel régional de Brière  
olivier-massard@hotmail.fr

**Référence bibliographique de l'article :** Cochard A., Guitton H., Massard O., 2019 - Sortie phytosociologique sur les grèves exondées des lacs et étangs de Vioreau, la Provostière, Grand-Lieu et des marges occidentales du marais de Brière (Loire-Atlantique). *E.R.I.C.A.*, **33** : 33-48.

**Résumé :** le Conservatoire botanique national de Brest a organisé les 5 et 6 octobre 2018 une sortie phytosociologique sur trois zones humides emblématiques de Loire-Atlantique (44) : le lac de Grand-Lieu, le marais de Brière ainsi que les étangs de Vioreau et de la Provostière. Elle a permis d'approfondir les connaissances sur les groupements végétaux s'exprimant sur les grèves exondées, en particulier ceux des gazons vivaces amphibies des *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex W. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946, des gazons annuels amphibies des *Juncetea bufonii* B. Foucault 1988 et des friches annuelles eutrophiles des *Bidentetea tripartitae* Tüxen, W. Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951. Les relevés phytosociologiques ont permis de mettre en évidence et d'apprécier la variabilité de plusieurs groupements appartenant aux alliances de l'*Elodo palustris - Sparganion* Braun-Blanq. & Tüxen ex Oberd. 1957 (*Littorelletea uniflorae*), de l'*Eleocharition soloniensis* G. Phil. 1968 (*Juncetea bufonii*), ainsi que du *Chenopodium rubri* (Tüxen in Poli & J. Tüxen 1960) Hilbig & Jage 1972 et du *Bidention tripartitae* (W. Koch 1926) Nordh. 1940 (*Bidentetea tripartitae*). Dix relevés effectués sur trois sites d'étude ont également pu permettre de décrire une nouvelle association de pelouse thérophytique amphibie méso-eutrophile, que nous proposons de nommer *Lindernio dubiae - Cyperetum fusci* ass. nov. *hoc loco*.

**Participants à la sortie :** Armelle Dujardin, Arnaud Cochard, Aurélia Lachaud, Bertrand Chiffolleau, Bertrand Jarri, Cécile Mesnage, Cyrille Blond, Dominique Chagneau, Eva Burguin, Florent Pouzet, Franck Macé, Guillaume Delaunay, Guillaume Thomassin, Hermann Guitton, Jean Le Bail, Jean-Marc Gillier, Jean-Marie Dréan, Jérôme Tourneur, Julien Geslin, Laurène Lattay, Marie Caillaud, Mathieu Ledez, Maxime Lavoué, Olivier Massard, Pauline Rolandeau, Pierre Chasseloup.

**Mots clés :** *Polygonetum hydropiperis* H. Passarge 1965 ; *Bidention tripartitae* ; *Chenopodium rubri* ; *Bidentetea tripartitae* ; *Chenopodium rubri - Coleantheum subtilis* Le Bail, Lacroix, Magnanon & B. Foucault in B. Foucault 2013 ; *Cypero fusci - Limoselletum aquaticae* Oberdorfer ex Korneck 1960 ; *Lindernio dubiae - Cyperetum fusci* ass. nov. *hoc loco* ; *Eleocharition soloniensis* ; *Juncetea bufonii* ; *Eleocharitum palustris - Littorelletea uniflorae* (Gadecceau 1909) Chouard 1924 ; *Eleocharitetum multicaulis* Allorge ex Tüxen 1937 ; *Elodo palustris - Sparganion* ; *Littorelletea uniflorae* ; végétation amphibie.

**Keywords :** *Polygonetum hydropiperis* ; *Bidention tripartitae* ; *Chenopodium rubri* ; *Bidentetea tripartitae* ; *Chenopodium rubri - Coleantheum subtilis* ; *Cypero fusci - Limoselletum aquaticae* ; *Lindernio dubiae* ; *Cyperetum fusci* ass. nov. *hoc loco* ; *Eleocharition soloniensis* ; *Juncetea bufonii* ; *Eleocharitum palustris - Littorelletea uniflorae* ; *Eleocharitetum multicaulis* ; *Elodo palustris - Sparganion* ; *Littorelletea uniflorae* ; amphibious vegetation.

**Référentiel utilisé** : le référentiel taxinomique utilisé est *Flora Gallica* (Tison et de Foucault, 2014), à l'exception de *Lipandra polysperma* var. *acutifolia* (Sm.) B. Bock, *Oxybasis rubra* (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch var. *humile* (Hook.) S. Watson, *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre subsp. *brittingeri* (Opiz) Soják, *P. lapathifolia* (L.) Delarbre subsp. *lapathifolia* [= *P. lapathifolia* L. subsp. *nodosa* (Pers.) Schürbl. & Martens], non retenus par cette flore.

La nomenclature phytosociologique suit la *Classification physiologique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, de Bretagne et des Pays de la Loire* (CPPV) élaborée par le Conservatoire botanique national de Brest (Delassus et Magnanon (coord.), 2014). Ce référentiel intègre bien les récentes synthèses de classes, élaborées dans le cadre de la déclinaison au rang de l'association, du *Prodrome des végétations de France* (PVF2), des *Littoretetea uniflorae* (de Foucault, 2010) et des *Juncetea bufonii* (de Foucault, 2013a, 2013b). La CPPV intègre par ailleurs les travaux menés sur les *Bidentetea tripartitae* (Felzines et Loiseau, 2006 ; Felzines, 2012), qui ont été consultés pour ce compte-rendu. Les correspondances avec les typologies européennes d'habitats sont disponibles sur [www.cbnbrest.fr/rnvo/](http://www.cbnbrest.fr/rnvo/), consulté le 7 février 2019.

## Introduction

Depuis 2011, l'antenne régionale des Pays de la Loire du Conservatoire botanique national de Brest anime un réseau de compétences en phytosociologie dans des objectifs de formation des acteurs naturalistes régionaux et d'amélioration des connaissances sur les groupements végétaux. Des sorties phytosociologiques sont ainsi proposées chaque année, alliant théorie, méthodologie et interprétation des relevés de terrain. Après l'étude des bas-marais alcalins du sud de la Sarthe (Guitton, 2018), la thématique retenue pour cette sortie phytosociologique automnale des 5 et 6 octobre 2018 a concerné les grèves exondées de zones humides emblématiques de Loire-Atlantique. Les quatre sites de Vioreau (Grand Réservoir et Petit Étang) à Joué-sur-Erdre, de l'étang de la Provostière à Riaillé, de l'ouest de la Brière (sites du marais du Lanhio à Guérande et des environs de la Chaussée Neuve à Saint-Joachim) et de la Pierre Aiguë, sur le lac, à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, ont ainsi été prospectés. Ces zones humides ont pour particularité de présenter des pièces d'eau peu profondes à marnage important permettant une bonne expression des communautés amphibiennes. Ces deux journées d'inventaire de la végétation amphibie de Loire-Atlantique ont réuni vingt-sept botanistes.

## Présentation synthétique des sites visités

### Conditions climatiques en Loire-Atlantique

La Loire-Atlantique bénéficie d'un climat océanique tempéré, avec des hivers doux, des amplitudes thermiques annuelles réduites et des précipitations assez bien réparties. Il existe un gradient d'atténuation du caractère atlantique d'ouest en est et de l'influence méridionale du sud vers le nord, tandis que le relief, quoique peu prononcé, imprime sa marque aux précipitations. Ainsi, parmi les trois sites visités, le marais de Brière est le site le plus soumis aux conditions océaniques, tandis que les autres sites (étangs de Vioreau et de la Provostière, lac de Grand-Lieu), bénéficient d'un climat océanique légèrement atténué.

### Marais de Brière

Localisé entre les estuaires de la Loire et de la Vilaine, le marais de Brière occupe une surface de 20 000 ha, dont 7 000 ha, constituent le marais indivis<sup>1</sup> de Grande Brière Mottière. Il résulte d'une zone d'effondrement comprise entre la faille du coteau de Guérande et celle du Sillon de Bre-

<sup>1</sup> Propriété indivise appartenant aux habitants de 21 communes environnantes.

tagne, comblée par des dépôts de vases marines, puis l'accumulation de tourbe suite à une régression du niveau marin. Soumis à une variation saisonnière du niveau d'eau, d'une amplitude moyenne annuelle de 80 cm, il est principalement dominé par les roselières, magnocaricaies et sur ses bordures par des prairies humides pâturées (Muscat, 2003).

### Étangs de Vioreau et de la Provostière

Les étangs de Vioreau (Petit Étang et Grand Réservoir) et de la Provostière, se situent dans le nord-est de la Loire-Atlantique, sur les communes de Joué-sur-Erdre et de Riaillé, au niveau du bassin versant de l'Erdre (326 km<sup>2</sup>). Les étangs de Vioreau et de la Provostière constituent un ensemble hydrographique de 280 ha, qui a vu le jour pendant la construction du canal de Nantes à Brest au XIX<sup>e</sup> siècle, dans le but d'alimenter en eau ce dernier. L'étang de la Provostière est principalement alimenté par les ruisseaux du Douet Allard et du Janneau (provenant de l'étang de la Poitevineière). Le Grand réservoir de Vioreau est quant à lui essentiellement alimenté par le ruisseau du Pas Chevreuil et le Petit Étang de Vioreau se nourrit des eaux du ruisseau de la Jahotière (Ouest Am', 2011). Sur le plan géologique, les secteurs visités sont concernés par des formations de l'holocène, caractérisées par des alluvions sablo-limoneuses et parfois graveleuses, comme à l'ouest du Grand Réservoir. Le Petit Étang de Vioreau, ainsi que l'étang de la Provostière sont bordés par des faciès schisteux du complexe de Saint-Georges-sur-Loire (Ashgillien probable à Dévonien inférieur) (Dubreuil et Cavet, 1989). La gestion hydraulique ancienne et les pentes très douces de ces étangs ont permis l'expression d'une richesse floristique exceptionnelle notamment au sein des communautés végétales amphibies.

### Lac de Grand-Lieu

Le lac de Grand-Lieu se trouve au sud-ouest de la Loire-Atlantique, c'est le plus grand lac français naturel de plaine, il se situe principalement sur la commune de Saint-Philbert-de-Grandlieu. En hiver, sa superficie peut atteindre 6 300 ha, tandis qu'elle peut se réduire à quelques 4 000 ha en été, quand les prairies et les autres formations riveraines inondables sont exondées en fin d'étiage. Les rives très planes du lac de Grand-Lieu en font un lac très "discret", difficilement observable derrière les ceintures de végétation qui l'entourent. De par sa bathymétrie (0,70 m à 1,20 m de profondeur en été dans sa partie centrale), il est proche des lacs tropicaux africains peu profonds. Cette particularité fait de Grand-Lieu une zone humide unique à l'échelle européenne. La géologie caractérisant la Pierre-Aigüe, correspond à une roche intrusive, le microgranite, qui affleure sur les rives du lac. Sur le plan hydrogéographique, le lac de Grand-Lieu est situé dans la partie aval du bassin versant de Grand-Lieu, d'une superficie de 840 km<sup>2</sup>. Deux rivières alimentent cette zone humide, la Boulogne au sud et l'Ognon au nord-est (ODASEA, 2009).

## Description des groupements végétaux

Trente-six relevés sont ici rapportés et présentés dans les quatre tableaux (p.45 à 48), ils ont été réalisés soit au moment de la sortie phytosociologique, soit lors de sa préparation quelques jours auparavant. La principale motivation pour cette session 2018 était d'aborder la problématique des groupements des vases et sables exondés, qui s'expriment souvent sous forme de mosaïques de végétation (*Junceteta/Bidenteteta/Littorelletea*), rendant un peu plus difficile la réalisation de relevés phytosociologiques homogènes dans ces conditions. Il a été précisé en début de sortie que le recours à des relevés fragmentés est parfois nécessaire pour pouvoir atteindre l'aire minimale, comme dans le cas, par exemple, d'une pelouse annuelle des *Junceteta bufonii* relevée, dans les tonsures, au sein d'un gazon vivace des *Littorelletea uniflorae*. L'intérêt de la séparation annuelles / vivaces pour les végétations des berges exondées a également été discuté en début de sortie, en abordant notamment la notion de stratégie d'esquive (Daget, 1980), afin de partir sur une base méthodologique commune pour l'étude de la végétation. La ques-

tion de la distinction des « formes non fixées génétiquement », attribuée à certaines vivaces, a également été abordée, afin de prendre en compte ces formes adaptatives. Il existe en effet des plantes pérennes qui présentent, dans certaines conditions mésologiques, des comportements d'annuelles (*Eleocharis acicularis* fo. annuelle, *Plantago major* subsp. *pleiosperma* fo. annuelle), ce qui les rapproche des communautés thérophytiques. Cette idée de taxons vivaces présentant des formes annuelles s'appuie sur les travaux d'Emberger (1966), qui précise que « les types biologiques [des taxons (ou taxa)] sont naturellement à noter tels qu'ils sont dans la végétation considérée, non pas tels qu'ils sont habituellement ».

### Friches annuelles amphibies eutrophiles (*Bidentetia tripartitae*)

Sept relevés ont été effectués dans les friches annuelles eutrophiles (tab. 1). Ils correspondent à trois groupements relevant de deux alliances : deux groupements de friches annuelles amphibies eutrophiles des sols limoneux et argileux se rattachent au *Bidention tripartitae* (rel. 1-6 ; tab. 1), tandis qu'un groupement de friches annuelles amphibies mésotrophiles, des substrats sablonneux ou vaseux, parfois fortement enrichis en azote, relève du *Chenopodienion rubri* Felzines & Loiseau 2006 (*Chenopodium rubri*) (rel. 7 ; tab. 1). Les friches amphibies eutrophiles sont particulièrement propices à l'installation d'espèces à large amplitude biogéographique (européennes, eurasiatiques, circumboréales, cosmopolites), mais aussi à certains taxons exotiques comme on peut le voir dans les relevés (*Bidens frondosa*, *Cotula coronopifolia*, *Cuscuta scandens*, *Ludwigia grandiflora*...).

#### • Friche annuelle amphibie eutrophile à *Bidens* spp. (rel. 1-5 ; tab. 1)

Sur le Grand Réservoir de Vioreau (fig. 1) et dans les marais de Brière, une friche annuelle dominée par des dicotylédones annuelles, dont plusieurs *Bidens*, a été relevée à cinq reprises. Il s'agit d'une végétation pionnière annuelle, amphibie, dense à très dense et relativement haute (entre 0,5 et 1 m), dominée par des thérophytes à larges feuilles. Elle se développe au cours de l'été jusqu'en automne.

Parmi les *Bidens* les plus fréquents dans ce groupement peuvent être mentionnés : *B. frondosa*, *B. tripartita* et *B. radiata* ; *Cuscuta scandens* semble également très lié à cette friche. Le caractère pionnier de cette communauté thérophytique la rend vulnérable à la concurrence par les vivaces qui sont pourtant bien présentes en tant qu'individus juvéniles et comme taxons compagnes (individus au stade germination) dans nos relevés (*Agrostis stolonifera*, *Lysimachia vulgaris*, *Convolvulus sepium* subsp. *sepium*). Ce groupement s'installe de préférence sur des substrats limoneux et enrichis en matière organique (Vioreau) ou tourbeux (Brière), qui restent toujours humides, du moins en profondeur. Il colonise ainsi les alluvions à l'étiage, généralement en périphérie d'étangs ou dans des dépressions longuement inondables de marais ou de zones humides eutrophes. Il sera intéressant de poursuivre l'étude phytosociologique de ce groupement du *Bidention tripartitae*, particulièrement en contexte primaire, afin de mieux le caractériser en Loire-Atlantique, mais également dans les régions voisines, puisque les friches annuelles sont des groupements potentiellement largement répandus en France.



Figure 1. Friche annuelle à *Bidens* spp. (*Bidention tripartitae*) • Cyrille Blond

• **Friche annuelle amphibie eutrophile du *Polygonetum hydropiperis* (rel. 6 ; tab. 1)**

Cette végétation dominée par des plantes annuelles (dicotylédones), présente une physionomie variable, mais souvent luxuriante et de taille assez importante, formant parfois des faciès, comme dans notre relevé avec *Persicaria hydropiper* qui présente un fort recouvrement. La hauteur de la végétation varie selon les conditions climatiques saisonnières et la vitesse du retrait des eaux. La phénologie de cette communauté est estivale à automnale avec un optimum de développement au cours de l'automne. Elle peut former des bandes continues le long des berges ou une extension plus spatiale, comme nous avons pu l'observer dans une micro-dépression sur les marges du lac de Grand-Lieu. Floristiquement, cette végétation est dominée par *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia* subsp. *lapathifolia*, *Bidens cernua*. D'autres espèces caractéristiques des *Bidentea tripartitae* sont aussi présentes dans notre relevé comme *Cuscuta scandens* et *Bidens frondosa*. Ce *Polygonetum hydropiperis* a été observé sur substrat limono-sableux enrichi en matière organique et globalement eutrophe. La situation légèrement ombragée, en retrait de la ripisylve, que nous avons observée à Grand-Lieu, semble caractéristique de l'association. La végétation s'y développe au fur et à mesure de l'exondation, sur des vases de plus en plus desséchées. Cette association médio-européenne, subatlantique et subméditerranéenne est largement répartie en Europe et s'étend de l'ouest de la Russie jusqu'en Irlande. En France, elle semble néanmoins absente de la région méditerranéenne et des hautes montagnes (Catteau et al., 2009).

• **Friche annuelle amphibie eutrophile à *Echinochloa crus-galli* et *Oxybasis chenopodioides* (rel. 7 ; tab. 1)**

Ce groupement a été observé dans l'ouest de la Brière, à l'est de la Chaussée Neuve, où il occupe des surfaces assez importantes en automne. Cette végétation rase semble appréciée des ragondins qui viennent fréquemment la brouter. Le recouvrement est généralement moyen, mais peut localement devenir important. Floristiquement, par la présence de *Oxybasis chenopodioides* et *Atriplex prostrata*, cette végétation présente quelques similitudes avec le *Chenopodio - Atriplicetum salinae* Slavnić (1939) 1948 (= *Atriplici hastatae - Chenopodietum chenopodioidis* Bouzillé et al., 1984). Elle s'en distingue par la présence d'*Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia* subsp. *brittingeri*, *Cotula coronopifolia*, taxons absents du *Chenopodio - Atriplicetum* (Bouzillé et al., 1984). Ce groupement potentiellement original se distingue des autres communautés à *Oxybasis chenopodioides* par l'absence ou la rareté des taxons halophiles et par la présence de deux espèces caractérisant le *Chenopodion rubri* : *Persicaria lapathifolia* subsp. *brittingeri* et *Atriplex xgustafssoniana*. Cette friche annuelle à *E. crus-galli* et *O. chenopodioides* se développe sur un substrat sablo-humifère assez riche en azote, en situation bien ensoleillée, au niveau de dépressions situées sur les marges du marais de Brière qui s'exondent progressivement au cours de l'été. Il serait souhaitable de réaliser de nouveaux relevés dans ce type de friche (à rechercher sur les marges de grands marais) afin d'enrichir la connaissance syntaxonomique et chorologique de ce groupement.

**Pelouses annuelles et gazons vivaces méso-eutrophiles à oligotrophiles (*Juncetea bufonii* et *Littorelletea uniflorae*)**

Trois communautés de pelouses thérophytiques amphibies de l'*Eleocharition soloniensis* sont présentées ci-dessous, dont un groupement original proposé comme association nouvelle. Parmi les vingt relevés réalisés dans ces pelouses, cinq n'ont pas pu être rattachés à des associations végétales. Ceux-ci (rel. 6-10 ; tab. 2) sont ici considérés comme des communautés basales à *Lythrum portula* qui peuvent être notées BC *Lythrum portula* [*Eleocharition soloniensis*]. L'ensemble des relevés de pelouses des *Juncetea bufonii*, rassemblés dans les tableaux 2 et 3, relève des *Elatinio triandrae - Cyperetalia fuscif* B. Foucault 1988, c'est-à-dire de pelouses longuement submer-

gées, mésotrophiles à modérément eutrophiles, d'optimum phénologique estival à automnal. Ces pelouses se distinguent notamment des pelouses oligotrophiles à mésotrophiles de niveau topographique moyen des *Nanocyperetalia flavescents* Klika 1935, par une part plus importante des taxons caractéristiques des *Bidentetea tripartitae* comme compagnes (par exemple : *Bidens tripartita*, *Persicaria lapathifolia*, *Echinochloa crus-galli*).

Par ailleurs, deux associations de gazons vivaces amphibies ont également été répertoriées au cours de cette sortie, elles se placent dans l'*Elodo palustris* – *Sparganion* (*Littorelletea uniflorae*), qui caractérise les groupements surtout atlantiques, acidiphiles des grèves sablonneuses ou tourbeuses d'étangs ou de zones humides oligotrophes à mésotrophes (rarement eutrophes). Ainsi, l'*Eleocharitetum multicaulis* a été observé sur le Petit Étang de Vioreau, alors que l'*Eleocharito palustris* – *Littorelletea uniflorae* a pu être observé sur les trois principaux sites visités.

- **Pelouse thérophytique mésotrophile de bas niveau topographique du *Chenopodio rubri* – *Coleanthetum subtilis* (rel. 1-2 ; tab. 2)**

Cette communauté se présente comme une pelouse annuelle, ouverte à fermée selon le contexte, à phénologie classiquement tardi-estivale à automnale. Exceptionnellement, cette pelouse peut être identifiée plus précocement, à la faveur de déficits hydriques hivernaux (hiver 2016-2017) ou de sécheresses estivales (fig. 2). Lors de la sortie, l'association a été identifiée par deux relevés effectués sur la queue ouest du Grand Réservoir de Vioreau. Floristiquement, cette pelouse thérophytique se caractérise par la présence des taxons éponymes de l'association, auquel il faut ajouter *Limosella aquatica*, *Gnaphalium uliginosum*, *Bidens tripartita*. Dans la synthèse sur les *Juncetea bufonii* (de Foucault, 2013a, 2013b), il est précisé qu'il faudrait également ajouter au niveau de la combinaison caractéristique *Eleocharis ovata*, *Cyperus fuscus*, *C. michelianus*. Des relevés complémentaires dans les étangs de l'ouest de la France, où *Coleanthus subtilis* est encore connu, permettraient d'améliorer la connaissance de cette association.



Figure 2. *Chenopodio rubri* – *Coleanthetum subtilis* – Hermann Guitton

L'optimum écologique de ce groupement correspond à des berges exondées, principalement des vases limoneuses à limono-argileuses, parfois mélangées à des sables fins. Cette pelouse se développe à des niveaux topographiques bas, en contexte mésotrophe. Les conditions du maintien de cette végétation nécessitent de conserver des fluctuations naturelles d'étiage des réservoirs. Ce syntaxon présente des affinités circumboréales, mais en France et dans le domaine atlantique européen, il est observé exclusivement dans le Massif armoricain, ce qui confère à cette région biogéographique une responsabilité très forte pour la conservation de ce syntaxon et de sa principale espèce caractéristique. *Coleanthus subtilis* est par ailleurs considéré comme un taxon d'intérêt européen (annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore 92/43 CEE), qui a fait l'objet de nombreux travaux dans l'ouest de la France (Visset, 1969 ; Lesouëf, 1986 ; Corillion, 1993 ; Magnanon, 2004 ; Lacroix *et al.*, 2006 ; Masson et Hardegen, 2015).

- **Pelouse thérophytique mésotrophile de bas niveau topographique du *Cypero fusci* – *Limoselletum aquaticae* (rel. 3-5 ; tab. 2)**

Cette pelouse annuelle à phénologie tardi-estivale est généralement ouverte (plus rarement fermée) et caractérisée par des petites espèces dressées (*Cyperus fuscus*, *Juncus* spp...), couchées (*Elatine macropoda*) et en rosettes (*Limosella aquatica*).

Cette association, relevant des *Juncetea bufonii*, est caractérisée sur le site par *Cyperus fuscus*, *Limosella aquatica*, *Rorippa palustris*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius* var. *congestus*. Par ailleurs, *Persicaria hydropiper* et *Lythrum portula*, caractérisant également ce groupement, sont absents de nos relevés mais néanmoins présents sur le Grand Réservoir de Vioreau.

Cette pelouse thérophytique des bas niveaux topographiques se rencontre sur les vases et limons plutôt acides, enrichis en matières organiques et tardivement exondés, sous climat plutôt subatlantique. Son expression est optimale au sein des pièces d'eau à pente très douce où elle se maintient du fait d'une gestion de l'eau permettant des fluctuations interannuelles des niveaux et l'absence de la concurrence végétale par les espèces vivaces. Sur le Grand Réservoir de Vioreau, le *Cypero fusci* – *Limoselletum aquaticae* s'y développe soit en transition entre la zone en eau libre et la ceinture de gazons vivaces des *Littorelletea uniflorae*, soit directement imbriqué dans les clairières de ces derniers. La proximité ou l'imbrication de ces groupements annuels et vivaces explique la présence d'espèces des *Littorelletea uniflorae* dans nos relevés.

Ce syntaxon décrit d'Allemagne, également reconnu en domaine boréo-atlantique, présente en France un optimum subatlantique-subcontinental. Les quelques localités connues de cette pelouse dans l'ouest de la France correspondent à la limite occidentale de répartition de l'association. En plus de cette localité du Grand Réservoir de Vioreau, il existe notamment une autre localité encore plus occidentale en Loire-Atlantique pour ce syntaxon, sur l'étang de Sandun à Guérande, mais aussi en Bretagne (E. Laurent *comm. pers.*, 2019).

- **Pelouse thérophytique méso-eutrophile de niveau topographique bas à moyen du *Lindernio dubiae* - *Cyperetum fusci* ass. nov. *hoc loco* (rel. 1-10 ; tab. 3)**

L'analyse de dix relevés, réunis dans le tableau 3, conduit à observer la récurrence d'un assemblage d'espèces particulières, parmi lesquelles *Lindernia dubia*. Cette espèce d'origine nord américaine aurait été introduite accidentellement en France (probablement au port de Nantes) vers 1850, par le biais de navires de commerce (Morel, 2009-2010). En Maine-et-Loire, elle fut répertoriée en 1867 par Bouvet à Angers et se propagea rapidement (Geslin et Lacroix, 2015). *L. dubia* peut parfois former des tapis denses, quasi monospécifiques, ce qui aurait amené certains auteurs à la considérer comme étant à l'origine de la disparition de *Lindernia palustris* (Préaubert, 1885 ; Lloyd, 1897). Pourtant, l'eutrophisation des milieux est aussi très certainement à l'origine de cette évolution, car *L. dubia* est une eutrophile alors que *L. palustris* s'installe de préférence sur des milieux méso-oligotrophes. Malgré la présence d'une espèce exogène dans la combinai-

son caractéristique de ce groupement, qui aurait pu nous amener à l'interpréter comme une communauté dérivée, nous considérons que *Lindernia dubia* est aujourd'hui suffisamment bien intégrée à la flore indigène, pour permettre son utilisation dans la caractérisation d'une association végétale. Nous proposons ainsi de désigner cette pelouse thérophytique amphibie méso-eutrophile, comme association nouvelle, que nous nommons *Lindernio dubiae - Cyperetum fuscii* ass. nov. hoc loco (holotypus : relevé n° 4, tab. n° 3).

Cette communauté annuelle (fig. 3) présente, comme le précédent groupement, une phénologie tardi-estivale à automnale et une extension spatiale de la végétation, avec un recouvrement le plus souvent dense à très dense (plus rarement ouvert).

Les taxons caractérisant cette pelouse correspondent à de petites annuelles à port dressé, *Gnaphalium uliginosum*, *Cyperus fuscus*, *Lindernia dubia*, en rosette, *Rorippa palustris*, ou étalé, *Persicaria lapathifolia* subsp. *brittingeri*. Cette combinaison présente une certaine proximité floristique avec le *Cypero fuscii - Limoselletum aquaticae*, mais elle s'en distingue par l'absence de *Juncus bufonius* subsp. *bufonius*, *Persicaria hydropiper*, *Limosella aquatica*, *Poa annua*, ainsi que par une moindre fréquence de *Lythrum portula*. Par ailleurs, *Lindernia dubia* et *Persicaria lapathifolia* subsp. *brittingeri* constituent des différentielles positives de ce groupement.

L'absence de *Limosella aquatica* combinée à une part plus importante des taxons caractérisant les *Bidentetea tripartitae*, nous indique que ce groupement semble légèrement plus méso-eutrophile que le *Cypero fuscii - Limoselletum aquaticae*, qu'il pourrait remplacer dans les contextes où le substrat s'enrichit légèrement en éléments minéraux. Le *Lindernio dubiae - Cyperetum fuscii* est une pelouse annuelle, pionnière, amphibie, héliophile, plutôt acidiphile et méso-eutrophile, de niveau topographique bas (exondation tardi-estivale) à moyen (exondation estivale), des bordures de lacs et d'étangs à pente douce, mais aussi des dépressions exondées de certaines zones plus ou moins tourbeuses. Le substrat présente généralement une texture à composante sableuse ou vaseuse et se trouve plus ou moins enrichi en matière organique selon les contextes stationnels.

D'un point de vue physiographique, cette pelouse thérophytique a été notée à trois reprises, dans les niveaux topographiques bas, au contact direct de stations relictuelles d'*Eleocharito palustris - Littorelletum uniflorae* (contexte mésotrophe), à la Pierre Fendue en Brière (rel. 2 et 10 ; tab. 3) et à la Pierre Aiguë sur le bord du lac de Grand-Lieu (rel. 1 ; tab. 3). Par ailleurs, dans certaines stations de niveau topographique moyen, le groupement a également été noté au contact inférieur ou en mosaïque de friches annuelles du *Bidention tripartitae* (contexte eutrophe). Le groupement à *L. dubia* et *C. fuscus* a aussi été observé à proximité de microfalaises sédimentaires bordant les plans d'eau ou les dépressions. Cette rupture topographique ne permet pas un développement optimal des groupements amphibies de niveau supérieur, comme les friches annuelles du *Bidention tripartitae* et, dans ces cas, les contacts supérieurs sont remplacés par des roselières, des mégaphorbiaies ou bien des prairies hygrophiles.

Cette pelouse décrite de Loire-Atlantique (domaine atlantique) présente une potentialité d'extension chorologique importante, avec la présence dans la combinaison caractéristique de deux espèces cosmopolites (*Persicaria lapathifolia* subsp. *brittingeri* et *Rorippa palustris*), de deux eurasiatiques (*Gnaphalium uliginosum* et *Cyperus fuscus*) et d'une espèce introduite (*Lindernia dubia*) d'origine nord-américaine, aujourd'hui largement répandue dans les grandes vallées alluviales et les grandes zones humides en France. Cette pelouse thérophytique a été repérée pour le moment sur les étangs de Vioreau et de la Provostière, le lac de Grand-Lieu, et la marge occidentale des marais de Brière. D'autres localités de ce groupement sont à rechercher dans l'ouest de la France et probablement aussi au-delà du domaine atlantique.



Figure 3. *Lindernio dubiae - Cyperetum fuscii* ass. nov. hoc loco • Cyrille Blond

• **Gazon vivace amphibie mésotrophile, acidiphile et thermo-atlantique de l'*Eleocharito palustris* - *Littorelletum uniflorae* (rel. 1-7 ; tab.4)**

Cette communauté vivace des grèves exondées est caractérisée par une physionomie bistratifiée, fermée, d'extension linéaire ou spatiale, avec la présence de taxons en rosettes ou rampants, tels que *Littorella uniflora* fo. terrestre, *Ranunculus flammula*, *Baldellia repens* subsp. *cavanillesii* et d'un lot d'espèces en brosse, avec *Eleocharis palustris*, *E. acicularis* et *Juncus bulbosus*.

Sur le plan écologique, il s'agit d'un groupement mésotrophile et acidiphile, qui se rencontre surtout sur des substrats minéraux d'éléments grossiers à plus fins. À Vioreau et au lac de Grand-Lieu, ce groupement a été observé sur des sols argilo-limoneux à sablo-graveleux, dans la partie supérieure des grèves exondées. La présence quasi constante d'*Eleocharis acicularis*, parfois dominant, permet de différencier ici la sous-association *eleocharitetosum acicularis* (Chouard 1924) B. Foucault 2010, des substrats plus fins (de Foucault, 2010 ; Renaux, 2014). En Brière, un relevé a été réalisé en bordure de piarde (plan d'eau creusé initialement pour l'extraction de la tourbe et aujourd'hui utilisé pour la pratique de la chasse et l'abreuvement des animaux), au contact d'une prairie pâturée très extensivement, sur un substrat sableux. Dans ce relevé, l'absence d'*Eleocharis acicularis* et la présence d'*E. palustris* permettent un rattachement à l'*eleocharitetosum palustris* (Chouard 1924) Szmeja & Clément 1990. Cette autre sous-association est caractéristique des substrats plus mésotrophes (de Foucault, 2010) et des niveaux topographiques inférieurs, tardivement exondés (Renaux, 2014), ici au contact d'une prairie de l'*Oenanthion fistulosae* B. Foucault 2008. Sur les sept relevés de l'*Eleocharito palustris* - *Littorelletum uniflorae* présentés dans le tableau 4, seulement deux relevés (rel. 1 et 3) ont été effectués au niveau de stations relativement étendues et physiologiquement fermées (fig. 4) ; à l'inverse, les cinq autres relevés concernent des stations ponctuelles de l'association, caractérisées par une physionomie plus ouverte (fig. 5).



Figure 4. *Eleocharito palustris* - *Littorelletum uniflorae*  
• Bertrand Chiffolleau

Émile Gadeceau (1909) a caractérisé le premier l'*Eleocharito palustris* - *Littorelletum uniflorae* dans sa monographie phytogéographique sur le lac de Grand-Lieu, sous le nom de *Littorelletum*. L'association y était signalée au niveau de la zone de bas rivage où elle formait des gazons étendus caractérisés par des taxons oligotrophes qui ont aujourd'hui fortement régressé et sont pour certains au bord de l'extinction sur le lac. C'est le cas notamment de *Littorella uniflora*, qui a fait l'objet d'un unique relevé (rel. 2 ; tab.4) au niveau de sa dernière station aujourd'hui connue au niveau du lac. Ainsi, là où nous avons des gazons étendus de Littorelle, sur toute la partie orientale du lac de Grand-Lieu, il n'en reste plus aujourd'hui que quelques mètres carrés à l'ouest de la Pierre-Aiguë (fig. 5). La dégradation de la qualité de l'eau, parfois conjuguée à une modification du régime d'exondation à l'étiage, est à l'origine de la régression de cette association en Loire-Atlantique et plus globalement dans l'ouest de la France.

L'*Eleocharito palustris* - *Littorelletum uniflorae* présente un optimum thermo- à eu-atlantique et constitue le synvicariat occidental du *Littorello* - *Eleocharitetum acicularis* Jouanne 1926 (subatlantique) et de l'*Eleocharitetum acicularis* Koch ex Almqvist 1929 (continental), deux syntaxons absents de l'ouest de la France. Ces derniers se distinguent de l'*Eleocharito* - *Littorelletum*, par la raréfaction ou la disparition de quelques différentielles atlantiques, telles que *Baldellia repens* subsp. *cavanillesii*, *Hypericum elodes*, *Potamogeton polygonifolius*, *Antinoria agrostidea* subsp. *agrostidea*.



Figure 5. *Eleocharito palustris* - *Littorelletum uniflorae* • Hermann Guitton (CBNB)

- **Gazon vivace amphibie oligo-mésotrophile de l'*Eleocharitetum multicaulis***  
(rel. 8-9 ; tab. 4)

Ce gazon est physionomiquement marqué par un tapis dressé d'*Eleocharis multicaulis* qui domine nettement le reste de la végétation. Floristiquement, ce groupement est également caractérisé par la présence de *Juncus bulbosus* et *Ranunculus flammula*, accompagnés d'un lot d'espèces caractérisant les *Littorelletea* : *Isolepis fluitans*, *Hypericum elodes*, *Baldellia repens* subsp. *cavanillesii*, *Juncus heterophyllus*. Certains représentants des *Molinio caeruleae* – *Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950 peuvent également être associés à ce gazon, comme *Molinia caerulea*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Agrostis canina*, *Galium debile*, *Ranunculus flammula*. L'*Eleocharitetum multicaulis* est une végétation intermédiaire qui fait la transition entre des pelouses amphibies longuement inondables (*Littorelletea uniflorae*) et les prairies de bas marais (*Molinio caeruleae* – *Juncetea acutiflori*). Ce gazon amphibie vivace affectionne les substrats plus ou moins organiques niveaux bas à moyen (de Foucault, 2010).

Au Petit Étang de Vioreau, ce gazon a été relevé en deux points. Il est notamment apparu suite à des travaux d'étrépage d'une petite surface de moliniaie en bordure de l'étang. Bien que ce rajeunissement ait permis l'apparition d'un cortège d'espèces des gazons vivaces amphibies, la présence d'*Agrostis canina* et de *Molinia caerulea*, qui ponctuent la végétation, indique une éventuelle évolution à terme vers une nouvelle moliniaie, probablement le *Caro verticillati* – *Molinietum caeruleae* (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978, présent à proximité sur le site, notamment sur la rive nord-ouest du Petit Étang de Vioreau.

C'est une association de répartition atlantique large, surtout connue en France du Sud-Ouest, du Centre, de l'Ouest au Nord-Ouest et au Nord (de Foucault, 2010). Elle est également connue à Grand-Lieu et en Brière (ODASEA, 2009 ; Muscat, 2003), bien qu'elle n'ait pu faire l'objet de relevé à l'occasion de notre sortie.

## Conclusion

Ces deux journées d'inventaires phytosociologiques nous ont permis d'échanger sur la façon de réaliser des relevés dans les groupements amphibies annuels et vivaces (souvent complexes). Nous avons pu constater qu'au niveau de certains plans d'eau, où les pentes sont les plus douces et largement exondées, les zonation sont suffisamment étendues pour faciliter la réalisation de relevés phytosociologiques. L'étude de ces différentes grèves exondées de Loire-Atlantique nous a également permis d'appréhender l'état de ces groupements amphibies dans le département. La dégradation de la qualité de l'eau, observée depuis plusieurs décennies, concerne aujourd'hui tous les bassins hydrographiques du département. Elle a pour principal impact d'augmenter la trophie des milieux humides et, par conséquent, la composition floristique des communautés végétales. Certains des groupements présentés ci-dessus illustrent cette tendance, avec une belle représentativité des communautés les plus eutrophiles (comme les friches annuelles amphibies eutrophiles du *Bidention tripartitae* ou la pelouse méso-eutrophile du *Lindernio dubiae* - *Cyperetum fusci* de l'*Eleochoion soloniensis*) et un recul des communautés les plus oligotrophiles (comme l'*Eleocharito palustris* – *Littorelletum uniflorae*). Cette altération de la qualité de l'eau se conjugue parfois à une modification des conditions de marnage et à l'arrivée d'espèces exotiques envahissantes. Cette dégradation des facteurs environnementaux constitue une forte menace pour le maintien d'une végétation des grèves exondées riches et diversifiée.

> **Remerciements** : nos sincères remerciements s'adressent à tous les participants de cette sortie et plus particulièrement à Jean-Marc Gillier (directeur de la Réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu) et Olivier Massard (phytosociologue et cartographe au Parc naturel régional de Brière), pour leur soutien technique et leur appui scientifique, qui nous ont permis d'accéder facilement aux sites et nous ont apporté des présentations éclairées du lac de Grand-Lieu et des marais de Brière. Nous remercions également Bruno de Foucault et Jean-Claude Felzines pour leurs relectures rigoureuses et constructives.

## Bibliographie

- Bouzillé J.-B., Foucault B. (de), Lahondère Ch., 1984 - Contribution à l'étude phytosociologique des marais littoraux-atlantiques du Centre-Ouest. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, **15** : 35-41.
- Catteau E., Duhamel F., Baliga M.-F., Basso F., Bedouet F., Cornier Th., Mullie B., Mora F., Toussaint B., Valentin B., 2009 - *Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais*. Bailleul, Centre régional de phytosociologie agréé conservatoire botanique national de Bailleul, 630 p.
- Corrillon R., 1993 - *Flore aquatique du Massif armoricain*. Angers : UCO, Institut d'écologie appliquée, 95 p.
- Daget Ph., 1980 - Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). In R. Barbault et al., *Recherches d'écologie théorique : les stratégies adaptatives* : 89-114.
- Delassus L. et Magnanon S. (coord.), Colasse V., Glemarec E., Guittou H., Laurent É., Thomassin G., Bioret F., Catteau E., Clément B., Diquélou S., Felzines J.-C., de Foucault B., Gauberville Ch., Gaudillat V., Guillevic Y., Haury J., Royer J.-M., Vallet J., Geslin J., Goret M., Hardegen M., Lacroix P., Reimringer K., Waymel J., Zambettakis C., 2014 - Classification phytosociologique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. *Les cahiers scientifiques et techniques du CBN de Brest* **1** : 1-260.
- Dubreuil M., Cavet P., 1989 - *Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Saint-Mars-la-Jaille (421)*. Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 73 p.
- Emberger L., 1966 - Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer. *Bull. Soc. Bot. France*, **113**, Colloque de morphologie (les types biologiques) : 147-156.
- Felzines J.-C., 2012 - Corrections nomenclaturales et taxonomiques ; validation de syntaxons (*Bidentetea tripartitea*, *Galio aparines-Urticetea dioicae* et *Artemisietea vulgaris*). *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, **42** : 339-346.
- Felzines J.-C., Loiseau J.-E., 2006 - Les groupements fluviaux des *Bidentetea* de la Loire moyenne, du bas Allier et de la Dordogne moyenne. Modifications apportées à la synsystème de la classe des *Bidentetea*. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, NS, **36** : 159-204.
- Foucault B. (de), 2010 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946. *Le Journal de Botanique de la Société botanique de France*, **52** : 43-78.
- Foucault B. (de), 2013a - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Isoëtetea velatae* de Foucault 1988 et les *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 (« *Isoëto - Nano juncetea bufonii* ») (Partie 1). *Le Journal de Botanique de la Société botanique de France*, **62** : 35-70.
- Foucault B. (de), 2013b - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Isoëtetea velatae* de Foucault 1988 et les *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 (« *Isoëto - Nano juncetea bufonii* ») (Partie 2). *Le Journal de Botanique de la Société botanique de France*, **63** : 63-109.
- Gadeceau E., 1909 - *Le lac de Grand-Lieu : monographie phytogéographique*. Nantes : Imprimerie A. Dugas & Cie, 155 p.
- Geslin J. & Lacroix P. (coord.), Le Bail J., Guyader D., 2015 - *Atlas de la flore de Maine-et-Loire. Flore vasculaire*. Fonds européen de développement régional / Conseil régional des Pays de la Loire. Turriers : Naturalia publications, 608 p.
- Guittou H., 2018 - Sortie phytosociologique sur la végétation de bas-marais alcalins dans le sud du département de la Sarthe. *E.R.I.C.A.*, **32** : 21-31.
- Lacroix P., Magnanon S. & Le Bail J., 2006 - *Plan de conservation en faveur du coléanthe délicat (Coleanthus subtilis (Tratt.) Seidl.) en région Pays de la Loire*. Rapport Conservatoire botanique national de Brest, antenne régionale Pays de la Loire, Nantes, 20 p.
- Lesouéf J.-Y. (coord.), 1986 - *Les plantes endémiques et subendémiques les plus menacées de France (partie non méditerranéenne)*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 258 p.
- Lloyd J., 1897 - *Flore de l'Ouest de la France*. 5<sup>e</sup> édition, publiée par E. Gadeceau à Nantes chez l'imprimeur-libraire R. Guist'hau, p. 394.
- Magnanon S., 2004 - La conservation du coléanthe subtil (*Coleanthus subtilis*) : une responsabilité majeure pour la Bretagne. *E.R.I.C.A.* **18** : 47-56.
- Masson G., Hardegen M., 2015 - *Natura 2000 en Bretagne : espèces végétales d'intérêt communautaire. Bilan des connaissances et enjeux de conservation*. DREAL de Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 41 p.
- Morel A., 2009-2010 - *Amélioration des connaissances sur le genre Lindernia All. Chavaniac-Lafayette* : Conservatoire botanique national du Massif Central, 35 p.
- Muscat B., 2003 - *Site Grande Brière - Marais de Donges FR5200623. Document d'objectifs Natura 2000*. Parc naturel régional de Brière, DIREN des Pays de la Loire, 2 vol., 109 p. et 107 p.
- ODASEA, 2009 - *Lac de Grand-Lieu, Document d'Objectifs du Site d'Importance Communautaire FR5200625 et de la Zone de Protection Spéciale FR5210008*. ADASEA de Loire-Atlantique, DREAL des Pays de la Loire, 200 p.
- Ouest Am', 2011 - *Document d'objectifs site Natura 2000 FR5200628 : «forêt, étangs de Vioreau et de la Provostière»*. Ouest Aménagement, DREAL des Pays de la Loire, 2 vol., 116 et 107 p.
- Préaubert E., 1885 - Notes et observations sur la flore de Maine-et-Loire. *Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers*, **14** : 391-401.
- Renaux B., 2014 - *Caractérisation des gazons amphibies vivaces des Littorelletea uniflorae en Auvergne (3110 et 3130 p.p.)*. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, 43 p.
- Tison J.-M. et de Foucault B., 2014 - *Flora Gallica : Flore de France*. Biotopie, Mèze, xx + 1195 p.
- Visset L., 1969 - *Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidl. à l'étang de Vioreau (Loire-Atlantique). *Le Monde des plantes*, **364** : 9.

Relevé	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6	n° 7
Surface (m <sup>2</sup> )	30	40	30	10	40	30	1
Recouvrement total (%)	95	100	100	100	100	100	60
Hauteur moyenne haute (cm)	50	50	40	100	120	100	3
Hauteur moyenne basse (cm)	30	30	30	75	80	20	1
Pente (°)	-	3	2	-	-	-	-
Exposition	-	E	N	-	-	-	-
Texture du substrat	L	L	L	T	T	LS	SO
<b>Richesse taxonomique</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Groupe à <i>Bidens</i> spp.</b>							
<i>Bidens frondosa</i>	2	3	1	+	1		2
<i>Bidens tripartita</i>	1	5	1	5	5		
<b><i>Polygonetum hydropiperis</i></b>							
<i>Bidens cernua</i>							+
<i>Persicaria hydropiper</i>			+				4
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>lapathifolia</i> [= <i>P. nodosa</i> Pers.]							+
<b><i>Bidention tripartitae</i></b>							
<i>Bidens radiata</i>	4	+	5				
<b>Groupe à <i>Echinochloa crus-galii</i> et <i>Oxybasis chenopodioides</i></b>							
<i>Echinochloa crus-galii</i>			1				4
<i>Oxybasis chenopodioides</i>							2
<i>Atriplex prostrata</i>							+
<b><i>Chenopodium rubri</i></b>							
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>brittingeri</i>	+						1
<i>Atriplex ×gustafssoniana</i> [= <i>Atriplex longipes</i> × <i>Atriplex prostrata</i> ]							+
<b><i>Bidentetea</i></b>							
<i>Cuscuta scandens</i>	3	2	3			2	
<i>Cotula coronopifolia</i>							2
<i>Myosotis laxa</i> subsp. <i>cespitosa</i>		1					
<i>Rorippa palustris</i>	+		+				
<b>Compagnes annuelles</b>							
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+						+
<i>Lipandra polysperma</i> var. <i>acutifolia</i>	+		1				
<i>Plantago major</i> subsp. <i>pleiosperma</i> fo. <i>annuelle</i>	+		1				1
<b>Compagnes vivaces</b>							
<i>Ludwigia grandiflora</i> (juv.)	1	1	+	+	1	+	+
<i>Eleocharis acicularis</i> (juv.)	+	2					
<i>Lythrum salicaria</i> (juv.)	+			+			+
<i>Convolvulus sepium</i> subsp. <i>sepium</i> (juv.)			1		1	2	+
<i>Iris pseudacorus</i> (juv.)					1	1	
<i>Lycopus europaeus</i> (juv.)	+						+
<i>Lysimachia vulgaris</i> (juv.)	+	1		+			
<i>Juncus effusus</i> (juv.)				+	+		
<i>Agrostis stolonifera</i> (juv.)	+	3		4	3		+
<i>Argentina anserina</i> subsp. <i>anserina</i> (juv.)	1	2					+
<i>Juncus articulatus</i> (juv.)				+	1		
<b>Accidentelles</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Tableau 1. Relevés de friches annuelles amphibies eutrophiles (*Bidentetea tripartitae*)

**Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteur.e.s, taxons accidentels.**

• n° 1 : queue ouest du Grand Réservoir de Vioreau, Joué-sur-Erdre (44), le 05/10/2018, sortie phytosociologique, *Tripleurospermum inodorum* +, *Amaranthus blitum* subsp. *emarginatus* +, *Rorippa amphibia* (juv.) 1, *Lotus pedunculatus* (juv.) +, *Mentha arvensis* (juv.) + • n° 2, 3 : queue ouest du Grand Réservoir de Vioreau, Joué-sur-Erdre (44), le 18/09/2018, H. Guitton. Rel. 2 : *Stachys palustris* (juv.) +, *Alisma plantago-aquatica* (juv.) +, *Hydrocotyle vulgaris* (juv.) 2, Rel. 3 : *Mentha pulegium* (juv.) 1 • n° 4, 5 : ouest du marais de Brière, au nord du marais du Lanhio situé au sud de Bréca, Guérande (44), le 06/10/2018, sortie phytosociologique. Rel. 4 : *Juncus heterophyllus* (juv.) +, *Sparganium erectum* (juv.) +, *Eleocharis palustris* (juv.) +, *Mentha aquatica* (juv.) + • n° 6 : rive orientale du lac de Grand-Lieu, à l'ouest de la Pierre Aiguë, Saint-Philbert-de-Grandlieu (44), le 06/10/2018, sortie phytosociologique. *Leersia oryzoides* (juv.) +, *Phragmites australis* subsp. *australis* (juv.) 2, *Glyceria maxima* (juv.) 3, *Mentha aquatica* (juv.) 3, *Mentha verticillata* (juv.) + • n° 7 : ouest du marais de Brière, au nord du marais du Lanhio situé au sud de Bréca, Guérande (44), le 06/10/2018, sortie phytosociologique, *Digitaria sanguinalis* +, *Polygonum aviculare* subsp. *depressum* +, *Pulicaria dysenterica* (juv.) r, *Cynodon dactylon* (juv.) r.

Relevé	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6	n° 7	n° 8	n° 9	n° 10
Surface (m²)	10	15	5	2	3	6	5	3	2	1
Recouvrement total (%)	85	30	70	15	10	25	40	100	90	90
Hauteur moyenne haute (cm)	7	-	-	3	-	3	4	-	15	10
Hauteur moyenne basse (cm)	3	2	1	1	2	1	2	5	2	4
Pente (°)	-	-	-	-	2	1	-	-	-	2
Exposition	-	-	-	-	NE	OSO	-	-	-	ONO
Texture du substrat	L	LA	SL	L	L	SGC	SO	T	T	T
<b>Richesse taxonomique</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
<b>Chenopodio rubri - Coleanthetum subtilis</b>										
<i>Oxybasis rubra</i> var. <i>rubra</i>	2	+	2			1				
<i>Coleanthus subtilis</i>	3	3								
<i>Limosella aquatica</i>	2	+	+	2	1					
<i>Bidens tripartita</i>	2	1	2							+
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+		+	2	+		+	+		4
<b>Cypero fuscii - Limoselletum aquaticae</b>										
<i>Cyperus fuscus</i>	+			1	+					
<i>Juncus bufonius</i> var. <i>congestus</i>					2		3	1	+	
<i>Rorippa palustris</i>	2		1							
<b>B. C. Lythrum portula [Eleochariton soloniensis]</b>										
<i>Lythrum portula</i>	+						+	+	5	5 1
<b>Eleochariton soloniensis</b>										
<i>Elatine hexandra</i>		+								
<i>Eleocharis acicularis</i> fo. <i>annuelle</i>			2							
<i>Lindernia dubia</i>								2	2	1
<i>Elatine macropoda</i>			1							
<b>Juncetea bufonii</b>										
<i>Sonchus asper</i>				+						
<i>Oxybasis chenopodioides</i>							1			
<i>Oxybasis rubra</i> var. <i>humile</i>							1			
<i>Juncus pygmaeus</i>					1	1				
<i>Callitriche</i> cf. <i>brutia</i>	2						1			
<i>Callitriche</i> sp. (juv.)			+						1	1
<i>Plantago major</i> subsp. <i>pleiosperma</i> fo. <i>annuelle</i>	+			+			+			
<b>Bidentetea tripartitae</b>										
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>brittingeri</i>	3	3	1			1				
<i>Bidens frondosa</i>	+	1		+						
<i>Amaranthus blitum</i> subsp. <i>emarginatus</i>	1						2			
<i>Ranunculus sceleratus</i> subsp. <i>sceleratus</i>							r			
<i>Echinochloa crus-galli</i>								2	3	3 3
<i>Polygonum aviculare</i> subsp. <i>depressum</i>				1	1		r			
<i>Rumex maritimus</i>							r			
<i>Cotula coronopifolia</i>								+		
<i>Persicaria hydropiper</i>										
<i>Lipandra polysperma</i> var. <i>acutifolia</i>	+									
<i>Oxybasis glauca</i>							r	1		
<b>Compagnes annuelles</b>										
<i>Senecio vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>							r			
<b>Compagnes vivaces</b>										
<i>Ranunculus</i> subgenus <i>batrachium</i> (juv.)	+							+		
<i>Ludwigia grandiflora</i> (juv.)								+		3
<i>Ludwigia peploides</i> (juv.)										
<i>Lythrum salicaria</i> (juv.)	+									
<i>Lycopus europaeus</i> (juv.)										+
<i>Cynodon dactylon</i> (juv.)										
<i>Helminthotheca echioides</i> (juv.)							+			
<b>Accidentelles</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Tableau 2. Relevés de pelouses annuelles amphibies (*Juncetea bufonii*)

**Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteur.e.s, taxons accidentels.**

• **n° 1, 3** : queue ouest du Grand Réservoir de Vioreau, Joué-sur-Erdre (44), le 05/10/2018, sortie phytosociologique. Rel. 1 : *Argentina anserina* subsp. *anserina* (juv.) +, *Salix* sp. (juv.) +, *Agrostis* sp. (juv.) +, Rel. 3 : *Digitaria sanguinalis* +, *Littorella uniflora* (juv.) 2, *Salix* sp. (juv.) + • **n° 2, 4, 5** : queue ouest du Grand Réservoir de Vioreau, Joué-sur-Erdre (44), le 18/09/2018, H. Guitton. Rel. 2 : *Rorippa amphibia* (juv.) 1 • **n° 6** : rive orientale du lac de Grand-Lieu, la Grève à l'ouest de Passay, Saint-Philbert-de-Grand-Lieu (44), le 20/09/2018, H. Guitton, J.-M. Gillier, Christophe Sorin. Rel. 6 : *Erigeron* sp. r, *Chamaemelum nobile* (juv.) +, *Agrostis stolonifera* (juv.) r, *Eleocharis palustris* (juv.) +, *Cirsium vulgare* (juv.) + • **n° 7** : ouest du marais de Brière, à l'est de la Chaussée Neuve, entre la Butte à Bézier et l'Île, Saint-Joachim (44), le 25/09/2018, H. Guitton, O. Massard. *Agrostis stolonifera* (juv.) +, *Eleocharis palustris* (juv.) + • **n° 8** : ouest du marais de Brière, au nord du marais du Lanhio situé au sud de Bréca, Guérande (44), le 19/09/2018, H. Guitton **n° 9, 10** : ouest du marais de Brière, au nord du marais du Lanhio situé au sud de Bréca, Guérande (44), le 06/10/2018, sortie phytosociologique. Rel. 10 : *Digitaria sanguinalis* +, *Isolepis fluitans* (juv.) 1, *Juncus effusus* (juv.) +.

Numéro de relevé	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6	n° 7	n° 8	n° 9	n° 10
Surface (m <sup>2</sup> )	2	5	6	8	10	8	6	4	2	2
Recouvrement total (%)	10	80	100	100	20	40	30	80	50	30
Hauteur moyenne haute (cm)	-	-	-	4	-	5	4	4	4	-
Hauteur moyenne basse (cm)	1	2	2	2	2	4	2	2	2	2
Pente (°)	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Exposition	S	-	-	-	-	-	NNE	-	-	-
Texture du substrat	SGC	SO	VO	VO	LSA	LSC	S	SO	SO	SO
<b>Richesse taxonomique</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>5</b>
<b>Lindernio dubiae - Cyperetum fuscii ass. nov. hoc loco</b>										
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+	1	1	2	+	+	+	3	+	3
<i>Cyperus fuscus</i>	+	4	5	5	+	+	r	1	4	2
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>brittingeri</i>	r	+		1	2	1	+	2	1	+
<i>Lindernia dubia</i>	+	+	3	4	2	2	+			
<i>Rorippa palustris</i>	r	2	1	1	1	+		1	+	
<b>Eleochariton soloniensis</b>										
<i>Elatine hexandra</i>						1				
<i>Eleocharis acicularis</i> fo. annuelle						+				
<b>Juncetea bufonii</b>										
<i>Sonchus asper</i>	1				1	2	+			
<i>Oxybasis chenopodioides</i>		1						2	1	
<i>Oxybasis rubra</i> var. <i>humile</i>					2					
<i>Juncus bufonius</i> var. <i>bufonius</i>									1	
<i>Lythrum portula</i>					1					r
<i>Plantago major</i> subsp. <i>pleiosperma</i> fo. annuelle										r
<b>Bidentetea tripartitae</b>										
<i>Echinochloa crus-galli</i>			2					2	+	1
<i>Oxybasis rubra</i> var. <i>rubra</i>	1					1	+			
<i>Amaranthus blitum</i> subsp. <i>emarginatus</i>	1	3					2			
<i>Ranunculus sceleratus</i> subsp. <i>sceleratus</i>	r		+	+		+	r			
<i>Bidens tripartita</i>			+	+		+				
<i>Bidens cernua</i>				+		+				
<i>Rumex maritimus</i>							r			
<i>Cotula coronopifolia</i>									+	
<i>Lipandra polysperma</i> var. <i>acutifolia</i>										+
<i>Oxybasis glauca</i>									+	
<i>Atriplex prostrata</i>									+	
<b>Compagnes annuelles</b>										
<i>Senecio vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>						+	r			
<i>Erigeron floribundus</i>	+				+	1				
<b>Compagnes vivaces</b>										
<i>Ranunculus</i> subgenus <i>batrachium</i> (juv.)									r	
<i>Ludwigia grandiflora</i> (juv.)	1							1		
<i>Ludwigia peploides</i> (juv.)	+		4	3			2			
<i>Juncus bulbosus</i> (juv.)	r					r	r	+	+	
<i>Lythrum salicaria</i> (juv.)			r	+			+	+		
<i>Lycopus europaeus</i> (juv.)					+	+	+			
<i>Mentha pulegium</i> (juv.)							+			
<i>Helminthotheca echioides</i> (juv.)					+	+				
<b>Accidentelles</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Tableau 3. Relevés du *Lindernio dubiae - Cyperetum fuscii* ass. nov. hoc loco (*Juncetea bufonii*)

**Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteur.e.s, taxons accidentels.**

• **n° 1** : rive orientale du lac de Grand-Lieu, à l'ouest de la Pierre Aiguë, Saint-Philbert-de-Grandlieu (44), le 06/10/2018, sortie phytosociologique. *Epilobium* sp. (juv.) r • **n° 2, 10** : ouest du marais de Brière, nord-ouest de la Pierre Fendue, Saint-Joachim (44), le 19/09/2018, H. Guitton • **n° 3, 4** : partie septentrionale du lac de Grand-Lieu, au nord de la vasière de Mars et à l'ouest du canal du Large, Saint-Philbert-de-Grandlieu (44), le 20/09/2018, H. Guitton, J.-M. Gillier • **n° 5** : queue est de l'étang de la Provostière, à l'est de l'observatoire ornithologique, Riaillé (44), le 18/09/2018, H. Guitton • **n° 6** : queue est de l'étang de la Provostière, à l'est de l'observatoire ornithologique, Riaillé (44), le 05/10/2018, sortie phytosociologique. *Erigeron sumatrensis* + • **n° 7** : rive orientale du lac de Grand-Lieu, la Grève à l'ouest de Passay, Saint-Philbert-de-Grand-Lieu (44), le 20/09/2018, H. Guitton, J.-M. Gillier, Christophe Sorin. *Bolboschoenus maritimus* (juv.) r, *Leontodon* sp. (juv.) r, *Cirsium arvense* (juv.) +, *Erigeron* sp. (juv.) +, *Mentha* sp. (juv.) + • **n° 8** : ouest du marais de Brière, au sud du marais du Lanho situé au sud de Bréca, Guérande (44), le 19/09/2018, H. Guitton • **n° 9** : ouest du marais de Brière, à l'est de la Chaussée Neuve, entre la Butte à Bézier et l'Île, Saint-Joachim (44), le 06/10/2018, sortie phytosociologique. *Argentina anserina* subsp. *anserina* (juv.) +.



Numéro de relevé	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6	n° 7	n° 8	n° 9
Surface (m <sup>2</sup> )	50	4	30	3	8	3	4	15	10
Recouvrement total (%)	90	90	100	90	80	100	40	75	100
Hauteur moyenne haute (cm)	-	-	10	5	-	5	5	20	20
Hauteur moyenne basse (cm)	3	1	5	2	3	2	1	5	10
Texture du substrat	SL	SGC	L	LA	AL	SO	SGC	LA	LA
<b>Richesse taxonomique</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>16</b>
<b>Eleocharito palustris - Littorelletea uniflorae</b>									
<i>Littorella uniflora</i>	5	2b	5	+		5	3		
<i>Baldellia repens</i> subsp. <i>cavanillesii</i>	+		2	2	2a			1	1
<i>Juncus bulbosus</i>		+		+		1	2	2	2
<i>Ranunculus flammula</i>					+		+	1	2
<b>eleocharitetosum acicularis</b>									
<i>Eleocharis acicularis</i>	3	2	4	4	5				
<b>eleocharitetosum palustris</b>									
<i>Eleocharis palustris</i>					+	1			
<b>Eleocharitetum multicaulis</b>									
<i>Eleocharis multicaulis</i>								3	5
<b>Littorelletea uniflorae</b>									
<i>Hypericum elodes</i>							2	+	+
<i>Isolepis fluitans</i>						+		+	+
<i>Juncus heterophyllus</i>				2	1				+
<i>Ludwigia palustris</i>					+				1
<b>Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori</b>									
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		+		1	+	1	+	2	2
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>							+	1	+
<i>Agrostis canina</i>							r	2	2
<i>Galium debile</i>								2	2
<b>Compagnes vivaces</b>									
<i>Ludwigia grandiflora</i>		4				2	r		
<i>Agrostis stolonifera</i>		+	1		+	1			
<i>Argentina anserina</i> subsp. <i>anserina</i>			1			2			
<i>Potamogeton polygonifolius</i>				2					+
<i>Ranunculus subgenus batrachium</i>				+	r				
<i>Mentha aquatica</i>						+			+
<i>Convolvulus sepium</i> subsp. <i>sepium</i>									+
<i>Iris pseudacorus</i>									+
<i>Lycopus europaeus</i>					+			1	1
<b>Compagnes annuelles</b>									
<b>Juncetea bufonii</b>									
<i>Sonchus asper</i>		1						+	
<i>Gnaphalium uliginosum</i>		+			+				
<i>Cyperus fuscus</i>		1			+	+			
<i>Lindernia dubia</i>		+			r				
<i>Plantago major</i> subsp. <i>pleiosperma</i> fo. annuelle		+		1					
<b>Bidentetea tripartitae</b>									
<i>Bidens frondosa</i>	+				+			2a	+
<i>Bidens tripartita</i>	+	+						+	
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>brittingeri</i>	+	+							
<b>Accidentelles</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

Tableau 4. Relevés de gazons amphibies vivaces (*Littorelletea uniflorae*)

Légende : numéro de relevé, localisation, date, auteur.e.s, taxons accidentels.

• n° 1 : queue ouest du Grand Réservoir de Vioreau, Joué-sur-Erdre (44), le 05/10/2018, sortie phytosociologique. *Polygonum aviculare* subsp. *depressum* +, *Salix* sp. (juv.) +, *Mentha* sp. +, *Lotus* sp. 1, *Juncus bufonius* var. *congestus* +, *J. pygmaeus* + • n° 2 : rive orientale du lac de Grand-Lieu, à l'ouest de la Pierre Aiguë, Saint-Philbert-de-Grandlieu (44), le 06/10/2018, sortie phytosociologique, *Leontodon* sp. +, *Hypochaeris radicata* subsp. *radicata* +, *Mentha arvensis* 1, *Helminthotheca echioides* +, *Carex* sp. r, *Erigeron floribundus* 1, *Amaranthus blitum* subsp. *emarginatus* 1, *Rorippa palustris* +, *Bidens cernua* +, *Ranunculus sceleratus* subsp. *sceleratus* r, *Oxybasis rubra* var. *rubra* + • n° 3 : queue ouest du Grand Réservoir de Vioreau, Joué-sur-Erdre (44), le 18/09/2018, H. Guitton, *Lotus pedunculatus* +, *Mentha pulegium* 1 • n° 4 : rive occidentale du Petit Étang de Vioreau, Joué-sur-Erdre (44), le 18/09/2018, H. Guitton, *Lythrum portula* 1 • n° 5, 8, 9 : rive occidentale du Petit Étang de Vioreau, Joué-sur-Erdre (44), le 05/10/2018, sortie phytosociologique. Rel. 5 : *Callitriche* cf. *brutia* +, *Luronium natans* 1, *Gratiola officinalis* +, *Persicaria amphibia* fo. terrestre +, *Potamogeton* sp. 1, *Lemna minor* +, Rel. 8 : *Scutellaria galericulata* +, *Lythrum salicaria* +, *Carex elata* subsp. *elata* r, *Veronica scutellata* +, *Juncus articulatus* 1, *Galium palustre* +, *Agrostis* sp. +, *Cisrium* sp. +. Rel. 9 : *Lysimachia vulgaris* + • n° 6 : ouest du marais de Brière, à l'est de la Chaussée Neuve, entre la Butte à Bézier et l'île, Saint-Joachim (44), le 06/10/2018, sortie phytosociologique, *Oxybasis chenopodioides* + • n° 7 : ouest du marais de Brière, nord-ouest de la Pierre Fendue, Saint-Joachim (44), le 19/09/2018, H. Guitton.