



Direction Régionale de l'Environnement
FRANCHE-COMTÉ

La flore et les groupements végétaux
liés aux cours d'eau et aux zones humides
dans les vallées du Doubs
et de quelques-uns de ses affluents



C
B
F
C



Arc Jurassien et Bassins de la Saône et du Doubs

ASSOCIATION LOI 1901
PORTE RIVOTTE
25000 BESANÇON
TEL/FAX : 03 81 83 03 58
E-MAIL : assocbfc@wanadoo.fr

Décembre 2006

VUILLEMENOT M. et HANS E. *La flore et les groupements végétaux liés aux cours d'eau et aux zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, 245 p. + annexes

Cliché de couverture : Dole, méandre de l'ilon, NAUCHE G., 2005..

CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE FRANCHE-COMTÉ

La flore et les groupements végétaux
liés aux cours d'eau et aux zones humides
dans les vallées du Doubs
et de quelques-uns de ses affluents

Décembre 2006

Inventaires de terrain : JULIEN GUYONNEAU,
EMMANUELLE HANS, CÉLINE HOUDE, GAËLLE
NAUCHE, JANICK SANSON, MARC VUILLEMENOT

Analyse des données : MARC VUILLEMENOT

Rédaction : MARC VUILLEMENOT, EMMANUELLE
HANS

Mise en page : PASCALE NUSSBAUM

Relecture : PASCALE NUSSBAUM

Etude réalisée par le Conservatoire
Botanique de Franche-Comté.

pour le compte de la Direction Régionale de
l'Environnement de Franche-Comté.

Sommaire

Introduction	1
1 - Présentation de la vallée du Doubs et quelques-uns de ses affluents	1
2 - Méthodes	6
2.1 - Typologie des groupements végétaux	6
2.2 - Cartographie des groupements végétaux	12
2.3 - Inventaire et cartographie des espèces à enjeux	13
3 - Résultats	13
3.1 - Typologie des groupements végétaux	13
3.1.1 Les groupements aquatiques flottants	18
3.1.2 Les groupements aquatiques fixés	33
• Les herbiers immergés à feuilles flottantes, <i>Nymphaeion albae</i>	34
• Les herbiers immergés à feuilles flottantes, <i>Potamion pectinati</i>	54
• Les herbiers des eaux peu profondes et calmes, capables de supporter une émergence estivale, <i>Ranunculion aquatilis</i>	72
• Les communautés submergées des eaux courantes, <i>Batrachion fluitantis</i>	81
• Les gazons immergés de characées	84
• La végétation bryophytique aquatique	
3.1.3 Les groupements d'émergence temporaire et de colonisation des bancs de graviers	104
3.1.4 - Les groupements de ceintures du bord des eaux	119
3.1.5 - Les groupements d'ourlets et de mégaphorbiaies	166
3.1.6 - Les groupements des fruticées et des forêts alluviales	175

3.2 - Inventaire et cartographie des espèces à enjeux	204
3.2.1 Les espèces patrimoniales	204
• Les espèces de la catégorie A1 et B1	205
• Les espèces de la catégorie A2	206
• Les espèces de la catégorie A3	207
• Les espèces de la catégorie A4	208
• Les espèces de la catégorie A5	210
• Autres taxons remarquables	215
• Les espèces non retrouvées	215
3.2.2 Les espèces invasives	216
• Les espèces du groupe 1	216
• Les espèces du groupe 2	217
• Les espèces du groupe 3	219
• Les espèces du groupe 4	230
3.3 - Synthèse des enjeux botaniques sur les zones étudiées	232
3.3.1 La moyenne vallée du Doubs	232
• La section de St-Maurice-Colombier à Chaux-les-Clerval	232
• La section de Baume-les-Dames à Besançon Rivotte	233
• La section de Montferrand-le-Château à Roset-Fluans	234
• La section de Rans à Dole	235
3.3.2 La basse vallée du Doubs	236
3.3.3 La basse vallée de la Loue	237
• La Loue d'Arc-et-Senans à Parcey	237
• La Clauge de la Loye à Gevry	239
Bibliographie	240
Annexes	246
Annexe 1 : Informations sur les relevés phytosociologiques	
Annexe 2 : Données stationnelles des relevés aquatiques	

Introduction

La méconnaissance de la végétation des cours d'eau de Franche-Comté a incité la DIREN de Franche-Comté à commander une étude relative à la flore des cours d'eau et annexes de la vallée du Doubs, dans le cadre du programme « Avenir du Territoire entre Saône et Rhin » (ATSR).

Le travail confié au Conservatoire Botanique de Franche-Comté s'inscrit dans le périmètre ATSR se rapportant à l'eau. Il concerne les moyenne et basse vallées du Doubs (de Saint-Hippolyte dans le département du Doubs à la limite de la Saône-et-Loire) et les basses vallées de la Barbèche, du Cusancin, du Dessoubre, de la Loue et de la Clauge. Il s'agit, sur l'ensemble de ce territoire, de parvenir au terme de l'étude à une caractérisation de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire afin de cerner les enjeux de sa préservation et d'identifier les mesures de conservation adéquates.

Le présent rapport expose les résultats des prospections de terrain effectuées durant les saisons 2005 et 2006, ne correspondant pas à l'intégralité du territoire concerné par ce programme. Chaque groupement végétal rencontré sur le terrain fait l'objet d'une description floristique fine, complétée par des informations sur ses exigences écologiques, son déterminisme et sa sensibilité. L'évaluation de l'état de conservation et de la répartition de ces groupements dans la zone étudiée s'appuie sur leur cartographie. Enfin, les conditions du maintien, de la restauration et de la gestion de ces habitats sont également présentées.

Parallèlement, le repérage systématique sur le terrain des stations d'espèces végétales patrimoniales et d'espèces susceptibles de porter atteinte aux habitats naturels a permis d'améliorer la connaissance des exigences écologiques de ces plantes. La communication dans ce présent rapport des observations relatives à ces espèces fournit ainsi des éléments sur l'état des populations de ces espèces à enjeux et participe à l'élaboration de stratégie de gestion de ces espèces.

Après avoir présenté l'état initial de la végétation sur l'ensemble du territoire étudié, une synthèse des enjeux botaniques par section de rivière visitée sera mise en évidence.

Présentation de la vallée du Doubs et quelques-uns de ses affluents

Caractérisé par un profil adoptant successivement trois grandes directions, de sa source à Mouthe (945 mètres d'altitude) à sa confluence avec la Saône (180 mètres d'altitude), la rivière Doubs constitue le plus important cours d'eau du Centre-Est de la France avec la Saône dont il est l'affluent principal (DIREN F-C, 2004). Il s'écoule sur près de 430 kilomètres et draine un bassin versant de 7 550 km². Quatre grandes unités morphologiques sont classiquement définies de l'amont vers l'aval (A. CITTERIO, A.J. ROLLET et H. PIÉGAY, 2003) :

- le Doubs supérieur, ou Doubs de la Haute Chaîne, des sources à la confluence du Dessoubre environ (Saint-Hippolyte), représentant approximativement 160 kilomètres ;
- le Doubs amont, de Saint-Hippolyte à Montbéliard, représentant approximativement 30 kilomètres ;
- le Doubs moyen ou Doubs navigable, de Montbéliard à l'aval de Dole, représentant approximativement 170 kilomètres ;
- le Doubs aval, de Dole à la Saône, représentant une section alluviale de 70 kilomètres environ.

Seules les deux dernières unités sont concernées par ce présent rapport. A sa sortie de la montagne de la cluse du Lomont, en amont de Montbéliard, la vallée du Doubs prend sa direction définitive nord-est – sud-ouest. La rivière circule alors entre les plis du faisceau bisontin jusqu'à Osselle, à l'aval de Besançon, en décrivant des méandres au sein d'une vallée presque partout encaissée. Le cours d'eau traverse sur cette section aussi bien les roches du Jurassique moyen que les marnes du Lias ou de l'Oxfordien (J. VERNEAUX, 1973).

Longeant le massif de la forêt de Chaux par le nord-est, le Doubs rejoint ensuite la plaine doloise par une vallée très élargie, n'étant plus soumis qu'aux brefs contreforts jurassiques de St-Vit et de Rochefort-sur-Nenon.

A partir de Dole, le Doubs quitte définitivement le massif jurassien et entre dans la plaine bressane. Il y reçoit la Loue et présente alors une large plaine d'inondation de plus de 2,5 kilomètres, qui s'élargit vers l'aval et correspond à un vaste cône de déjections s'étalant en plaine (A. CITTERIO, A.J. ROLLET et H. PIÉGAY, 2003). Cette basse vallée compte environ 60 kilomètres de linéaire de cours d'eau, les treize derniers kilomètres, de Navilly jusqu'à la confluence avec la Saône, étant entièrement endigués. A l'amont de Navilly, le Doubs sinue actuellement dans un espace contraint par un ensemble de digues réparties sur ses deux rives, parfois en contact direct avec la bande active, parfois plus éloignées sur la plaine. L'espace compris entre ces deux digues est dénommé localement « interdigue ». Le substrat de cette basse vallée se compose de sables, de graviers et de galets, ainsi que d'épais dépôts vaseux dans les nombreux bras morts bordant la rivière. La présence de ces annexes fluviales témoigne de l'intense dynamique de ce cours d'eau durant les derniers siècles, qui a progressivement connu le tressage, le méandrage, puis un style fluvial proche du tressage.

De Montbéliard à la confluence à la Saône, le débit moyen annuel du Doubs oscille entre 60 et 94 m³/s. Globalement, son régime hydrologique est de type pluvio-nival, caractérisé par la faiblesse des débits estivaux, les hautes eaux d'automne et de début de printemps. Durant les étiages de la fin de l'hiver et de l'été, où l'évaporation s'associe à l'arrêt de l'alimentation pluviale, les niveaux d'eau sont relativement bas et leur influence sur la dynamique de la végétation est considérable. Ces exondations permettent en effet le développement d'une flore originale, qui colonise tardivement et fugacement les vases des mortes et les bancs de sables et de graviers du Doubs.

Parmi les sections du Doubs prospectées dans le cadre de cette étude (cf. carte n° 1), sont concernées de l'amont vers l'aval :

- la section de St-Maurice-Colombier (25) à Chaux-les-Clerval (25) : 26 kilomètres,
- la section de Baume-les-Dames (25) à Besançon Rivotte (25) : 37 kilomètres,
- la section de Montferrand-le-Château (25) à Roset-Fluans (25) : 18 kilomètres,
- la section de Rans (39) à Annoire (39), totalisant environ 135 kilomètres de cours d'eau compte tenu de l'abondance des annexes fluviales sur cette section aval.

A ces 216 kilomètres de sections du Doubs s'ajoutent les basses vallées de quelques-uns des affluents du Doubs, dont :

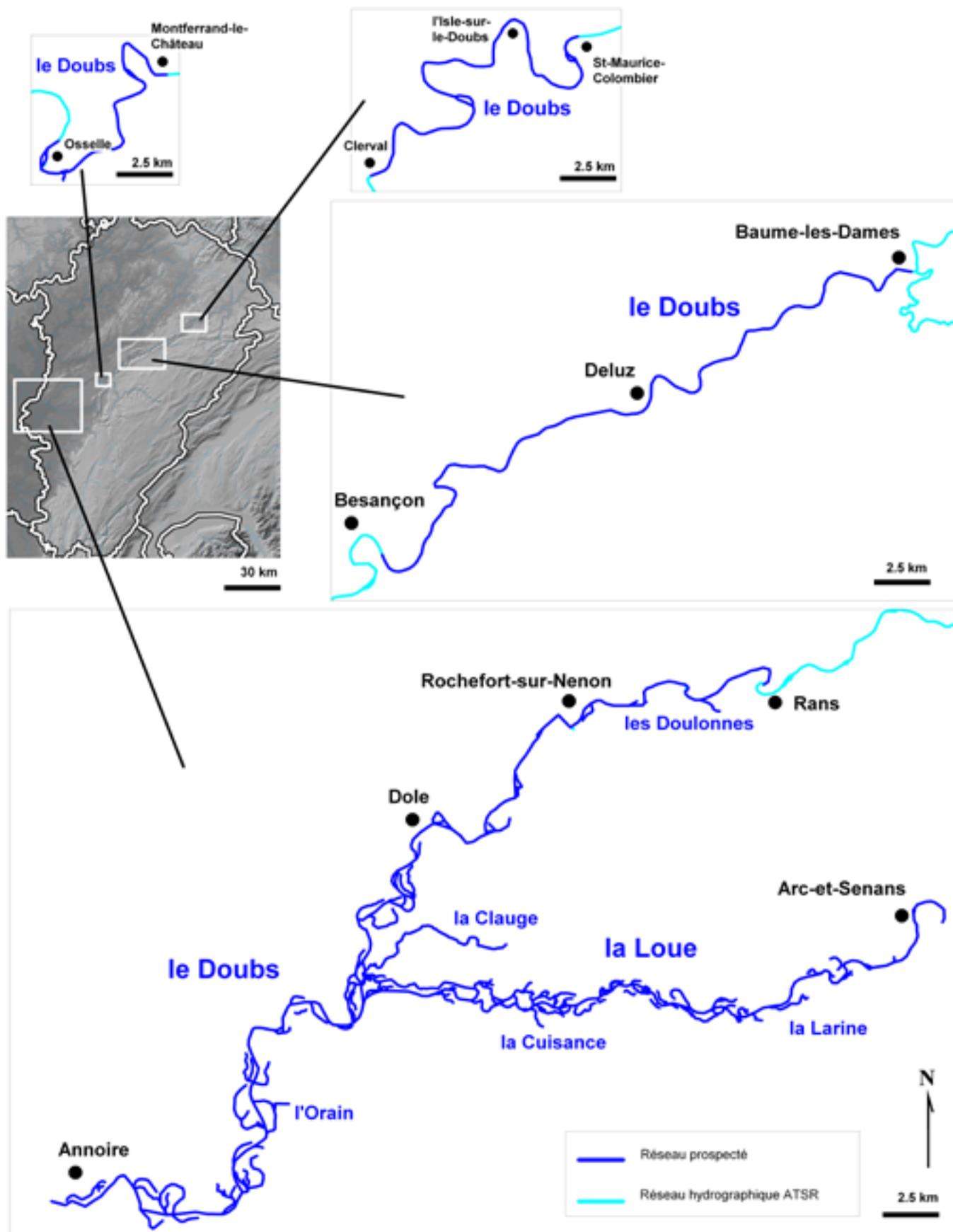
- la Loue, d'Arc-et-Senans (25) à Parcey (39), correspondant à un lit mineur de 37 kilomètres, enrichi de 70 kilomètres d'annexes fluviales,
- la Clauge, de sa sortie de la forêt de Chaux à la Loye (39) à sa confluence avec le Doubs et la Loue à Parcey (39), soit 10 kilomètres,
- la Cuisance, affluent de la Loue, au niveau de Souvans (39) : 1,5 kilomètres,
- la Larine, petit affluent de la Loue, au niveau d'Ecleux (39) : 2,5 kilomètres,
- les Doulonnes, petit affluent du Doubs, s'y jetant au niveau de d'Étrepigny : 1,5 kilomètres,
- et enfin l'Orain, petit affluent du Doubs s'y jetant à Chaussin, sur 2,5 kilomètres.

C'est ainsi un linéaire total de 340 kilomètres de milieux aquatiques qui a été visité durant cette étude.

D'un point de vue géomorphologique, la basse vallée de la Loue est délimitée en amont par l'élargissement brutal du lit majeur au niveau de la plaine alluviale d'Arc-et-Senans et de Cramans. Il atteint alors une largeur de 3 à 4 kilomètres. Il est recouvert d'une couche épaisse d'alluvions, argileuses en surface et caillouteuses en profondeur. La Loue y développe ses méandres jusqu'à sa jonction avec le Doubs à Parcey à 193 mètres d'altitude avec

Carte n°1 : Réseau hydrographique prospecté en 2005 et 2006 pour l'étude de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire de la vallée du Doubs

CBFC, MV 12/06



un débit moyen de 63 m³/s. A l'instar du Doubs, la Loue a subi jusque dans les années 1960 des travaux successifs destinés à chenaliser son parcours par une simplification de son tracé et un endiguement massif. Les conséquences de cette évolution se sont notamment traduites par une réduction de la richesse biologique de la basse vallée, liée à une disparition massive d'habitats (réduction des longueurs de rives, de la surface en eau et des faciès lentiques, abaissement du niveau d'eau dans le cours d'eau et la nappe contribuant à déconnecter les annexes fluviales de la rivière).

Les travaux de chenalisation ont également affecté le cours inférieur de la Cuisance, née de deux résurgences aux Planches-près-Arbois, à 375 mètres d'altitude, et celui de la Clauge, petite rivière essentiellement forestière, qui a vu son parcours redressé à la sortie du massif de Chauvigney jusqu'à sa jonction avec le Doubs et la Loue. Selon J. VERNEAUX (1973), « *le lit de la Clauge, comme celui des Doulonnes, est dominé par la présence de dépôts humiques issus de la décomposition des feuilles et des bois morts : la granulométrie moyenne passe successivement des galets, d'origines vosgienne et alpine, aux gravelles puis aux sables et limons qui constituent, dans une zone de confluence complexe, des « barges » atteignant 1 m d'épaisseur* ».

NAUCHE GAËLLE



Cliché n°1 : La Loue dans sa basse vallée

Méthodes

2.1 - Typologie des groupements végétaux

Recherche bibliographique

La végétation du secteur étudié a déjà fait l'objet de plusieurs études. Pour la moyenne vallée du Doubs, de nombreux documents d'études d'impacts réalisés dans le cadre du projet de canal à grand gabarit ont été exploités ; citons J. BARBE, 1994 ; J. BARBE, 1997 ; T. BEAUFILS, 1993 ; CEMAGREF, 1994 ; F. GILLET *et al.*, 1981 ; F. PINET, 1993 ; SIRAS, 1997. Pour les basses vallées du Doubs et de la Loue, les études phytosociologiques de B. DIDIER (1988) et de P. LHOTE (1985) apportent des éléments précis, mais restent sommaires sur les groupements aquatiques. Ont également été consultés les travaux de J.-C. WEIDMANN et S. MAILLIER (2000), M. AUDOIN (1995), R. BONNARD et A. MICHON (1977), ENC (non daté), ainsi que la synthèse d'E. CRANEY (1992). Enfin, des données sur la flore aquatique sont citées par G. BORNETTE (1993) pour l'Île du Girard.

Notre étude des groupements végétaux a bien sûr été documentée par des études réalisées dans d'autres régions naturelles : J.-M. GEHU (1983), J.-M. GEHU et J. FRANCK (1980), J. HAURY *et al.* (1996), J.-P. KLEIN et R. CARBIENER (1989), P. LHOTE (1985), P. LHOTE (1988), P. LHOTE et O. SCHAEFER (1983), J.E. LOISEAU et R. BRAQUE (1972), J.-L. MÉRIAUX (1981a), J.-L. MÉRIAUX (1981b), J.-L. MÉRIAUX (1984), J.-C. RAMEAU et A. SCHMITT (1980), J.-L. RICHARD (1975), C. ROULIER (1998), M.-J. TRI-VAUDEY (1995), G. WIEGLEB (1981). Les Cahiers d'habitats Natura 2000 relatifs aux milieux humides (F. BENSETTITI *et al.*, 2002) et aux milieux forestiers (F. BENSETTITI *et al.*, 2001) fournissent une approche plus synthétique de ces diverses études phytosociologiques.

Plan d'échantillonnage

L'étude de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire a concerné :

- le lit mineur, qui comprend le milieu aquatique, les berges et les bancs de graviers,
- l'ensemble des annexes hydrauliques, qu'elles soient encore actives ou non : bras morts, mares temporaires, anciens chenaux présentant des caractères hydrophiles et carrières en eau proches du lit mineur lorsque leur accès était autorisé.

Les campagnes de terrain se sont échelonnées de fin mai à mi-août 2005 pour les sections suivantes : vallée du Doubs de Baume-les-Dames à Besançon Rivotte, vallée du Doubs de Rochefort-sur-Nenon à Annoire ainsi que l'Orain et vallée de la Loue de Nevy-les-Dole à Parcey. En 2006, les observations se sont déroulées de fin mai à mi-octobre pour les sections suivantes : vallée du Doubs de St-Maurice-Colombier à Chaux-les-Clerval, vallée du Doubs de Montferrand-le-Château à Roset-Fluans, vallée du Doubs de Rans à Rochefort-sur-Nenon ainsi que les Doulonnes, vallée de la Loue d'Arc-et-Senans à Nevy-les-Dole et vallées de la Clauge, de la Larine et de la Cuisance.

Lors de la réalisation des relevés aquatiques, l'exhaustivité a été recherchée grâce à l'emploi de matériels appropriés. C'est ainsi que nous avons utilisé, suivant les conditions, zodiac, waders, grappins, râteau et lunettes polarisantes. Les végétaux indéterminables sur le terrain ont systématiquement été prélevés et conservés dans une solution d'alcool dans des boîtes plastiques hermétiques.

Malgré tout, la prospection de certains secteurs a été particulièrement difficile, voire impossible localement en raison de l'inaccessibilité engendrée par un courant trop fort dans le lit mineur ou par l'accumulation d'embâcles et de chablis, par l'abondance (sur des surfaces parfois très importantes) de formations denses de topinambours et d'orties entrelacées de liseron, de fruticées épineuses impénétrables ou encore de sols vaseux profonds et trop instables sur les rives.

Etape analytique

La typologie des groupements végétaux a été réalisée selon la méthode phytosociologique sigmatiste, qui fonde son approche de la végétation sur l'étude des associations végétales définies par une combinaison originale et répétitive d'espèces. Celle-ci a plus particulièrement été développée dans les ouvrages suivants : (J. BRAUN-BLANQUET, 1964 ; J. BRAUN-BLANQUET, 1968 ; M. GUINOCHET, 1973).

Toutefois, nous avons voulu affiner la description de nos groupements grâce à la phytosociologie synusiale intégrée, méthode développée notamment par F. GILLET (2000), F. GILLET *et al.* (1991) et J.-D. GALLANDAT *et al.* (1995). Le concept de cette approche revient à intégrer les différents niveaux d'organisation des communautés végétales, ce qui permet ensuite de les décrire individuellement. Nous en avons utilisé l'élément de base sur le terrain, la synusie, qui est caractérisée par une composition floristique homogène, ainsi que par la forte représentation d'une stratégie adaptative, d'un type morphologique végétatif et d'un type biologique déterminés (F. GILLET, 1991).

Cette analyse fine de la végétation se prêtait ainsi parfaitement à l'étude des communautés végétales complexes des systèmes aquatiques et amphibies, particulièrement sujets à des mélanges spatiaux (constitués d'une sorte de micromosaïque), verticaux (formés

par la superposition de deux ou plusieurs groupements), saisonniers ou temporaires (J.-L. MÉRIAUX et J.-M. GEHU, 1978 ; C. ROULIER, 1998).

C'est ainsi que nous avons considéré et décrit, pour chaque communauté végétale, les synusies suivantes :

Tableau n°1 : Structure des synusies végétales

Synusie	Intitulé	Groupements concernés
muscinale	m	bryophytes aquatiques ancrées sur un substrat (fontinalides, amblystégides, pellides, etc.)
herbacée	hydr	hydrophytes ancrées au fond de l'eau avec des racines (myriophyllides, élodéides, nymphéaïdes, batrachiïdes, magnopotamides, cératophyllides, etc.)
	hyl	hydrophytes libres et flottantes (lemnides, hydrocharides, trisulcides, etc.)
	k	charophytes
	hel	hélrophytes (phragmitides, parvocaricides, magnocaricides, oenanthides, glycérides, alismatides, etc.)
	th	thérophytes formant des groupements souvent fugaces tels que les groupements à <i>Bidens</i> et <i>Polygonum</i>
buissonnante	h	hémicryptophytes, géophytes et thérophytes moins saisonniers que les précédents
	b(1)	nano- à microphanérophytes (arbustes, arbrisseaux, lianes)
arborée	b2	nano- à microphanérophytes (arbustes, arbrisseaux, lianes), si strate distinctement plus basse que b1
	a(1)	phanérophytes (arbres et lianes)
	a2	phanérophytes (arbres et lianes), si strate distinctement plus basse que a1

Chaque groupement végétal, repéré sur le terrain, a ainsi fait l'objet d'un relevé phytosociologique. Sur une surface de végétation déterminée, dans des conditions floristique et écologique homogènes, toutes les espèces végétales macrophytes ont été relevées, nommées d'après le référentiel BDNFF v2 (M. KÉRGUELEN, 1993 modifié B. BOCK, 2002) et affectées d'un coefficient d'abondance-dominance variant de r à 5 suivant son recouvrement :

r : élément représenté par un ou deux individu(s),

+ : éléments rares à recouvrement faible,

1 : éléments assez abondants, mais recouvrant moins de 5 % de la surface,

2 : éléments très abondants, recouvrant au moins 5 % de la surface,

3 : nombre d'éléments quelconque, recouvrant de 25 à 50 % de la surface,

4 : nombre d'éléments quelconque, recouvrant 50 à 75 % de la surface,

5 : nombre d'éléments quelconque, recouvrant de 75 à 100 % de la surface.

Les ouvrages les plus couramment employés pour la détermination des végétaux ont été J. LAMBINON *et al.* (2004), T.C.G. RICH et A.C. JERMY (1998), P. COMPÈRE (1992), C.D. PRESTON (1995), C. STACE (1997) et G. BAILLY, J.-C. VADAM et J.-P. VERGON (2004).

Chaque relevé a été géoréférencé par pointage GPS. Pour chaque station, les conditions stationnelles sont inventoriées selon la méthodologie élaborée par le CBFC (Y. FERREZ, 2004a). Sont ainsi répertoriées :

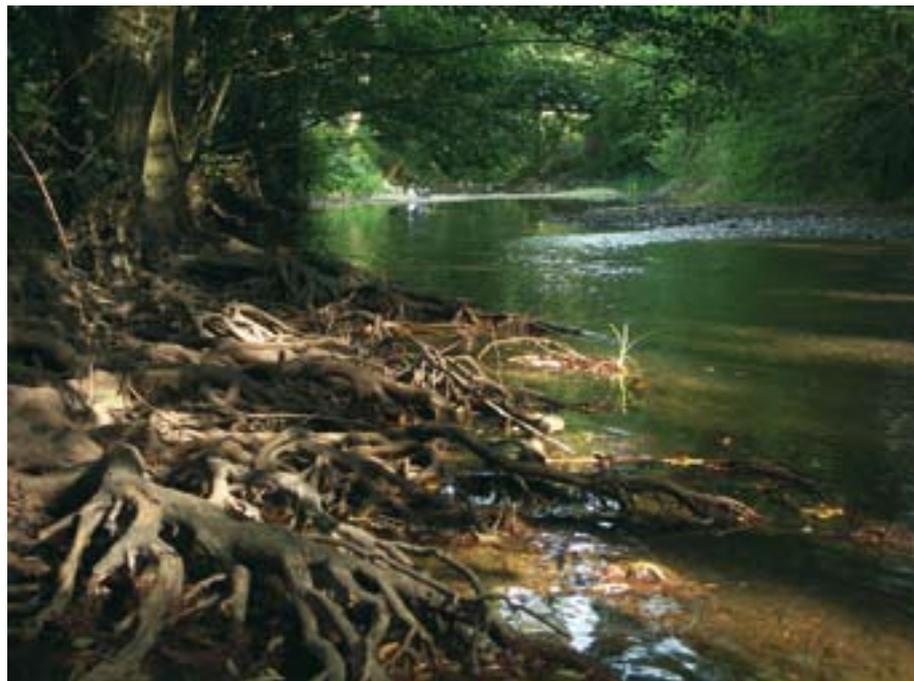
- la localisation générale (commune, lieu-dit, altitude),
- la description de la station (surface inventoriée, type d'habitat, type de groupement végétal,
- topographie, pente, exposition, présence et type de menace),
- les données complémentaires (ombrage, recouvrement, surface et hauteur de chaque strate).

A ces données générales s'ajoutent des descripteurs spécifiques aux milieux aquatiques et amphibies :

- la hauteur d'eau, le faciès d'écoulement, et la vitesse du courant,
- la pente, l'exposition, la profondeur du sol,
- la granulométrie et le type de substrat (limons, sables, galets...),
- la position morphodynamique (haut-fond, morte, mare temporaire, berge en pente douce...),

- la dynamique des sédiments (dépôt, transport, érosion),
- certains paramètres physico-chimiques de l'eau.

Ces derniers sont destinés à fournir une indication plus fine sur l'écologie des groupements végétaux. Ils intègrent la température, la conductivité, le pH, la dureté et les concentrations en nitrates NO_3^- , en azote ammoniacal NH_4^+ et en ions phosphates PO_4^{3-} . De façon pratique, les mesures de température, pH et conductivité ont directement été réalisées sur le terrain grâce à une sonde multiparamètres. La valeur de la dureté est déterminée à partir d'un test titrimétrique. Un échantillon d'eau est ensuite prélevé afin d'analyser la concentration des différents ions en laboratoire. La conservation de l'échantillon se fait par abaissement du pH (ajout d'acide sulfurique pour atteindre un pH de 2) et conservation dans une glacière réfrigérée. Les concentrations en ions NO_3^- , NH_4^+ et PO_4^{3-} sont ensuite déterminées en laboratoire grâce à des tests photométriques de type visicolor© (ajout de réactifs spécifiques à chaque ion et estimation de la concentration par sonde spectrophotométrique).



VUILLEMENOT MARC

Cliché n°2 : La Clauge à Villette-les-Dole (39)

Les sensibilités de ces tests sont les suivantes :

NO_3^- 4 à 120 mg/L

NH_4^+ 0,1 à 1,5 mg/L

PO_4^{3-} 0,2 à 5 mg/L

Dans la mesure du possible, aucun prélèvement n'a été effectué après de forts épisodes pluvieux (orages) afin d'éviter les erreurs liées à la perturbation et au mélange des matières en suspension. Par ailleurs, les analyses n'ont été effectuées qu'une fois par morte ou par section transversale de cours d'eau, considérant que la qualité est globalement la même si les conditions hydrologiques ne changent pas. Les prélèvements ont toujours été réalisés près de la surface dans les zones de profondeur maximale pour les eaux stagnantes telles que les bras morts, sachant que la validité des mesures est altérée lorsque la profondeur des eaux dormantes est inférieure à 15 centimètres, avec un fort développement végétal et/ou un fort ensoleillement. Enfin, il a été pris soin de s'écarter du voisinage immédiat de la végétation aquatique dans les eaux calmes et d'effectuer les prélèvements en amont des herbiers dans les eaux courantes.

La température, mesurée en °C, intéresse la qualité d'une eau parce qu'elle affecte les paramètres suivants :

- la densité et la viscosité,
- l'évaporation,
- la vitesse de réaction chimique et biochimique,
- la solubilité des gaz (la quantité d' O_2 diminue quand la température augmente).

Pour la faune et la flore aquatique, la température est un facteur très important. Si des variations de température se produisent, la qualité de l'eau et la quantité de biomasse vont évoluer également. Certaines espèces vont disparaître tandis que d'autres vont se développer. La température peut aussi constituer un indicateur de l'origine des eaux reçues par le

milieu étudié (G. BORNETTE et C. AMOROS, 1993). Les variations au cours d'une journée peuvent être relativement importantes, notamment dans des milieux à faible profondeur. Son interprétation doit donc être raisonnée.

Le pH est la mesure de l'acidité ou de l'alcalinité de l'eau. C'est un paramètre fondamental des écosystèmes (P. DASNIAS *et al.*, 1998). Il est directement lié à la nature des terrains traversés. La plupart des organismes sont adaptés à des pH allant de 5,5 à 8,5 (la neutralité est à 7 et l'optimum se situant entre 6 et 7,2) (J. RODIER *et al.*, 1996). Hors de cet intervalle, différents phénomènes « contrarient » les activités biologiques : inhibition des enzymes, immobilisation des phosphates, mise en solution des métaux toxiques, etc. Notons toutefois que le pH est soumis à des fluctuations journalières et saisonnières considérables en fonction de l'intensité de la photosynthèse (O. SCHAEFER-GUIGNIER, 1991). Une certaine standardisation dans la mesure de ce paramètre (beau temps, heure fixe de la journée) n'a toutefois pas pu être respectée pour des raisons logistiques. La comparaison de ce paramètre entre plusieurs stations nécessite donc la plus grande prudence d'interprétation.

La conductivité d'une eau est sa capacité à conduire l'électricité. Elle est le reflet de sa concentration ionique et se mesure en $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle donne une bonne indication des changements de la composition des eaux, et spécialement de leur concentration en minéraux. La référence d'échelle est la suivante :

- 0-50 : eau très peu minéralisée, oligotrophe,
- 50-400 : eau moyennement minéralisée, mésotrophe,
- > 400 : eau fortement minéralisée, eutrophe.

L'augmentation de la conductivité d'une eau douce indique une augmentation de la pollution. La situation est anormale à partir de 2 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (J. RODIER *et al.*, 1996).

La dureté est due à l'ensemble des sels de calcium et de magnésium dissous dans l'eau naturelle. Sa détermination est intéressante pour illustrer la productivité d'un milieu aquatique. Elle se mesure en °européen °dH (1°dH = 10mg/L de CaO). La référence d'échelle est la suivante :

- 0-4 : eau très douce,
- 4-8 : eau douce,
- 8-12 : eau moyennement dure,
- 12-30 : eau dure.

La dureté est directement liée au lessivage des terrains traversés ; les eaux provenant des terrains calcaires ont des duretés très élevées. Pour la vie aquatique, une eau dure (> 15°dH) peut gêner le développement de la couverture biologique des eaux (J. RODIER *et al.*, 1996).

Les nitrates NO_3^- résultent de l'oxydation de l'azote organique. Ils peuvent provenir de la minéralisation de la matière organique, de la présence d'engrais azotés, d'eaux usées domestiques, etc. Ils sont très solubles dans l'eau et sont la forme d'azote minéral la plus facilement assimilable par les végétaux. Un enrichissement excessif en nitrates peut se traduire par une prolifération de végétaux et l'atteinte de niveaux toxiques dans des eaux à pH élevé (M. BOURNÉRIAS, G. ARNAL et C. BOCK, 2001).

Leur teneur se mesure en mg/L et les valeurs de référence sont les suivantes (J.-L. FALCONNET *et al.*, 1997) :

- ≤ 5 : situation normale,
- 5 à 25 : pollution modérée,
- 25 à 50 : pollution nette,
- 50 à 80 : pollution importante,
- > 80 : pollution excessive.

Dans les eaux naturelles non polluées, le taux de nitrates est très variable suivant la saison et l'origine des eaux ; il peut varier de 1 à 15 mg/L et une concentration de 2 ou 3 mg/L peut être considérée comme normale (J. RODIER *et al.*, 1996).

L'ammonium NH_4^+ est également un sel nutritif assimilable par les bactéries et les végétaux. On le trouve dans les zones pauvres en oxygène, où il traduit un processus de dégradation incomplète de la matière organique. De façon générale, il se transforme assez rapidement en nitrites et en nitrates par oxydation. Seule la forme non ionisée (NH_3), dont la proportion dépend du pH et de la température, est toxique pour la faune piscicole. Le seuil de sensibilité à long terme serait de 0,3 mg/L. La forme ammoniacale est assez fortement absorbée sur le complexe échangeur de cations du sol, sauf dans les sols calcaires (J. RODIER *et al.*, 1996).

Sa teneur se mesure en mg/l. Les valeurs de référence sont les suivantes (J.-L. FALCONNET *et al.*, 1997) :

- $\leq 0,1$: situation normale,
- 0,1 à 0,5 : pollution modérée,
- 0,5 à 2 : pollution nette,
- 2 à 8 : pollution importante,
- > 8 : pollution excessive.

Enfin, les orthophosphates PO_4^{3-} constituent une forme minérale dissoute du phosphore, apporté par les eaux de ruissellement du bassin versant. Ils sont directement assimilables par les algues et les plantes aquatiques. Constituant une substance nutritive essentielle pour les végétaux, les orthophosphates sont considérés comme un facteur limitant dans les écosystèmes aquatiques continentaux. Leur augmentation dans le milieu naturel peut entraîner une rapide eutrophisation. Leur teneur se mesure en mg/l et les valeurs de référence sont les suivantes (J.-L. FALCONNET *et al.*, 1997) :

- $\leq 0,2$: situation normale,
- 0,2 à 0,5 : pollution modérée,
- 0,5 à 1 : pollution nette,
- 1 à 2 : pollution importante,
- > 2 : pollution excessive.

Au-delà de 0,2 mg/l, la présence des orthophosphates est plutôt d'origine exogène (lessivage des sols et engrais, produits lessiviels des eaux usées domestiques et industrielles).

Etape synthétique

Cette phase consiste à comparer les relevés les uns avec les autres grâce à des méthodes automatiques. Notre objectif typologique nous a incité à opter pour les méthodes de classification des données en groupes distincts (« groupements »), qui ont précisément pour vocation de dégager des discontinuités (« cassures ») dans les ensembles de données (A. LEPRETRE, 1988). Nous avons ainsi essentiellement utilisé la méthode du *minimum variance clustering* de WARD, grâce au logiciel R.

Parallèlement, le souhait de déterminer la part de responsabilité des conditions environnementales dans la répartition de ces groupements végétaux nous a conduit à opter pour l'analyse en composantes principales (ACP) et l'analyse canonique de redondance (RDA).

L'ACP est une technique d'ordination en espace réduit visant à mettre en évidence des gradients floristiques et/ou écologiques. L'objectif est la représentation, avec le minimum de perte d'informations, d'un espace à n dimensions dans un espace à 2 ou 3 dimensions (M. GUINOCHE, 1973). Le principe est de transposer un nuage de points-objets (relevés effectués sur le terrain), situés dans l'espace initial des descripteurs (espèces), dans un sous-espace où les ressemblances entre objets sont représentées sur un petit nombre d'axes hiérarchisés. Chaque axe est indépendant du suivant ; la variance maximale dans la répartition des relevés est exprimée sur le premier axe et diminue selon la hiérarchie des axes.

La RDA se base sur une analyse directe de gradients écologiques. L'objectif est de connaître la part de variance (ou variation) d'une matrice de données « espèces » attribuable à un ensemble de données explicatives « environnement ». L'ordination de la matrice espèces se fait sous contrainte, c'est-à-dire que l'on contraint les axes canoniques à exprimer une combinaison linéaire des variables environnementales (F. GILLET, 2006). Les variables explicatives prises en compte sont la position morphodynamique, la granulométrie du substrat, la hauteur de la lame d'eau, la vitesse du courant, l'ombrage, le faciès d'écoulement, la dynamique de transport des sédiments et l'ensemble des paramètres physico-chimiques de l'eau mesurés.

Au final, la typologie des relevés a été basée sur le *Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne* (J.-M. ROYER *et al.*, 2006), le système sigmatiste du *Prodrome des végétations de France* (J. BARDAT *et al.*, 2004) et sur le *Synopsis bryosociologique pour la France* (J. BARDAT et J.-C. HAUGUEL, 2002). La correspondance nomenclaturale de chaque groupement selon la typologie Corine biotopes (M. BISSARDON et L. GUIBAL, 1997) et selon la typologie des Cahiers d'habitats Natura 2000 (F. BENSETTITI *et al.*, 2001 ; F. BENSETTITI *et al.*, 2002) a été recherchée.

2.2 - Cartographie des groupements végétaux

La cartographie de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire constitue un élément essentiel de ce travail, en contribuant à l'état des lieux de la qualité écologique de la vallée du Doubs et de quelques-uns de ses affluents. En effet, selon la Directive Cadre Européenne sur l'eau du 22 décembre 2000 (2000/60/CE), l'état écologique d'un cours d'eau est défini comme l'expression de la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface, en intégrant notamment la composition et l'abondance de la flore aquatique.

La méthodologie suivie pour cette cartographie sous SIG se réfère au cahier des charges défini par J. GUYONNEAU (2004). Il est à noter que la représentation des herbiers aquatiques ne peut, d'une manière générale, faire appel à l'utilisation des polygones. Dans leur cas, la représentation linéaire ou ponctuelle est mieux adaptée.

2.3 - Inventaire et cartographie des espèces à enjeux

L'ensemble des espèces mentionnées dans la liste des végétaux d'intérêt patrimonial de Franche-Comté (Y. FERREZ, 2004b) a été retenu. Un pré-inventaire a été réalisé par l'analyse des données disponibles, notamment celles de la base de données TAXA[®]SBFC/CBFC. Les stations de plantes rencontrées ont systématiquement été géoréférencées à l'aide d'un GPS et les effectifs ont été comptés ou, le plus souvent, estimés. L'enregistrement d'informations sur l'état phénologique de l'espèce et sur les milieux occupés permet également de mieux cerner l'écologie de chaque espèce.

De la même manière, les espèces végétales susceptibles de porter atteinte aux habitats naturels et à la flore autochtone ont été recherchées et systématiquement géoréférencées. Il s'agit de taxons considérés comme invasifs ou potentiellement invasifs en Franche-Comté selon Y. FERREZ (2006).

Résultats

3.1 - Typologie des groupements végétaux

La typologie a été établie sur la base de 1314 relevés synusiaux, dont 477 relevés de groupements exclusivement aquatiques. Quarante-neuf groupements ont pu être identifiés, dont vingt-deux n'ont pu être rattachés de manière satisfaisante à une association décrite dans la littérature, donnant ainsi lieu à des groupements provisoires. Ces groupements sont précédés d'un astérisque dans le synopsis des associations phytosociologiques présentes sur la vallée du Doubs et quelques-uns de ses affluents récapitulé dans le tableau n° 2.

Les informations relatives à la localisation, à la date et à l'auteur des relevés phytosociologiques présentés ci-après figurent en annexe 1. Les données stationnelles brutes des relevés aquatiques figurent quant à elles en annexe 2.

Tableau n° 2 : synopsis des associations phytosociologiques aquatiques, amphibies et rivulaires de la vallée du Doubs et de quelques-uns de ses affluents

AGROPYRETEA PUNGENTIS Géhu 1968

Agropyretalia intermedii - repentis Oberd., Th.Müll. & Görs in Th. Müll. & Görs 1969

Falcario vulgaris - Poion angustifoliae Passarge 1989

Saponario officinalis - Elytrigietum repentis Didier et Royer 2006

AGROSTIETEA STOLONIFERA Th. Müll. & Görs 1969

Eleocharitetalia palustris B.Foucault 1984 nom. ined.

Oenanthion fistulosae B.Foucault 1984 nom. ined.

Oenantho fistulosae - Caricetum vulpinae Trivaudey 1989

ALNETEA GLUTINOSAE Braun - Blanq. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946

Alnetalia glutinosae Tüxen 1937

Alnion glutinosae Malcuit 1929

Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae Noirfalise et Sougnez 1961

ARTEMISIETEA VULGARIS W.Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951

Onopordetalia acanthii Braun - Blanq. & Tüxen ex Klika in Klika & Hada 1944

Dauco carotae - Melilotion albi Görs 1966

Dauco caroti - Picridetum hieracioidis Görs 66

Onopordion acanthii Braun - Blanq. in Braun - Blanq., Gajewski, Wraber & Walas 1936

*Groupement à *Artemisia vulgaris* et *Carduus crispus* prov.

BIDENTETEA TRIPARTITAE Tüxen, W.Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Bidentetalia tripartitae Braun - Blanq. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadac 1944

Bidention tripartitae Nordh. 1940

Groupement à *Leersia oryzoides* Schaeffer - Guignier 1994

*Groupement à *Rorippa palustris* prov.

Polygono hydropiperis - Bidentetum tripartitae Lohm. in Tüxen 1950

Chenopodion rubri (Tüxen ex Poli & J.Tüxen 1960) Kopeck 1969

Chenopodio rubri - Polygonetum lapathifolii subsp. *brittingeri* Lohmeyer 1950

*Groupement à *Portulaca oleracea* prov.

CHARETEA FRAGILIS F.Fukarek ex Krausch 1964

Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

Charion vulgaris (Krause ex Krause & Lang 1977) Krause 1981

Charetum vulgaris Krause 1969

Groupement à *Chara globularis* Schaeffer - Guignier 1991

Nitelletalia flexilis Krause 1969

Nitellion syncarpo - tenuissimae Krause 1969

Groupement à *Nitella mucronata* Schaeffer - Guignier 1991

CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 196

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Salici cinereae - Rhamnion catharticae Géhu, B.Foucault & Delelis ex Rameau

in Royer et al. 2006

Rhamno catharticae - Cornetum sanguinei Passarge 1962

FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM Géhu & Géhu - Franck 1987

Convolvuletalia sepium Tüxen 1950 nom. nud.

Convolvulion sepium Tüxen in Oberd. 1957

Urtico dioicae - Calystegietum sepium Görs et Müller 1969

Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae Passarge 1958

- Thalictro flavi* - *Filipendulion ulmariae* de Foucault in Royer et al. 2006
Thalictro flavi - *Althaeaetum officinalis* (Molinier et Tallon 1950) de Foucault 1984
Filipendulion ulmariae Segal ex Lohmeyer in Oberdorfer et al. 1967
Filipendulo ulmariae - *Cirsietum oleracei* Chouard 1926
- GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE** H.Passarge ex Kopeck 1969
Galio aparines - *Alliarietalia petiolatae* Oberd. ex Görs & Th.Müll. 1969
Aegopodion podagrariae Tüxen 1967 nom. cons. propos.
Cephalarietum pilosae Jouanne 1927
*Groupement à *Anthriscus sylvestris* prov.
Urtico dioicae - *Aegopodietum podagrariae* (R. Tx. 1963) Oberd. 1964
Impatienti noli - *tangere* - *Stachyretalia sylvaticae* Boulet, Géhu & Rameau in Bardat et al. 2004
Impatienti noli - *tangere* - *Stachyon sylvaticae* Görs ex Mucina in Mucina, Grabherr & Ellmauer 1993
*Groupement à *Carex pendula* prov.
- GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS** Géhu & Géhu - Franck 1987
Nasturtio officinalis - *Glycerietalia fluitantis* Pignatti 1953
Apion nodiflori Segal in Westhoff & den Held 1969
Apietum nodiflori Br. Bl. 31 in Br. Bl. et al. 52
Veronico anagallidis-aquaticae - *Sietum erecti* (Philippi) Passarge 1982
Glycerio fluitantis - *Sparganion neglecti* Braun - Blanq. & G.Sissingh in Boer 1942
Glycerietum fluitantis (Br. - Bl. 1925) Wilzek 1935
*Groupement à *Juncus articulatus* prov.
- LEMNETEA MINORIS** O.Bolòs & Masclans 1955
Lemnetalia minoris O.Bolòs & Masclans 1955
Hydrocharition morsus - *ranae* Rübel ex Klika in Klika & Hada 1944
Hydrocharitetum morsi - *ranae* Van Langendonck 1935
Utricularietum neglectae Müller et Görs 1960
Lemnion minoris O.Bolòs & Masclans 1955
*Groupement à *Lemna minor* prov.
Lemnetum gibbae (Koch 1954) Miy. J. Tx. 1960
Lemno minoris - *Spirodeletum polyrhizae* (Kelhofer 1915) Koch 1954 em. Müller et Görs 1960
Lemnion trisulcae Hartog & Segal 1964
Lemnetum trisulcae (Kehl 1915) Knapp et Stof. 1962
Riccietum fluitantis (Slavnic 1956) R. Tx. 1974
- LITTORELLETEA UNIFLORAE** Braun - Blanq. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946
Littorelletalia uniflorae W.Koch 1926
Eleocharition acicularis Pietsch 1967
*Groupement à *Eleocharis acicularis* prov.
- MONTIO FONTANAE-CARDAMINETEA AMARAE** Braun-Blanq. et Tüxen ex Klika et Hadac 1944
Cardamino amarae-*Chrysosplenietalia alternifolii* Hinterlang 1992
Riccardio pinguis-*Eucladion verticillati* Bardat 98 all. prov.
*Groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum* prov.
*Groupement à *Chiloscyphus polyanthos* prov.
- PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE** Klika in Klika & V.Novák 1941
Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954
Carici pseudocyperi - *Rumicion hydrolapathi* H.Passarge 1964
*Groupement à *Carex pseudocyperus* prov.
Caricion gracilis Neuhäusl 1959

- Caricetum acutiformis* Eggler 1933
Caricetum gracilis (Graebner & Hueck 31) Tüxen 1937
Galio palustris - *Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993
Magnocaricion elatae W.Koch 1926
Caricetum vesicariae Braun - Blanquet & Denis 26
Phragmitetalia australis W.Koch 1926
Oenanthon aquaticae Heijn ex Neuhäusl 1959
Butometum umbellati Konczak 1968
Eleocharitetum palustris Schenn. 1919
*Groupement à *Rorippa amphibia* et *Eleocharis acicularis* prov.
*Groupement à *Galium palustre* prov.
Oenanthon aquaticae - *Rorippetum amphibiae* (Soó 23) Lohmeyer 1950
Sagittario sagittifoliae - *Sparganietum emersi* Tüxen 1953
Phalaridion arundinaceae Kopeck 1961
Petasito hybridi - *Phalaridetum arundinaceae* (Schwickerath) Kopecky 1961
Phalaridetum arundinaceae Libbert 31
Rorippo sylvestris - *Phalaridetum arundinaceae* Kopecky 1961
Phragmition communis W.Koch 1926
Acoretum calami Knapp et Stoff. 1962
Equisetetum fluviatilis Steffen 1931
Glycerietum maximae Hueck 1931
Hippuridetum vulgare Rübel 1912
Phragmitetum communis (Gams 1927) Schmale 1939
Scirpetum lacustris (All. 1922) Schmale 1939
Sparganietum erecti Roll 1938
Typhetum angustifoliae (All. 1922) Pign. 1953
Typhetum latifoliae (Soo 1927) Lang 1973
PLATHYPNIDIO-FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE Philippi 1956
Leptodictyetalia riparii Philippi 1956
Fontinalion antipyreticae Koch 1936
Fontinaletum antipyreticae Kaiser 1926
*Groupement basal à *Amblystegium riparium* prov.
Cinclidotion fontinaloidis Philippi 1956
Cinclidotetum aquatici Philippi 1956
Cinclidotetum danubici Empain 1973
Cinclidoto - *Dialytrichietum mucronatae* Giacomini 1951
Cinclidotetum fontinaloidis (Gams 1927) ex v. Hübschmann 1983
Fissidenti - *Cinclidotetum riparii* Allorge ex. v. Hübschmann 1967
*Groupement basal à *Amblystegium riparium* prov.
*Groupement basal à *Fontinalis antipyretica* prov.
*Groupement basal à *Rhynchostegium riparioides* prov.
Leptodictyo riparii - *Fissidentetum crassipedis* Philippi 1956
POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941
Potametalia pectinati W.Koch 1926
Batrachion fluitantis Neuhäusl 1959
Ranunculetum circinati Sauer 1937
*Groupement basal à *Sparganium emersum* fo. *fluitans* prov.
Potametum nodosi Segal 1965
Ranunculetum fluitantis All. 1922

- Nymphaeion albae* Oberd. 1957
 Callitrichetum obtusangulae Seibert 1962
 Polygonetum amphibii (Soo 1927) Eggler 1933
 *Groupement à *Potamogeton natans* prov.
 Myriophyllo verticillati - *Nupharetum luteae* Koch 1926
Potamion pectinati (W.Koch 1926) Libbert 1931
 *Groupement à *Myriophyllum verticillatum* prov.
 *Groupement à *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* prov.
 Potametum berchtoldii (Passarge 1982) Schaminée *et al.* 1995
 Potametum lucentis Hueck 1931
 Potametum pectinati Carstensen 1955
Ranunculion aquatilis H.Passarge 1964
 Hottonietum palustris Tüxen 1937
 Groupement à *Callitriche platycarpa* Kütz fo. *typica*
 *Groupement à *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus* prov.
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE Braun - Blanq. & Vlieger in Vlieger 1937
 Fagetalia sylvaticae Paw. in Paw., Sokoowski & Wallisch 1928
 Fraxino excelsioris - *Quercion roboris* Rameau in Royer *et al.* 2006
 Stellario - *Quercetum* (Oberdorfer 57) Rameau 1994
Populetalia albae Braun - Blanq. ex Tchou 1948
 Alnion incanae Paw. in Paw., Sokoowski & Wallisch 1928
 Aegopodio podagrariae - *Fraxinetum* Passarge 1959
SALICETEA PURPUREAE Moor 1958
 Salicetalia albae Th.Müll. & Görs ex Rameau in Royer *et al.* 2006
 Salicion albae Soó 1930
 Salicetum albae Issler 1926
Salicetalia purpureae Moor 1958
 Salicion triandrae Th.Müll. & Görs 1958
 Salicetum purpureae Wendelberger Zelinka 1952
 Salicetum triandro - *viminalis* (Libbert 31) Tüxen 51

3.1.1 - Les groupements aquatiques flottants

Généralités

La réalisation d'une analyse canonique de redondance (RDA) sur 81 relevés pour lesquels on disposait de variables descriptives renseignées n'a pas permis de vérifier l'existence d'un lien éventuel entre les variables explicatives « environnement », les descripteurs « espèces » et les relevés. Les résultats de la RDA ne montrent ainsi aucun lien entre les variables et les espèces. Par ailleurs, les valeurs propres de ces deux axes de modèle contraint demeurent toujours en deçà des valeurs propres des axes du modèle aléatoire, ce qui rend hasardeuse toute interprétation.

En complément, la réalisation d'une analyse en composantes principales (ACP) appliquées aux espèces devait nous permettre de mettre en évidence des gradients floristiques. Les résultats témoignent de l'existence de trois pôles correspondant aux trois taxons principaux d'hydrophytes flottantes, à savoir *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* et *Lemna trisulca*.

Enfin, la réalisation d'une ACP sur les variables environnementales ne démontre aucune influence particulière des variables environnementales sur la répartition des espèces ou des groupements.

En l'état actuel de nos observations, il semble donc très difficile de raisonner la répartition des hydrophytes flottantes présentes sur le territoire étudié. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation.

D'abord, comme l'explique C.D. PRESTON (1995), même si les effets de la qualité de l'eau sur la distribution des plantes aquatiques sont évidents, il est très difficile de les quantifier. En effet, la qualité de l'eau est très variable,

aussi bien à l'échelle horaire que journalière ou saisonnière. Une analyse ponctuelle de l'eau est donc d'un usage limité et ne permet pas de caractériser correctement la station. Si on prend l'exemple du pH, celui-ci varie selon les moments de la journée en fonction de l'activité photosynthétique. Le simple fait de ne pas toujours avoir effectué les analyses d'eau à la même période de la journée (pour des raisons pratiques évidentes) ne nous permet pas de comparer de façon totalement exacte nos relevés. La remarque est identique pour les mesures de température.

D'autre part, il est convenu que le contexte des sections étudiées durant ce programme demeure largement eutrophe, limitant ainsi la présence des espèces polluo-tolérantes et privilégiant les espèces à large amplitude écologique. Ce contexte d'eutrophie est également susceptible de masquer de façon ponctuelle certaines dégradations de la qualité de l'eau d'origine anthropique. Il n'existe donc pas suffisamment de variabilités au sein de nos relevés pour pouvoir exprimer des gradients significatifs.

Enfin, bien que les paramètres analysés durant cette étude demeurent essentiels pour la vie aquatique, il se peut que d'autres descripteurs physico-chimiques comme la teneur en oxygène ou la teneur en acides humiques influent sur la répartition des différentes espèces d'hydrophytes flottantes.

En définitive, malgré l'absence constatée de corrélation générale entre la répartition des espèces et les paramètres stationnels, il a été choisi de présenter quand même pour chaque groupement aquatique son amplitude écologique à l'égard des paramètres susceptibles d'intervenir sur sa répartition, afin de discerner d'éventuelles particularités.

Tableau n°3

Le groupement à *Hydrocharis* des grenouilles *Hydrocharitetum morsus - ranae* Van Langendonck 1935 (CC : 24.412 ; Natura 2000 : 3150-3 / 3150-4)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°3 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement se caractérise par la présence d'un petit nénuphar vert foncé non fixé, l'*Hydrocharis morsus-ranae*. Il ne présente jamais de fort développement. Il peut flotter seul ou être accompagné de lentilles d'eau telles que *Spirodela polyrhiza*. Il a été rencontré en superposition à des espèces de ceinture de morte, telles que *Ceratophyllum demersum*, ou flottant parmi les vastes feuilles étalées d'hydrophytes fixées du *Nymphaeion*.

- Synécologie

Ce groupement a été observé dans des mortes très peu profondes (10 à 20 cm d'eau), au substrat très vaseux. L'ombrage semble lui être indifférent, colonisant aussi bien des plans d'eau très ensoleillés que très ombragés. L'eau est dure (12 et 18 °dH), bien minéralisée (501 et 531 µs/cm) et subit des pollutions marquées en ammonium et en orthophosphates, comme dans la Morte aux Canons à Dole où une forte mortalité piscicole a été observée. Le pH est toujours légèrement basique (7,4).

- Intérêt et état de conservation

Habitat d'intérêt communautaire, le groupement à *Hydrocharis* des grenouilles est devenu précieux. Connu de la vallée de la Saône et des basses vallées du Doubs et de la Loue en Franche-Comté (Y. FERREZ, 2004c), il ne subsiste plus que dans deux localités pour ces deux dernières régions (Morte aux Canons à Dole et Mération à Petit-Noir). Il semble ainsi que ce groupement se soit raréfié depuis les études de P. LHOE (1985) et B. DIDIER (1988), qui le mentionnaient notamment à l'Île du Girard.

- Menaces

Les causes de raréfaction de ce groupement monospécifique ne semblent pas liées à une dégradation de la qualité physico-chimiques des eaux, compte tenu de sa résistance à la

relevé n°	1845	2465
nombre de taxons	4	18
synusie hyl		
surface (m ²)	15	10
recouvrement (%)	5	1
ombrage	3	0
espèces de l'Hydrocharition morsus - ranae		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	+
espèces des LEMNETEA MINORIS		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	.
synusie hyr		
espèces des POTAMETEA PECTINATI		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	.
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	1
<i>Nymphaea alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	+
<i>Nymphoides peltata</i>	.	2
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE		
<i>Mentha aquatica</i>	.	5
<i>Rorippa amphibia</i>	.	1
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE		
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+
synusie hel		
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE		
<i>Mentha aquatica</i>	.	4
<i>Sparganium erectum</i>	.	2
<i>Rorippa amphibia</i>	.	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	1
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE		
<i>Eleocharis palustris</i>	.	1
<i>Teucrium scordium</i>	.	+
espèces des POTAMETEA PECTINATI		
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	1
<i>Nuphar lutea</i>	.	1
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM		
<i>Lythrum salicaria</i>	.	1
autres espèces		
<i>Veronica anagalloides</i>	.	1

pollution. En revanche, le comblement et l'artificialisation de ces milieux constituent les principales menaces.

- Conseils de gestion

Comme pour tous les groupements flottants, il convient localement de conserver les pièces d'eau calme, de limiter l'accès des berges aux bovins afin d'éviter un enrichissement trophique excessif de l'eau. Plus globalement, la restauration à l'échelle de l'hydrosystème des conditions propices à la création de nouvelles mortes et au curage naturel régulier des mortes en cours d'atterrissement doit être poursuivie.

Le groupement à Utriculaire citrine
***Utricularietum neglectae* Müller et Görs**
1960 (CC : 22.414 ; Natura 2000 : 3150-2 / 3150-4)

Le tableau n°4 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement souvent monospécifique s'identifie grâce son espèce caractéristique, qui forme des filaments enchevêtrés brunâtres à verdâtres, sous forme d'herbiers plus ou moins denses, flottant en surface. Cette espèce a pu être observée en période de floraison, certifiant ainsi son identification. Elle est parfois accompagnée de *Lemna minor*, et plus rarement encore de *Spirodela polyrhiza* et de *Lemna trisulca*. Elle est souvent superposée à des groupements du *Nymphaeion*, imbriquée avec des tiges de *Ranunculus circinatus* ou développée entre les feuilles flottantes d'hydrophytes enracinées comme *Nuphar lutea*, *Nymphoides peltata* ou *Potamogeton lucens*.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Utriculaire citrine sont présentées dans les figures 1, 2, 3 et 4.

Ce groupement colonise des pièces d'eau calmes préférentiellement très peu profondes (20 cm), toujours très bien ensoleillées. L'eau, mésotrophe à eutrophe, varie de douce à très dure et est toujours de bonne qualité. Il s'agit fréquemment de morte recreusée, au fond graveleux à vaseux.

Ombrage

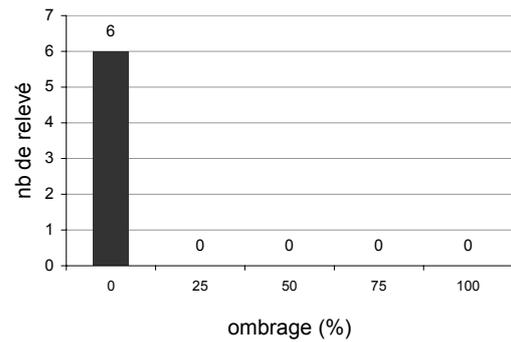


Figure n° 1

Minéralisation

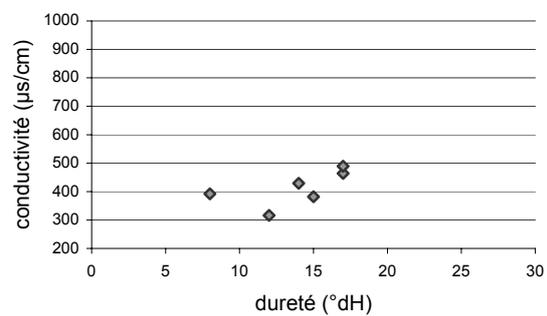


Figure n° 2

Température et pH

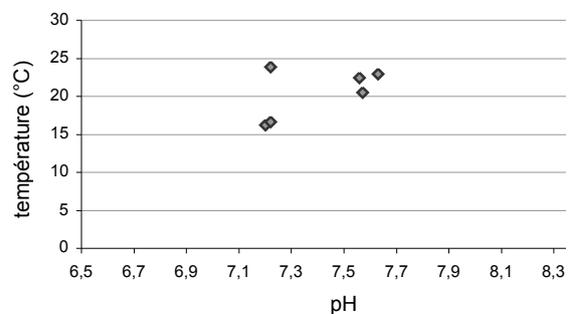


Figure n° 3

Teneur azotée

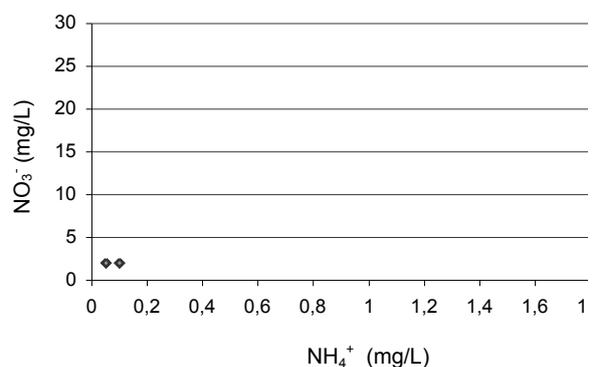


Figure n° 4

Végétation des cours d'eau et des zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents

Tableau n° 4 :

relevé n°	2377	2126	1812	2154	2376	1816	2378	2482	1813	1815	2480	1814	1817	2482	1821	
nombre de taxons	12	12	18	11	6	5	15	14	8	9	8	14	11	10	9	
synusie hy1																
surface (m ²)	50	10	3	15	100	2	100	10	4	7	10	6	4	2	1	
recouvrement (%)	25	35	2	3	10	5	5	5	1	3	1	1	2	1	1	
ombrage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	
espèces de l'Hydrocharition morsus - ranae																
<i>Utricularia australis</i>	3	3	2	2	2	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	V
espèces des Lemnetalia minoris																
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des LEMNETEA MINORIS																
<i>Lemna minor</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	II
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	I
synusie hyr																
espèces des POTAMETEA PECTINATI																
<i>Elodea nuttallii</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	3	+	+	+	+	+	+	III
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	2	1	.	.	2	.	.	1	+	3	.	+	1	.	III
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	1	+	+	.	2	II
<i>Nuphar lutea</i>	4	.	.	2	3	.	3	4	.	.	4	.	.	.	.	II
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	+	.	2	2	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	1	3	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	2	II
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	+	.	II
<i>Hottonia palustris</i>	1	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Nymphaea alba subsp. alba</i>	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum amphibium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Nymphoides peltata</i>	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton natans</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Zannichellia palustris subsp. palustris</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Callitriche platycarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS																
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	r	.	.	.	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hel																
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																
<i>Mentha aquatica</i>	2	.	+	2	.	.	1	3	.	.	.	1	.	3	.	III
<i>Equisetum fluviatile</i>	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	+	II
<i>Rorippa amphibia</i>	r	.	1	.	.	.	1	2	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	II
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.	II
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Carex pseudocyperus</i>	1	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus subsp. europaeus</i>	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	I
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex vesicaria</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Senecio paludosus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Typha angustifolia</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE																
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	4	.	.	II
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI																
<i>Juncus acutiflorus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS																
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Veronica catenata</i>	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																
<i>Lythrum salicaria</i>	1	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	r	.	.	II
<i>Epilobium tetragonum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
espèces des POTAMETEA PECTINATI																
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	+	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE																
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
autres espèces																
<i>Salix triandra subsp. triandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	I

- Intérêt et état de conservation

Habitat d'intérêt communautaire, le groupement à Utriculaire citrine demeure assez rare sur le secteur étudié. Son état de conservation est bon.

- Menaces et conseils de gestion

La pêche peut causer des dommages à ce groupement, en arrachant les enchevêtrements d'Utriculaire, tandis que la plantation d'arbres en périphérie de mortes peut constituer un ombrage défavorable à ce groupement.

Sinon, comme pour tous les groupements flottants, il convient localement de conserver les pièces d'eau calme, de limiter l'accès des berges aux bovins afin d'éviter un enrichissement trophique excessif de l'eau. Plus globalement, la restauration à l'échelle de l'hydrosystème des conditions propices à la création de nouvelles mortes et au curage naturel régulier des mortes en cours d'atterrissement doit être poursuivie.

Le groupement à Petite lentille d'eau et Lentille à plusieurs racines *Lemna minoris* - *Spirodeletum polyrhizae* (Kelhofer 1915) Koch 1954 em. Müller et Görs 1960 (CC : 24.411 ; Natura 2000 : 3150-3 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°5 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement peut former des flaques autour des hydrophytes fixées émergeant ou recouvrir complètement de vastes surfaces. Sa composition typique intègre l'espèce caractéristique, *Spirodela polyrhiza*, la plus large des lentilles d'eau, la plupart du temps accompagnée de *Lemna minor*. *Lemna trisulca* peut parfois participer au groupement, et plus exceptionnellement *Utricularia australis*. Ces diverses variations ont été élevées au rang de sous-associations par certains auteurs (KAPP

et SELL, 1965 ; GEHU et coll., 1975 ; ZAHLHEIMER, 1979), qui y voient une signification quant à la composition physico-chimique des eaux (J.-L. MERIAUX, 1984).

Les hydrophytes fixées les plus fréquentes en situation inférieure de ce groupement sont des espèces communes au *Potamion pectinati* eu *Nymphaeion albae* comme *Elodea nuttallii*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton nodosus* ou *P. pectinatus*.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Petite lentille d'eau et Lentille à plusieurs racines sont présentées dans les figures n° 5, 6, 7 et 8.

Ce groupement se rencontre dans les eaux stagnantes, de préférence au sein des bras morts et des mares. Bien que contacté davantage dans des pièces d'eau ensoleillées, ce groupement peut recouvrir intégralement des dizaines de mètres carré de chenaux abrités d'une saulaie arbustive dense. La qualité de l'eau est variable, avec des températures moyennes et un pH extrêmement ample (6,83 à 8,72). Les valeurs de conductivité et de dureté indiquent de bonnes affinités avec des eaux mésotrophes peu productives, oscillant autour de 300 $\mu\text{s/cm}$ et 11 °dH, mais aussi une tolérance aux eaux plus minéralisées (600 $\mu\text{s/cm}$, 20°dH), polluées par le phosphore (1,7 mg/L). Enfin, l'observation répétée de pollutions à l'azote ammoniacal indique une tolérance de ce groupement aux eaux subissant des processus de dégradation incomplète de la matière organique.

- Intérêt et état de conservation

Comme toutes les végétations flottantes, ce groupement est d'intérêt communautaire. Il est très répandu sur la vallée du Doubs, mais reste moins fréquent sur la basse vallée de la Loue. Son état de conservation est très bon. Son écologie montre par ailleurs qu'il ne se cantonne pas aux eaux eutrophes, comme il l'est souvent indiqué, et qu'il peut occuper des eaux de bonne qualité.

- Menaces et conseils de gestion

Le développement de ce groupement varie avec le cycle saisonnier et son caractère pionnier induit une variabilité d'une année sur l'autre. Certaines mortes, couvertes de *Spirodela polyrhiza* en 2005, en étaient quasiment dépourvues en 2006. Globalement, ce groupement semble peu sensible aux perturbations physiques et chimiques et n'est pas menacé.

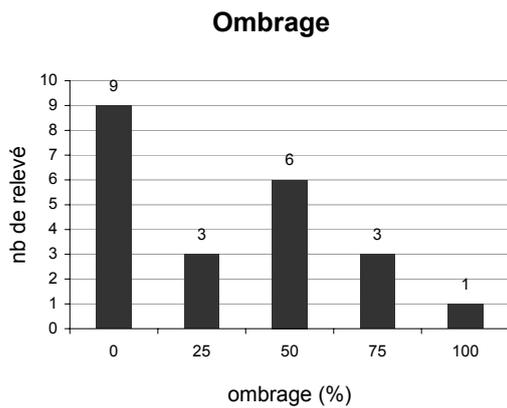


Figure n° 5

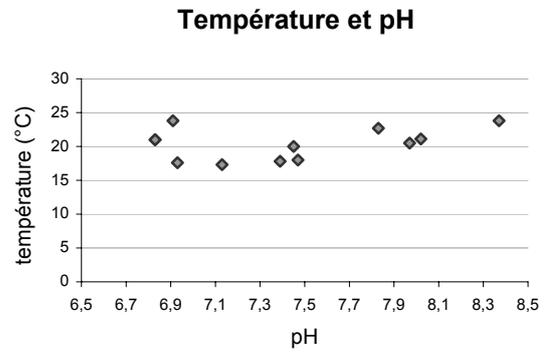


Figure n° 7

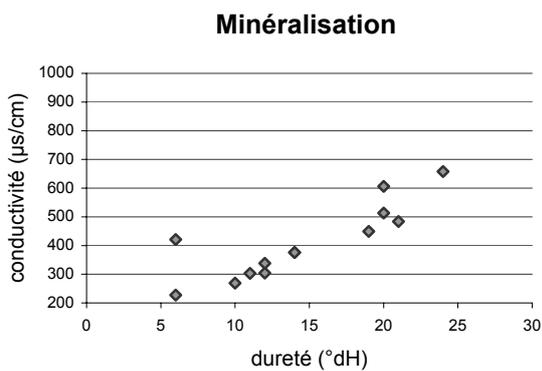


Figure n° 6

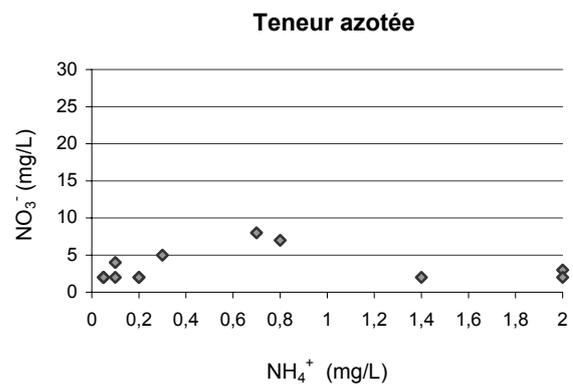


Figure n° 8

Conservatoire Botanique de Franche-Comté

Tableau n° 5

	1896	2099	1818	1819	8158	1918	2587	2534	2165	2558	2346	2383	3613	1999	2008	1961	9941	2241	2264	2393	2338	1932
relevé n°	4	7	6	6	10	12	8	4	8	14	10	6	16	7	7	7	3	11	16	7	6	7
nombre de taxons	4	7	6	6	10	12	8	4	8	14	10	6	16	7	7	7	3	11	16	7	6	7
synusie hyl	6	50	10	3	100	50	100	1	10	20	100	7	25	10	250	20	30	150	30	7	6	25
surface (m ²)	6	50	10	3	100	50	100	1	10	20	100	7	25	10	250	20	30	150	30	7	6	25
recouvrement (%)	10	70	80	85	50	5	20	10	90	1	20	5	25	5	15	15	30	10	35	5	30	1
ombrage	2	3	2	0	0	2	0	1	0	0	2	1	0	2	0	1	3	2	0	1	3	2
espèces des Lemnetales minoris et des LEMNETEA MINORIS																						
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	4	3	5	4	4	1	2	2	5	1	2	1	1	2	2	2	2	2	3	+	+	+
<i>Lemna minor</i>	2	3	.	.	.	.	.	.	1	1	3	2	2	+	1	2	2	1	2	1	3	1
<i>Lemna trisulca</i>	1	1	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia australis</i>	.	.	+
synusie hydr																						
espèces des POTAMETEA PECTINATI																						
<i>Elodea nuttallii</i>	+	2	4	2	.	1	.	.	2	1	2	.	.	.	.	3	.	3	+	4	1	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	2	2	+	2	.	.	4	4	.	5	.	.	2	2	.	.	1	4	+	.
<i>Potamogeton nodosus</i>	3	4	3	.	.	3	.	.	.	2	+	.	5
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	2	.	.	1	.	.	.	2	r	.	.	.	3	.	.	.	+	.	.	.
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	4	3	+	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	+	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4	.	.	.
<i>Sparganium emersum fo. fluitans</i>	1	.	.	r	+	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	+	1	+	1	.
<i>Ranunculus circinatus</i>	+	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton crispus</i>	+	+	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	+	.
<i>Ranunculus fluitans</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus penicillatus subsp. penicillatus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus trichophyllus subsp. trichophyllus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche obtusangula</i>	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Callitriche platycarpa</i>	2	3	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton trichoides</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Groenlandia densa</i>	.	+
<i>Hottonia palustris</i>	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	+	.
<i>Sagittaria sagittifolia fo. fluitans</i>	1	.
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																						
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+
<i>Mentha aquatica</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa amphibia</i>	+
synusie hel																						
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																						
<i>Rorippa amphibia</i>	4	.	+	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	2	.	.	.	1
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	.	.	.	+
<i>Butomus umbellatus</i>	r	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Carex acuta</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	+	.	.	.	2	.	.
<i>Carex vesicaria</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Glyceria maxima</i>	5	.	.	.	5	.	.	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS																						
<i>Leersia oryzoides</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica catenata</i>	+
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE																						
<i>Eleocharis palustris</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sparganium emersum</i>	1
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVELETEA SEPIUM																						
<i>Lythrum salicaria</i>	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI																						
<i>Myosotis scorpioides</i>	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.
espèces des POTAMETEA PECTINATI																						
<i>Nuphar lutea</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus circinatus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche platycarpa</i>	+
synusie m																						
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE																						
<i>Amblystegium riparium</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cinclidotus danubicus</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fissidens crassipes</i>	+

Tableau n°6

Le groupement à Lentille d'eau bossue *Lemnetum gibbae* (Koch 1954) Miy. J. Tx. 1960 (CC : 22.411 ; Natura 2000 : 3150-3 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6)

- Composition floristique et physonomie

Le tableau n°6 montre la composition floristique du groupement.

Lemna gibba, caractéristique de l'association, est souvent abondante et forme des faciès, prenant l'aspect d'une nappe épaisse et dense capable de priver intégralement la pièce d'eau de lumière. Elle est quasiment toujours accompagnée de *Spirodela polyrhiza*, en proportion abondante et occasionnellement de *Lemna minor*. Ces diverses variations de composition floristique ont été élevées au rang de sous-associations par certains auteurs (TUXEN, 1974, MÉRIAUX, 1984) qui y voient une différenciation de la trophie des eaux. Ce groupement se superpose le plus fréquemment à des hydrophytes pionnières, telles que *Elodea sp.*, *Ceratophyllum demersum* et *Potamogeton crispus*.

relevé n°	2077	2577	2412	3607	3615	
nombre de taxons	3	6	9	9	13	
synusie hyl						
surface (m ²)	6	15	10	50	25	
recouvrement (%)	100	40	100	25	75	
ombrage	1	0	0	0	0	
espèces du <i>Lemnion minoris</i>						
<i>Lemna gibba</i>	5	2	5	2	3	V
espèces des <i>Lemnetalia minoris</i>						
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	1	.	.	I
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>						
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	3	.	3	4	IV
<i>Lemna minor</i>	.	2	.	.	.	I
synusie hydr						
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	5	.	2	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	4	3	.	II
<i>Elodea nuttallii</i>	5	.	.	4	.	II
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	3	+	.	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	1	+	.	.	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	.	.	.	I
synusie hel						
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>						
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	1	.	+	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	+	5	II
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	1	.	+	II
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	.	.	+	I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>						
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	+	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>						
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	+	+	II
<i>Glyceria notata</i>	.	.	2	.	.	I
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>						
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	4	3	II
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM</i>						
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	+	I

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Lentille d'eau bossue sont présentées dans les figures n° 9, 10 et 11.

Ce groupement est considéré par de nombreux auteurs comme l'aile hypertrophe des végétations flottantes, indiquant des eaux sales, riches en phosphates, en azote et surtout en ammonium (WIEGLEB, 1978 ; OBERDORFER, 1967 ; MIYAWAKI et TÜXEN, 1960). Dans le nord-ouest de la France, J.-L. MERIAUX (1984) a obtenu pour le *Lemnetum gibbae spirodeletosum polyrhizae* des valeurs de conductivité oscillant entre 970 et 1090 $\mu\text{s}/\text{cm}$, donc des eaux eutrophes très fortement minéralisées, « aux taux de calcium et de sodium généralement élevés, pouvant être également très riches en sulfates et en chlorures ». Les données de Landolt (1975) sur l'écologie de *Lemna gibba* en Amérique du Nord confirment ces observations, et montrent que des valeurs inférieures signifient que les prélèvements ont été effectués au niveau de la sous-association à *Lemna trisulca* ou à *Spirodela polyrhiza*.

Sur la vallée du Doubs, les données enregistrées dans les milieux du *Lemnetum gibbae* ne corroborent pas exactement les observations des auteurs précédents. Hormis le type d'habitat, qui correspond comme ailleurs la plupart du temps à des mares prairiales bien ensoleillées, la qualité d'eau diffère. Le niveau de minéralisation est bien en deçà, avec des eaux mésotrophes (250 $\mu\text{s}/\text{cm}$) à légèrement eutrophes (420 et 421 $\mu\text{s}/\text{cm}$) et moyennement productives (8 – 9 – 11 °dH). Aucune pollution par les nitrates n'a été observée. En revanche, le *Lemnetum gibbae* semble bien tolérer une pollution nette aux phosphates (0,7 et 0,9 mg/L) et une pollution nette à importante à l'ammonium

Ombrage

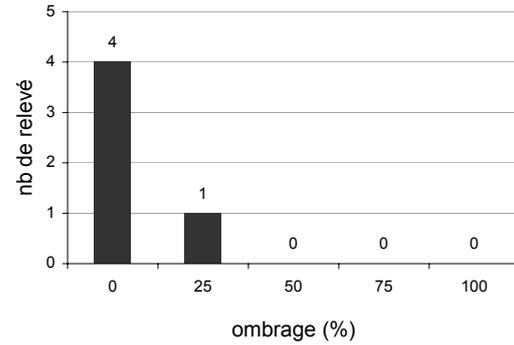


Figure n° 9

Minéralisation

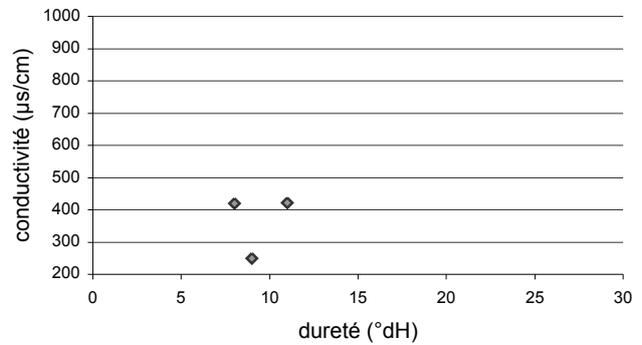


Figure n° 10

Teneur azotée

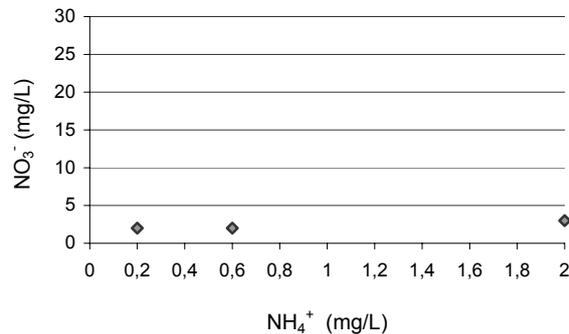


Figure n° 11

(0,2 à 2 mg/L), indicatrice d'une mauvaise minéralisation de la matière organique.

- Intérêt et état de conservation

Comme toutes les végétations flottantes, ce groupement est d'intérêt communautaire. Il reste très rare sur tout le territoire étudié, où il n'a été contacté que dans la basse vallée du Doubs. En Franche-Comté, il semble cantonné à l'état planitiaire (vallée du Doubs et vallée de la Saône) (Y. FERREZ, 2004c).

- Menaces et conseils de gestion

Ce groupement semble très peu sensible aux perturbations physiques et chimiques, se contentant de mares soumises à des déjections bovines et à un fort piétinement. Cependant, malgré sa tolérance aux pollutions, ce groupement nécessite que des mares prairiales soient conservées dans le lit majeur des cours d'eau planitiaux.

Le groupement à Petite lentille d'eau
***Groupement à *Lemna minor* prov. (= ? *Lemnetum minoris* (Oberd. 57) Müller et Görs 60) (CC : 24.411 ; Natura 2000 : 3150-3 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°7 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement intègre tous les peuplements monospécifiques de végétaux flottants à *Lemna minor*, qui peuvent couvrir des dizaines de mètres carré ou se limiter à quelques individus de l'espèce caractéristique. Au même titre que J.-L. MERIAUX (1984), qui parle de « populations à *Lemna minor* », nous considérons que cette espèce, dont la fréquence est élevée dans tous les groupements des *Lemnetea*, ne peut donner lieu à une association phytosociologique. Il peut s'agir selon les cas d'un groupement pionnier, d'un groupement fragmentaire ou d'un groupement de dégénérescence dans un milieu perturbé. Par conséquent, nous ne rangeons pas ce groupement dans le *Lemnetum minoris* (Oberd. 57) Müller et Görs 60, décrit dans un contexte différent de celui de la vallée du Doubs (habitats pauvres de montagne) (J.-L. MERIAUX, 1984).

NAUCHE GAILLE



Cliché n°3 : Groupement à Lentille d'eau bossue

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Petite lentille d'eau sont présentées dans les figures n° 12, 13, 14 et 15.

Le groupement à *Lemna minor* peut être observé dans toutes les situations d'eaux calmes, des bords du lit mineur pourvu d'hydrophytes fixées servant de « peigne » à tout type de pièces d'eau stagnante. Une légère préférence pour les milieux ensoleillés se dessine. La minéralité et la productivité de l'eau sont très larges (319 à 700 $\mu\text{s}/\text{cm}$; 10 à 20°dH). Enfin, les eaux colonisées par *Lemna minor* peuvent connaître de nettes pollutions par les nitrates (27 mg/L), l'ammonium (2 mg/L) et des pollutions très importantes par les phosphates (3,9 mg/L). Les situations de développement explosif de *Lemna minor* correspondent à des eaux bien eutrophes (530 $\mu\text{s}/\text{cm}$), très productives (17 à 20 °dH), nettement polluées par l'ammonium et excessivement polluées par les phosphates.

Ombrage

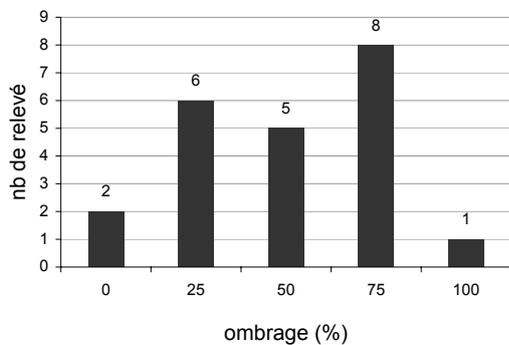


Figure n° 12

Minéralisation

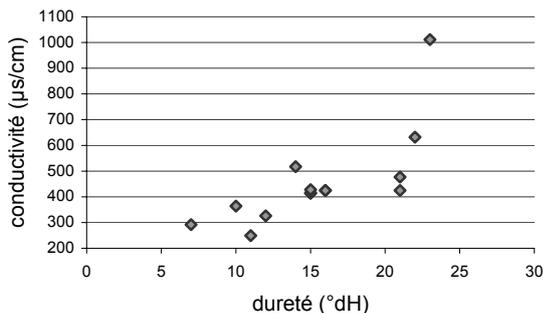


Figure n° 13

Température et pH

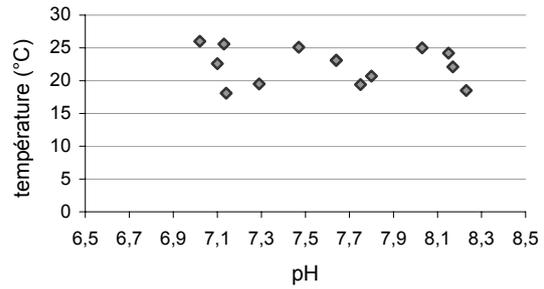


Figure n° 14

Teneur azotée

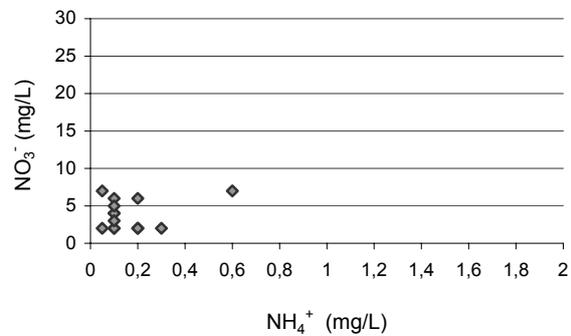


Figure n° 15

- Intérêt et état de conservation

Comme toutes les végétations flottantes, ce groupement est d'intérêt communautaire. Il est présent partout sur le territoire étudié et en Franche-Comté (Y. FERREZ, 2004c).

- Menaces et conseils de gestion

Ce groupement ne possède aucune menace particulière. Il peut même être considéré comme indicateur d'une mauvaise qualité des eaux lorsque son développement est exubérant.

Végétation des cours d'eau et des zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents

Tableau n° 7

relevé n°	8403	8480	8452	8453	11064	8193	8417	8471	1958	8192	8401	8425	8447	11005	11066	11068	2382	3550	2032	1810	2566	9536	8304
nombre de taxons	7	5	9	3	5	3	10	5	4	7	5	5	10	6	6	10	4	15	6	7	9	11	21
synusie hyl																							
surface (m ²)	10	15	15	7	8	20	15	5	70	20	25	10	20	15	20	100	3	100	15	10	20	25	50
recouvrement (%)	100	30	35	30	20	20	5	15	5	5	5	3	2	2	2	2	2	2	0	2	1	2	1
ombrage	1	1	1	1	1	2	1	2	3	4	1	3	2	2	2	1	1	0	0	1	0	2	0
espèces des Lemnetales minoris et des LEMNETEA MINORIS																							
<i>Lemna minor</i>	5	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+
<i>Lemna trisulca</i>	+																	+					
synusie hydr																							
espèces des POTAMETEA PECTINATI																							
<i>Elodea canadensis</i>	1	4	.	4	4	.	3	.	.	4	5	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	2	.	.	r	4	.	.	.	.	4	3	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Nuphar lutea</i>	.	4	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	4	.	.	.	4	.	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	1	3	.	3
<i>Elodea nuttallii</i>	3	+	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	r	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+	.	.	1	.	1	3
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Potamogeton nodosus</i>	4	.	.	3	.	.	2
<i>Potamogeton lucens</i>	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus circinatus</i>	+	.	1	.
<i>Polygonum amphibium</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton crispus</i>	+
<i>Potamogeton friesii</i>	2
<i>Potamogeton natans</i>	+
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1	.
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	+	2	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	2	+	2
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	+
<i>Callitriche platycarpa</i>	r	.	.	+	.	.	.	.	.	5	.
<i>Hottonia palustris</i>
<i>Groenlandia densa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE																							
<i>Lysimachia nummularia</i>																							
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																							
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	.
<i>Rorippa amphibia</i>	+	.
synusie hel																							
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																							
<i>Rorippa amphibia</i>	1	.	.	2	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Phragmites australis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	+
<i>Butomus umbellatus</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex acuta</i>	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	4	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	1
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	+
<i>Hippuris vulgaris</i>	+
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE																							
<i>Sparganium emersum</i>	2	.	5	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
<i>Eleocharis palustris</i>	2
<i>Galium palustre</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	r
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS																							
<i>Berula erecta</i>	1	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Veronica catenata</i>	1
<i>Apium nodiflorum</i>
<i>Glyceria fluitans</i>
<i>Leersia oryzoides</i>	+
<i>Nasturtium officinale</i>
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVELETEA SEPIUM																							
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia auriculata</i>
<i>Stachys palustris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI																							
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des POTAMETEA PECTINATI																							
<i>Nuphar lutea</i>	3	.	.	.
<i>Callitriche platycarpa</i>
<i>Hottonia palustris</i>
autres espèces																							
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>
synusie k																							
espèces des CHARETEA FRAGILIS																							
<i>Chara vulgaris</i>	5	.	.	.	.	.	.	.
synusie m																							
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE																							
<i>Amblystegium riparium</i>

Le groupement à Lentille d'eau à trois lobes *Lemnetum trisulcae* (Kehl 1915) Knapp et Stof. 1962 (CC : 22.411 ; Natura 2000 : 3150-2 / 3150-4)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°8 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se caractérise par *Lemna trisulca*, qui forme des feutrages parfois épais de 10 cm, couvrant intégralement la surface de l'eau ou formant des peuplements plus ou moins lâches. Elle est très souvent accompagnée de *Lemna minor*, lentille à large amplitude, et occasionnellement par *Spirodela polyrhiza*, donnant lieu selon TÜXEN (1974 et 1975) à une sous-association à *Spirodela polyrhiza*. Un individu d'association atypique a été observé, se présentant comme un feutrage dense de *Lemna trisulca* entremêlé d'*Utricularia australis*, l'ensemble surmonté d'une nappe de *Wolffia arrhiza*, de *Spirodela polyrhiza* et de *Lemna minor*. Cette composition à *Lemna trisulca* et *Wolffia arrhiza* est considérée par J.-L. MERIAUX (1984) comme une variante thermophile de l'association type.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Lentille d'eau à trois lobes sont présentées dans les figures n° 16, 17, 18 et 19.

Ce groupement se rencontre dans les eaux calmes de mortes ou de mares ombragées par une dense ripisylve, de hautes hélopytes (*Phragmites australis*, *Sparganium erectum*, *Schoenoplectus lacustris*) ou par un voile de lentilles en superposition. L'eau est toujours claire et peu profonde, avec des tapis de feuilles de saules ou de peupliers non décomposées sur le fond. Selon J.-L. MERIAUX (1984), la décomposition de ce type de végétation attribue à la matière organique un pouvoir de rétention cationique élevé, qui entraîne une « purification » des eaux favorable à la sous-association typique. Malgré des valeurs extrêmes de conductivité (249 et

1011 $\mu\text{s}/\text{cm}$), la plupart des relevés se situent dans des eaux eutrophes oscillant autour de 420 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Il s'agit globalement de milieux productifs (15° dH), souvent confrontés à une pollution nette à importante par les phosphates et à une pollution modérée par l'ammonium et par les nitrates.

L'optimum de cette association est fréquemment décrit comme un milieu à lumière faible, dans des eaux froides très riches en gaz carbonique dissous et bien oxygénées, méso-eutrophes à eutrophes (J.-L. MERIAUX, 1984). Bien que nous n'ayons pas mesuré tous ces paramètres, cela correspond relativement bien à nos observations.

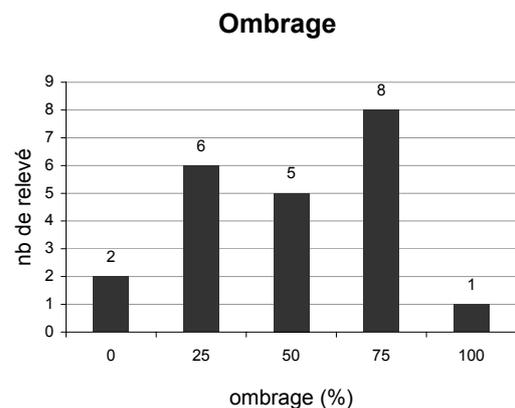


Figure n° 16

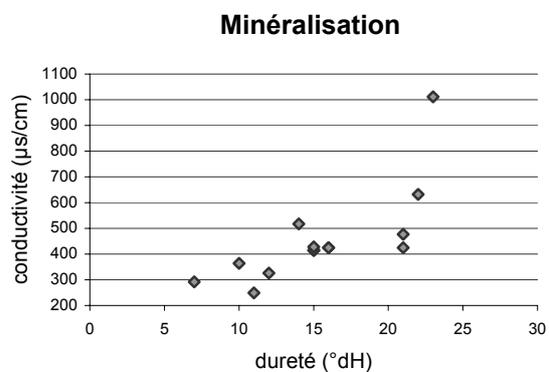


Figure n° 17

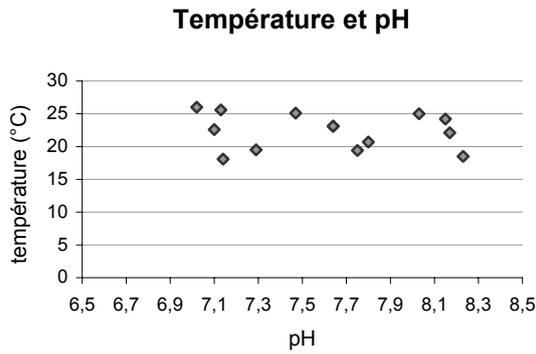


Figure n° 18

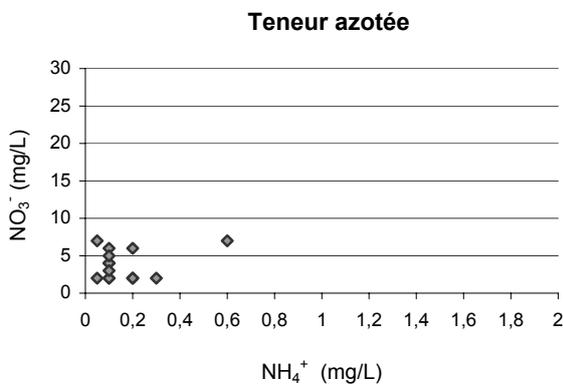


Figure n° 19

- Intérêt et état de conservation

Comme toutes les végétations flottantes, ce groupement est d'intérêt communautaire. Il est assez commun sur tout le territoire étudié, avec une grande fréquence d'apparition dans la basse vallée de la Loue. Il semblerait que ces observations ne coïncident pas précisément avec la connaissance actuelle du groupement en Franche-Comté, où il est considéré comme très rare (Massif du Jura, Bresse et Sundgau) et en nette régression (Y. FERREZ, 2004c). Sa présence ou sa réapparition dans un milieu est parfois interprétée comme « un signe objectif d'amélioration » de la qualité des eaux (GEHU, 1975).

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette espèce passe par le maintien de bras morts et de mares dans le lit majeur des cours d'eau, légèrement ombragés et privés de l'accès du bétail à l'eau.

Le groupement à *Riccia fluitans Riccietum fluitantis* (Slavnic 1956) R. Tx. 1974 (CC : 22.411 ; Natura 2000 : 3150-2)

- Composition floristique et physiologie

Le tableau n°9 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement n'a été observé que dans une seule localité. Il se présentait comme un feutrage épais et dense composé des amas de l'hépatique *Riccia fluitans*. Ce voile intégrait des filaments d'*Utricularia australis* et des individus de *Lemna trisulca*. En superposition, une couverture abondante de *Spirodela polyrhiza* privait la pièce d'eau de lumière. Le groupement se maintient sur les berges vaseuses exondées.

	<i>Cardamine amara</i>	+	
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE			
	<i>Carex pendula</i>	2	
synusie b			
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE			
	<i>Alnus glutinosa</i>	r	1
	<i>Acer pseudoplatanus</i>		+
autres espèces			
	<i>Cornus mas</i>	+	
	<i>Crataegus monogyna</i>		1
	<i>Evonymus europaeus</i>		1
	<i>Lonicera xylosteum</i>		1
	<i>Salix alba subsp. alba</i>	+	
	<i>Salix triandra subsp. triandra</i>	1	
synusie a			
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE			
	<i>Alnus glutinosa</i>		4
	<i>Fraxinus excelsior</i>		1

- Synécologie

Le groupement a été contacté dans une ancienne carrière en eau, très peu profonde (10 centimètres) et très ombragée. L'eau était translucide, froide (11,5 °C), mésotrophe (306 $\mu\text{s/cm}$) et moyennement productive (12 °dH). Une pollution nette à l'ammonium (1,4 mg/L) indiquait une mauvaise dégradation de la

- Menaces et conseils de gestion

La principale menace de la localité de Blussangeaux réside dans une éventuelle suppression de la ripisylve, qui provoquerait une mise en lumière néfaste à ce groupement, ou dans un comblement de cette pièce d'eau par des apports de gravats, comme cela se pratique dans les environs de cette pièce d'eau.

Tableau n° 9

relevé n°	1899
nombre de taxons	4
synusie hyl	
surface (m ²)	100
recouvrement (%)	100
ombrage	2
espèces du Lemnion trisulcae	
<i>Riccia fluitans</i>	5
espèces des Lemnetalia minoris	
<i>Lemna trisulca</i>	1
<i>Utricularia australis</i>	1
espèces des LEMNETEA MINORIS	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	4

matière organique, observable par l'abondance du feuillage en décomposition au fond de la pièce d'eau.

Nos observations coïncident bien avec celle de J.-L. MERIAUX (1984) dans le nord-ouest de la France, qui situe ce groupement dans les « *eaux peu profondes, ombragées et froides, oligotrophes ou mésotrophes, subissant un apport en matières humiques* ».

- Intérêt et état de conservation

Comme toutes les végétations flottantes, ce groupement est d'intérêt communautaire. Il est d'une grande rareté (une seule localité, à Blussangeaux, moyenne vallée du Doubs).

3.1.2 - Les groupements aquatiques fixés

Généralités

De la même manière que pour les végétations aquatiques flottantes, nous avons réalisé une analyse directe de gradients (RDA) pour tester l'existence d'une relation entre la matrice « espèces x relevés » et la matrice « environnement ». Cent quatre vingt quinze relevés ont été utilisés pour cette analyse. Les résultats mettent en évidence une distribution cohérente des espèces par rapport aux descripteurs morphodynamiques. On observe d'une part une opposition sur l'axe 1 entre les espèces liées au lit mineur/courant (transport)/ substrat sablo-graveleux et les espèces liées aux eaux stagnantes des annexes/substrat limoneux/faible luminosité. D'autre part, l'axe 2 tend à opposer les espèces rencontrées dans des eaux profondes/mouille et les espèces des milieux peu profonds/faciès de radier.

En revanche, aucune corrélation entre les descripteurs physico-chimiques et la répartition des espèces n'émerge.

En complément, les valeurs écologiques indicatrices de E. LANDOLT (1977) ont été calculées sous Phytobase pour cent quatre-vingt-sept relevés d'hydrophytes fixées. Les valeurs ainsi obtenues, pour chaque relevé, de température, de lumière, de richesse trophique, de pH et de dispersité (texture du substrat) ont

été confrontées aux données correspondantes collectées durant cette étude. Là encore aucune corrélation n'a pu être mise en évidence.

Les raisons susceptibles d'expliquer ces phénomènes sont les mêmes que pour la végétation aquatique flottante. Dès lors, il semble extrêmement complexe et aléatoire d'utiliser les macrophytes aquatiques de la vallée du Doubs et ses affluents comme bioindicateurs.

Les herbiers immergés à feuilles flottantes, *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957

Le groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante type *Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae* Koch 1926 (CC : 22.4311)

- Composition floristique et physionomie

La composition floristique et la physionomie de l'association à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé varient beaucoup en fonction des biotopes où elle se développe. C'est ainsi que nous avons identifié sur le territoire étudié huit variantes différentes, considérées selon les phytosociologues tantôt comme des faciès, des combinaisons, des sous-associations ou des associations à part entière (J.-L. MERIAUX, 1984). Nos nombreuses observations de cette association sur la vallée du Doubs et ses affluents nous ont incité à rejoindre l'avis de ce dernier auteur, qui considère que tous les groupements dominés par *Nuphar lutea* s'apparentent, du moins à l'étage planitiaire, à des fragments du *Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae* résultant des modifications des facteurs biotiques et abiotiques.

Ce groupement est toujours marqué par l'espèce constante, *Nuphar lutea*, dont les vastes feuilles flottantes forment des tapis, souvent dominée par ses inflorescences jaunes. Dans les eaux profondes ou simplement sombres, cette espèce ne développe parfois que des feuilles immergées restant ondulées, justifiant leur appellation de « salades ».

Le tableau n°10 montre la composition floristique de la variante à Myriophylle verticillé,

équivalent à la sous-association *myriophylletosum* (O. SCHAEFFER, 2005). Cette variante se caractérise par les colonnes plumeuses de *Myriophyllum verticillatum*.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante type sont présentées dans les figures n° 20, 21, 22, 23, 24 et 25.

La variante à *Myriophyllum verticillatum* est cantonnée dans les bras morts, quelle que soit leur profondeur (0,5 à 2 mètres), plutôt ensoleillés. A la différence des observations d'O. SCHAEFFER (2005) sur le Lac des Rousses qui situait cette variante dans les dépôts de vase épais, les données de la vallée du Doubs montrent plutôt une présence constante de graviers et de cailloux en complément des vases, voire des substrats intégralement caillouteux. L'eau varie de mésotrophe à eutrophe, mais reste moyennement productive. Une pollution modérée à l'ammonium, aux nitrates et aux phosphates semble tolérée. D'après KLEIN et CARBIENER (1989), la présence de *Myriophyllum verticillatum* indique des eaux pauvres à très pauvres en acides organiques. Enfin, nos données de conductivité et de dureté ne rejoignent pas exactement celles de WATTEZ (1968) qui situait le faciès à *Myriophyllum verticillatum* dans les eaux claires plus profondes et riches en sels calcaires, avec une conductivité de 916 $\mu\text{s/cm}$.

- Intérêt et état de conservation

Le *Myriophyllo-Nupharetum*, assez commun dans la région, est malgré tout d'intérêt régional (Y. FERREZ, 2004c). Par ailleurs, la variante à *Myriophyllum verticillatum*, considérée d'une manière générale comme l'expression typique de cette association, demeure très rare sur tout le territoire étudié, où elle ne se rencontre que très sporadiquement. Seule la basse Loue l'héberge de façon régulière. Enfin, l'intérêt de cette variante du *Myriophyllo-Nupharetum* est élevé du fait de la présence même de *Myriophyllum verticillatum* qui a tendance à régresser à l'échelle de l'Europe de l'Ouest (O. SCHAEFFER, 2005).

- Menaces et conseils de gestion

Les observations de la vallée du Doubs incitent à conserver des mortes non envasées, en luttant contre leur atterrissement. Cela passe par la préservation de la qualité des eaux, la restauration de la fonctionnalité de l'hydrosystème et des interventions ponctuelles et adaptées de décapage des vases de certaines mortes.

Ombrage

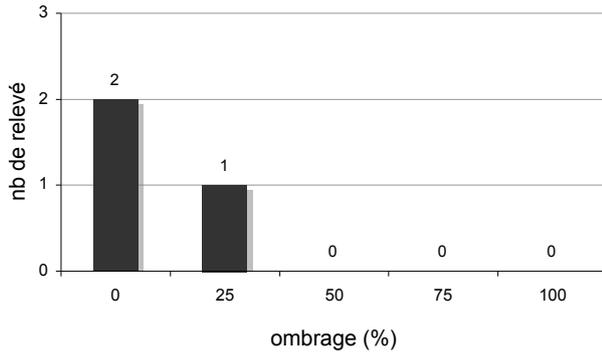


Figure n° 20

Profondeur (cm)

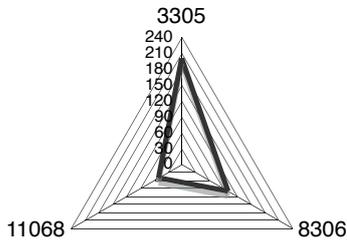


Figure n° 21

Composition du substrat

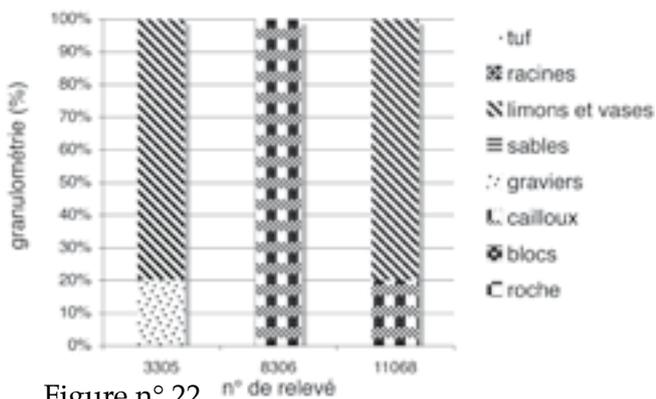


Figure n° 22

Minéralisation

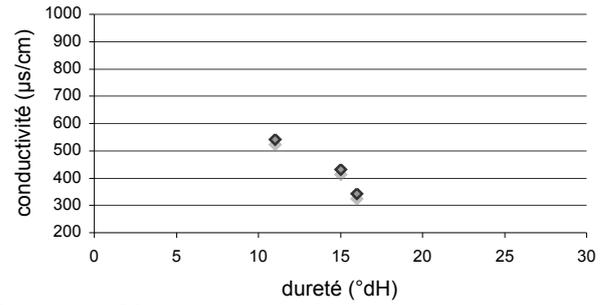


Figure n° 23

Température et pH

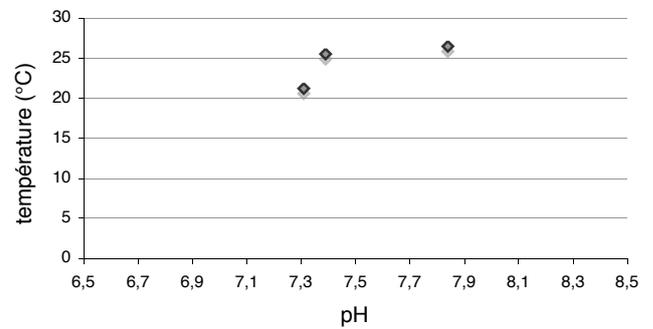


Figure n° 24

Teneur azotée

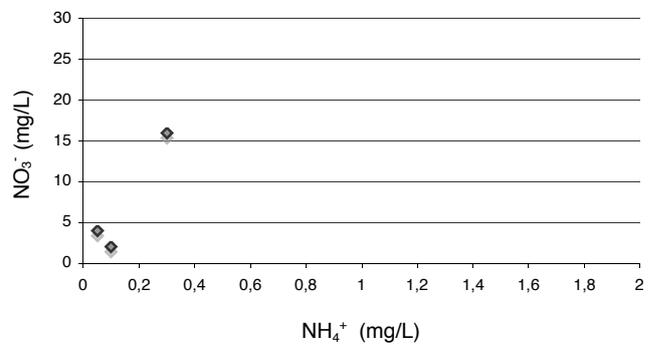


Figure n° 25

Tableau n° 10

relevé n°	3305	8306	11068	
nombre de taxons	7	5	10	
synusie hydr				
surface (m ²)	100	25	100	
recouvrement (%)	98	60	80	
hauteur moyenne (m)	2	1	0,5	
ombrage	0	0	1	
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>				
<i>Nuphar lutea</i>	3	3	4	V
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	4	2	2	V
<i>Hottonia palustris</i>	+	.	1	IV
<i>Hippuris vulgaris</i>	+	.	.	II
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	2	+	V
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	+	+	IV
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	+	II
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	.	.	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	+	.	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	+	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	2	II
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	+	II
synusie hyl				
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>				
<i>Lemna minor</i>	.	.	1	II
synusie hel				
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>				
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	2	.	II

Le groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante à Cornifle immergé *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae* Koch 1926 (CC : 22.4311)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°11 montre la composition floristique de la variante à Cornifle immergé.

Cette variante se caractérise par une forte densité de la végétation. En surface, les feuilles de *Nuphar lutea* flottent avec les feuilles rubanées de *Sparganium emersum*. La lame d'eau est quant à elle densément occupée par les masses de *Ceratophyllum demersum*, de *Myriophyllum spicatum*, d'*Elodea canadensis* ou d'*E. nuttallii*. Cette variante est considérée par WEBER-OLDECOP (1973) comme la sous-association des eaux les plus eutrophes, voire polluées en matières minérales et organiques, du *Myriophyllo* - *Nupharetum*. WIEGLEB (1978) faisait de cette variante un *Ceratophyllo*-*Nupharetum*.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante à Cornifle immergé sont présentées dans les figures n° 26, 27, 28, 29, 30 et 31.

Cette variante se développe essentiellement dans les mortes, à des profondeurs de 0,5 à 1,5 mètre. L'ensoleillement est fort et le substrat vaseux. La minéralité est très variable, en oscillant de 249 à 565 $\mu\text{s/cm}$, indiquant ainsi des eaux mésotrophes à eutrophes. Globalement, l'eau est moyennement productive. Enfin, des teneurs importantes en phosphates indiquent l'apport d'eaux de ruissellement polluées, tandis que les teneurs élevées en ammonium témoignent d'une mauvaise minéralisation de la matière organique.

- Intérêt et état de conservation

Le *Myriophyllo*-*Nupharetum*, assez commun dans la région, est malgré tout d'intérêt régional (Y. FERREZ, 2004c). La variante à

Ceratophyllum demersum est très fréquente dans les eaux stagnantes des annexes hydrauliques de la vallée du Doubs, épargnées par les crues décapantes. Enfin, la densité et la composition de sa végétation fournissent à plusieurs poissons des eaux stagnantes des frayères de qualité (J.-L. MERIAUX, 1984).

• Menaces et conseils de gestion

L'amélioration de la qualité de l'eau et la restauration à l'échelle de l'hydrosystème des conditions propices à la création de nouvelles mortes et au curage naturel régulier des mortes en cours d'atterrissement constituent les éléments de la conservation de cette variante du *Myriophyllo-Nupharetum*.

Ombrage

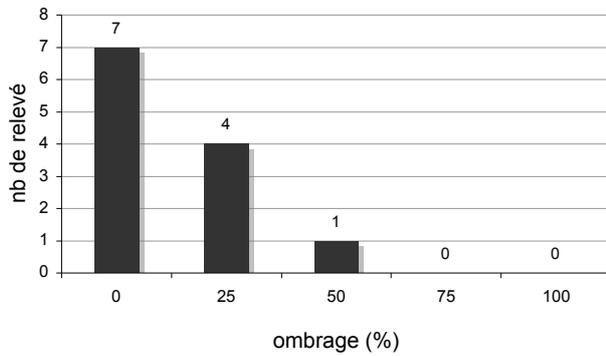


Figure n° 26

Minéralisation

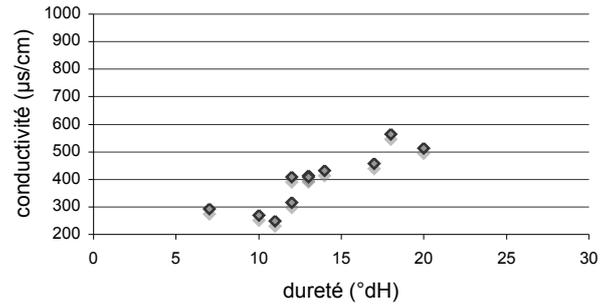


Figure n° 29

Profondeur (cm)

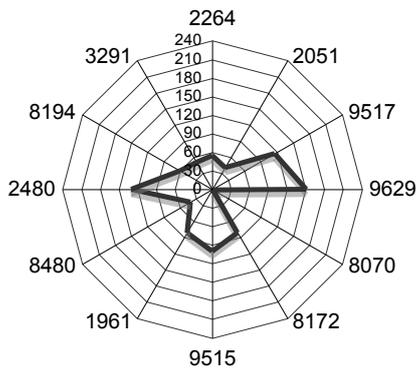


Figure n° 27

Température et pH

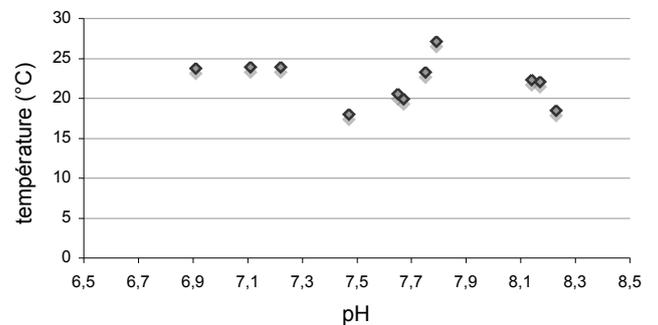


Figure n° 30

Composition du substrat

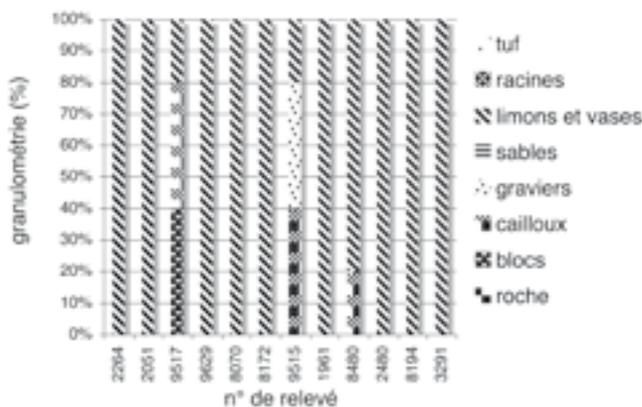


Figure n° 28

Teneur azotée

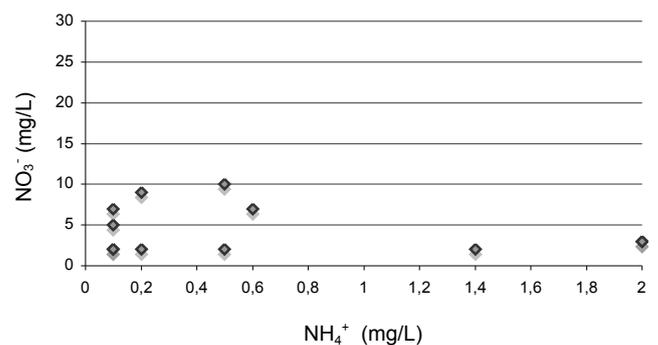


Figure n° 31

Tableau n° 11 :

	2051	8194	2264	2480	9515	9517	9629	1961	3291	8172	8480	
relevé n°												
nombre de taxons	12	8	16	8	5	8	5	7	21	13	5	
synusie hyr												
surface (m ²)	50	100	30	10	100	25	30	20	50	100	15	
recouvrement (%)	80	100	65	80	85	85	50	80	60	100	85	
hauteur moyenne (m)	0,35	0,6	0,55	1,3	0,5	1,15	1,5	0,75	0,3	0,8	0,4	
ombrage	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>												
<i>Nuphar lutea</i>	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	V
<i>Hippuris vulgaris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hottonia palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>												
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	+	3	2	2	r	.	+	3	.	IV
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	4	1	1	1	1	1	2	.	.	.	IV
<i>Elodea canadensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	4	III
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	+	2	.	.	.	.	1	1	2	+	III
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	.	II
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	r	.	II
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	.	.	.	4	1	1	.	.	.	.	II
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	II
<i>Elodea nuttallii</i>	3	.	+	+	.	.	.	3	.	.	.	II
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	1	.	.	+	.	.	1	2	.	II
<i>Callitriche platycarpa</i>	1	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	II
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton lucens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Groenlandia densa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vallisneria spiralis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>												
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	I
synusie k												
espèces des <i>CHARETEA FRAGILIS</i>												
<i>Chara globularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
synusie hyl												
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>												
<i>Lemna minor</i>	2	.	2	+	.	.	.	2	.	.	4	III
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	2	.	3	.	.	.	.	2	.	.	.	II
<i>Lemna trisulca</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Utricularia australis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hel												
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>												
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>												
<i>Hippuris vulgaris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	II
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERA</i>												
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS</i> - <i>NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>												
<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	I
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE</i> - <i>JUNCETEA ACUTIFLORI</i>												
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I

Le groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante à Potamots
Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae
Koch 1926 (CC : 22.4311)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°12 montre la composition floristique de la variante à Potamots.

Cette variante du *Myriophyllo-Nupharetum* se distingue de la précédente par un enrichissement en grands potamots, conférant ainsi au groupement un aspect très feuillé. Les principaux sont *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus* et *P. nodosus*. *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* et *Ranunculus fluitans* complètent toujours le groupement par leurs longs rameaux entremêlés.

Tableau n 12

	2036	9505	9512	9528	2451	2012	9821	
relevé n°								
nombre de taxons	7	5	8	7	8	11	6	
synusie hydr								
surface (m ²)	40	4	50	100	30	200	5	
recouvrement (%)	70	75	60	95	90	85	75	
hauteur moyenne (m)	1	1,2	1,1	0,55	0,8	0,8	1	
ombrage	1	0	2	0	0	0	0	
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>								
<i>Nuphar lutea</i>	3	5	4	5	5	3	4	V
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des POTAMETEA PECTINATI								
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	2	2	1	1	2	V
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	.	1	1	+	3	.	V
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	+	1	3	1	.	2	IV
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	+	1	+	2	1	.	IV
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	4	1	2	2	III
<i>Potamogeton lucens</i>	3	2	3	.	.	.	.	III
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	+	.	4	+	.	III
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	+	.	1	1	III
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	.	.	.	.	.	.	I
<i>Elodea nuttallii</i>	.	.	.	.	.	4	.	I
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Groenlandia densa</i>	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Vallisneria spiralis</i>	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Callitriche obtusangula</i>	1	.	.	.	.	.	.	I

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante à Potamots, sont présentées dans les figures n° 32, 33, 34, 35, 36 et 37.

Cette variante se rencontre préférentiellement sur les berges douces du lit mineur du Doubs (0,4 à 1,2 mètres), soumises à un courant faible à nul. L'ensoleillement est toujours optimal. Le substrat se compose d'une forte proportion de blocs, cailloux, graviers et sables, souvent complétés d'un quart à la moitié de vases. L'eau est productive, globalement située autour de 13 °dH, et eutrophe sans excès (400 µs/cm). Enfin, une pollution modérée aux nitrates et à l'ammonium est régulièrement enregistrée, ce qui peut paraître curieux du fait de la localisation de ce groupement dans le lit mineur, situation *a priori* non soumise à une mauvaise minéralisation de la matière organique du fait du renouvellement constant de l'eau et du décapage des sédiments.

Composition du substrat

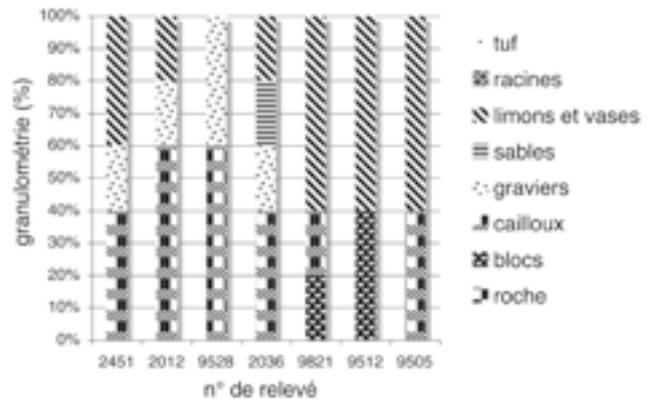


Figure n° 34

Ombrage

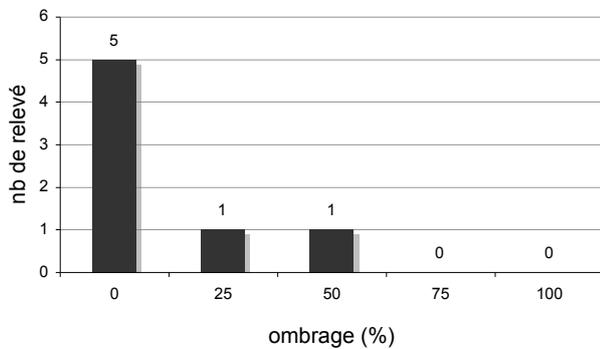


Figure n° 32

Profondeur (cm)

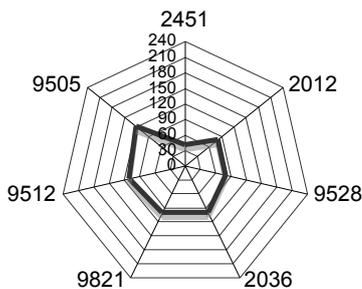


Figure n° 33

Minéralisation

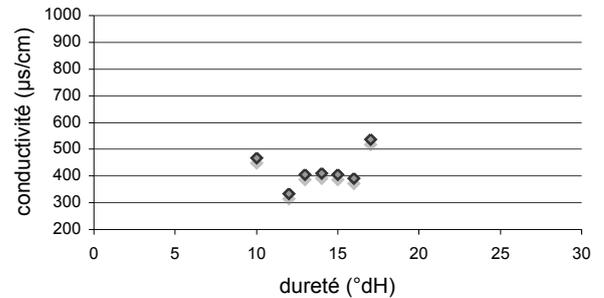


Figure n° 35

Température et pH

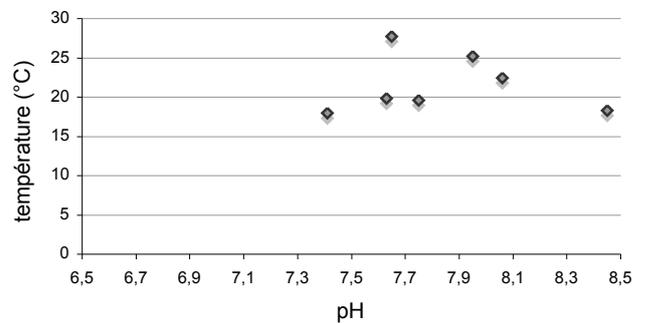
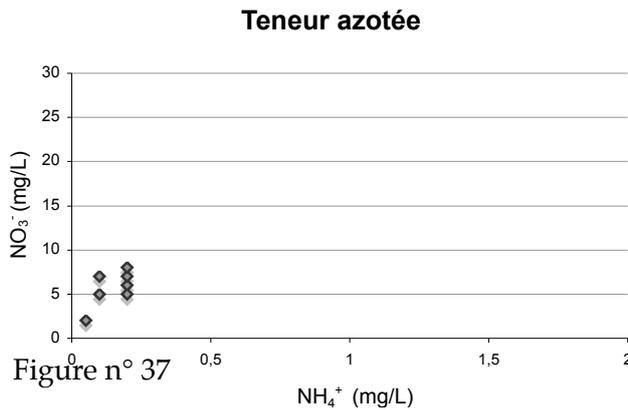


Figure n° 36



- Intérêt et état de conservation

Le *Myriophyllo-Nupharetum*, assez commun dans la région, est malgré tout d'intérêt régional (Y. FERREZ, 2004c). La variante à grands potamots reste peu fréquente sur le territoire étudié, sans doute du fait des conditions qu'elle convoite : zones calmes mais non envasées, soumises temporairement à des crues décapantes ou à des échanges phréatiques évitant le colmatage. Enfin, la densité et la composition de sa végétation fournissent à plusieurs poissons des eaux stagnantes des frayères de qualité (J.-L. MERIAUX, 1984).

- Menaces et conseils de gestion

Les principales menaces de cette variante à grands potamots sont la modification du fonctionnement hydraulique, l'eutrophisation excessive et l'impact mécanique des activités de loisirs (pêche, embarcations diverses). Pour l'instant, toutefois, ces menaces ne semblent pas affecter la vitalité des peuplements concernés.

Le groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variantes à Nénuphar blanc, Petit nénuphar et Pesse d'eau *Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae* Koch 1926 (CC : 22.4311 ; CC : 22.4313)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°13 montre la composition floristique des variantes à Nénuphar blanc, à Pesse d'eau et à Petit nénuphar.

Cette variante regroupe plusieurs faciès parfois élevés au rang d'association ou de sous-association par certains phytosociologues. Elle intègre trois espèces typiques du *Nymphaeion albae* avec ou sans *Nuphar lutea*, à savoir *Nymphaea alba*, avec ses grosses fleurs blanches et ses feuilles flottantes imposantes, *Hippuris vulgaris*, à l'apparence de grande prêle submergée, et *Nymphoides peltata*, avec ses fleurs jaunes frangées et ses petites feuilles. C'est ainsi que l'on trouve dans la littérature le *Nymphaetum albae* Oberdorfer in Oberdorfer et al. 1967, le *Nymphaetum albo-luteae* Nowinski 1928 (association « climacique » du *Nymphaeion*), le *Nymphoideteum peltatae* Oberdorfer et Müller 1960 ou encore le *Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae* Koch 1926 *hippuridetosum*. La composition de nos relevés, montrant que ces quatre espèces se retrouvent parfois associées, et l'absence de variations significatives dans les biotopes occupés nous ont conduit à considérer ces faciès et ces combinaisons comme de simples variantes.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variantes à Nénuphar blanc, Petit nénuphar et Pesse d'eau sont présentées dans les figures n° 38, 39, 40, 41, 42 et 43.

La variante à *Nymphaea alba* a été rencontrée dans les eaux calmes de bras morts connectés par l'aval au lit mineur, dans des carrières en eau ou dans des mortes. La luminosité peut être réduite par une ripisylve abondante et la profondeur variée de 0,25 à 2,3 mètres. Le substrat est essentiellement vaseux. La conductivité indique une eau mésotrophe (310 $\mu\text{s/cm}$) à eutrophe (537 $\mu\text{s/cm}$) et la dureté témoigne de milieux plutôt productifs (12 à 17°dH).

La variante à *Hippuris vulgaris* colonise des mortes, parfois très profondes (0,3 à 2,3 mètres), souvent ombragée. Le substrat peut être complètement vaseux ou n'être constitué que de cailloux et de graviers, lorsque des échanges phréatiques réguliers se produisent avec le bras

mort. Une eau particulièrement fraîche (13 °C) semble bien tolérée, tandis que la minéralité est moyenne (263 $\mu\text{s}/\text{cm}$) à forte (584 $\mu\text{s}/\text{cm}$). La productivité, parfois particulièrement faible (7 °dH), est plus généralement moyenne (11 à 15 °dH). Enfin, une pollution modérée à l'ammonium et aux nitrates semble se répéter dans les milieux de cette variante à *Hippuris vulgaris*. L'ensemble de nos données ne coïncident pas précisément avec les observations de G. BORNETTE (1993) et de J.-P. KLEIN et R. CARBIENER (1989) qui considèrent la Pesse d'eau comme indicatrice des eaux propres, oligotrophes à mésotrophes.

La variante à *Nymphoides peltata* a été observée dans des mortes peu profondes (0,1 à 0,2 m), au substrat très vaseux, et à deux reprises en continu le long des berges du Doubs, à une profondeur d'1,1 mètre sur des dépôts fortement caillouteux. L'ensoleillement est toujours optimal et les conditions physico-chimiques sont très variables, avec une conductivité comprise entre 310 et 501 $\mu\text{s}/\text{cm}$ et une dureté comprise entre 8 et 18 °dH.

Composition du substrat

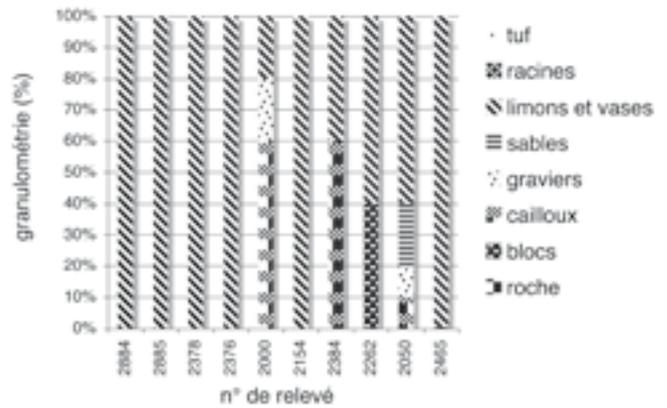


Figure n° 40

Ombrage

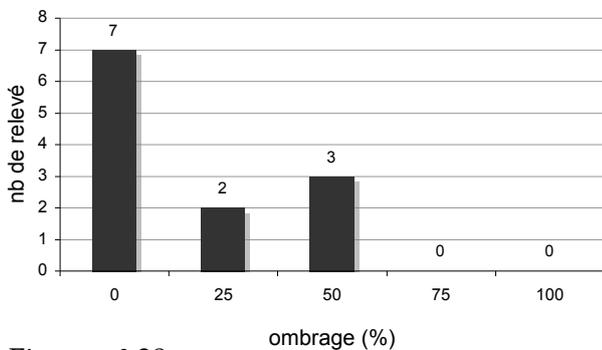


Figure n° 38

Minéralisation

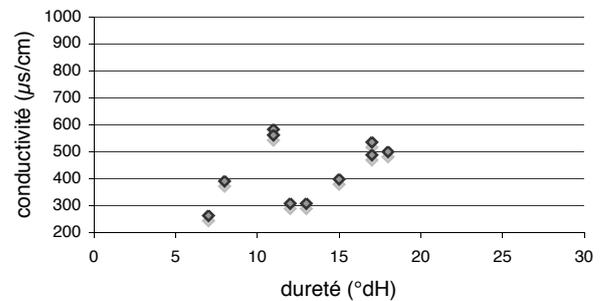


Figure n° 41

Profondeur (cm)

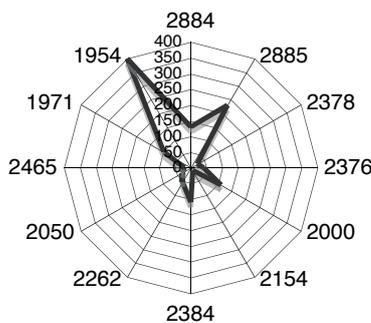


Figure n° 39

Température et pH

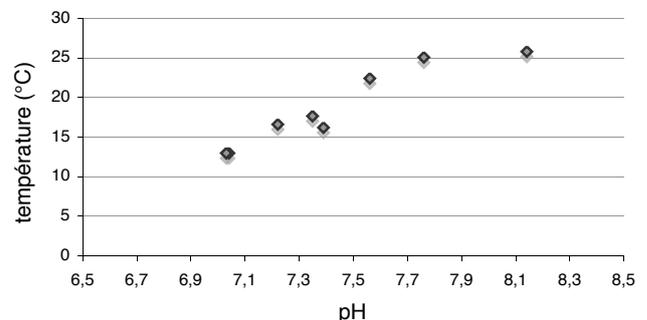


Figure n° 42

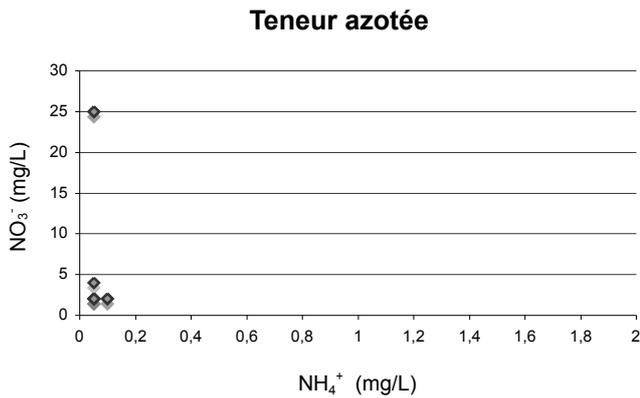


Figure n° 43

- Intérêt et état de conservation

Le *Myriophyllo-Nupharetum* est d'intérêt régional (Y. FERREZ, 2004C). Assez commun dans la région, il prend toutefois beaucoup de valeur lorsqu'il intègre les trois espèces citées dans cette partie.

La variante à *Nymphaea alba* n'a été observée ponctuellement que sur le Doubs et ses annexes entre Orchamps (39) et Petit-Noir (39).

La variante à *Hippuris vulgaris*, la plus fréquente des trois, semble se cantonner aux

mortes de la basse vallée du Doubs, à partir de Falletans (39).

Enfin, la variante à *Nymphoides peltata*, espèce rare en Franche-Comté, n'est présente que sur trois communes de l'ensemble du territoire prospecté (Abbans-Dessous (25), Petit-Noir (39) et Rochefort-sur-Nenon (39)). Cette variante, répandue en Bresse, est considérée comme très rare voire exceptionnelle dans le reste de la Franche-Comté (bras morts de la vallée de la Saône) (Y. FERREZ, 2004C).

L'état de conservation de toutes ces stations est excellent. Malgré l'existence de milieux propices à ces trois espèces, la basse vallée de la Loue n'abrite aucune de ces variantes.

- Menaces et conseils de gestion

Globalement, la conservation de ces variantes passe par le maintien de la fonctionnalité hydraulique des connections avec les annexes aquatiques (anses calmes et mortes), l'interdiction ou la canalisation de l'accès des berges des pièces d'eau calmes aux bovins, l'amélioration de la qualité de l'eau et la protection de ces herbiers à l'égard de la pêche.



GUYONNEAU JULIEN

Cliché n°4 : Herbier très atypique de Potamogeton dense en eau profonde

Tableau n° 13 :

	1954	1971	2262	2378	2376	2050	2000	2885	2884	2465	2154	2384	
relevé n°	1	3	4	15	6	9	5	11	15	18	11	3	
nombre de taxons	1	3	4	15	6	9	5	11	15	18	11	3	
synusie hyr													
surface (m ²)	7	20	25	100	100	10	30	10	100	10	15	30	
recouvrement (%)	85	95	70	75	95	60	25	40	95	80	95	85	
hauteur moyenne (m)	4	1	0,5	0,2	0,4	0	1	2	1,2	0	0	1,1	
ombrage	1	0	2	2	0	2	2	0	1	0	0	0	
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>													
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	1	3	3	+	.	.	+	1	2	2	IV
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	1	2	2	4	3	5	2	2	.	IV
<i>Nymphaea alba</i> subsp. <i>alba</i>	5	5	5	3	2	.	.	.	.	+	.	.	III
<i>Nymphoides peltata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	4	II
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	II
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	I
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>													
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	2	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	II
<i>Elodea nuttallii</i>	.	.	.	.	.	3	2	+	1	.	.	.	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	I
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	.	I
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus penicillatus</i> subsp. <i>penicillatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	I
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	IV
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Callitriche platycarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	I
<i>Groenlandia densa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	I
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>													
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	5	.	.	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>													
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS</i> - <i>NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>													
<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
synusie k													
espèces des <i>CHARETEA FRAGILIS</i>													
<i>Chara globularis</i> var. <i>globularis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
synusie hyl													
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>													
<i>Utricularia australis</i>	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	2	.	II
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	I
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
synusie hel													
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>													
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	4	2	.	II
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	1	.	II
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I

	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	|
	<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	|
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE													
	<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	|
	<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	|
	<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	|
	<i>Teucrium scordium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	|
espèces des POTAMETEA PECTINATI													
	<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	|
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM													
	<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	|
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS													
	<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	|
	<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	|
	<i>Veronica anagalloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	|
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI													
	<i>Juncus acutiflorus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	|



NAUCHE GABILLE

Cliché n°5 : Mosaïque de communautés aquatiques, amphibies et rivulaires dans les annexes hydrauliques du Doubs

Le groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante basale à Nénuphar jaune *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae* Koch 1926 (CC : 22.4311)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°14 montre la composition floristique de la variante basale à Nénuphar jaune.

Cette variante correspond à des faciès très appauvris du *Myriophyllo-Nupharetum*. Elle se limite généralement à *Nuphar lutea*, éventuellement accompagné de *Myriophyllum spicatum*, espèce constante dans ce groupement. Le caractère juvénile de cette variante est illustré par la présence possible de *Chara vulgaris*, espèce pionnière qui profite ici de l'absence de développement exubérant de phanérogames aquatiques (*Ceratophyllum sp.*, *Myriophyllum sp.*, *Potamogeton sp.*, *Elodea sp.*).

Cette variante présente de fortes affinités avec le *Nupharetum luteae* Felzines *ass. nov. hoc*

loco (= *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae* Koch 1926 p.p), ainsi qu'avec le *Nupharetum lutei* de Koch 1926

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante basale sont présentées dans les figures n° 44, 45, 46, 47, 48 et 49.

Les différents individus de cette variante « pauvre » ne présentent aucune similarité écologique si ce n'est leur situation en zone calme. Il peut s'agir de morte ombragée ou de berge des rivières calmes. La profondeur varie de 0,2 à 2 mètres et le substrat peut être exclusivement caillouteux comme uniquement vaseux. La conductivité oscille entre 242 et 515 $\mu\text{s/cm}$, tandis que la dureté indique toujours une eau riche en sels calcaires. Plusieurs situations de pollution modérée à excessive en ammonium et en orthophosphates ont été enregistrées.

Tableau n° 14

	3547	9506	8468	11005	11075	11136	
relevé n°							
nombre de taxons	3	3	5	6	3	1	
synusie hyr							
surface (m ²)	50	5	7	15	30	15	
recouvrement (%)	75	85	60	15	60	95	
hauteur moyenne (m)	1,2	1,8	0,2	0,45	0,4	0,25	
ombrage	0	0	0	2	1	2	
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>							
<i>Nuphar lutea</i>	4	5	4	3	4	5	V
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	+	.	.	I
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>							
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	+	.	.	.	.	II
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	r	.	.	.	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	1	.	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	2	.	.	.	.	.	I
<i>Vallisneria spiralis</i>	.	+	.	.	.	.	I
synusie k							
espèces des <i>CHARETEA FRAGILIS</i>							
<i>Chara vulgaris</i>	.	.	4	5	4	.	III
synusie hyl							
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>							
<i>Lemna minor</i>	.	.	+	1	.	.	II

- Intérêt et état de conservation

En tant que variante du *Myriophyllo-Nupharetum*, ce faciès à *Nuphar lutea* est d'intérêt régional (Y. FERREZ, 2004c). Il constitue la variante la plus fréquente sur les berges des cours d'eau calmes. Son rôle d'abri ou de frayère pour les poissons est certainement non négligeable lorsque les caches se font rares.

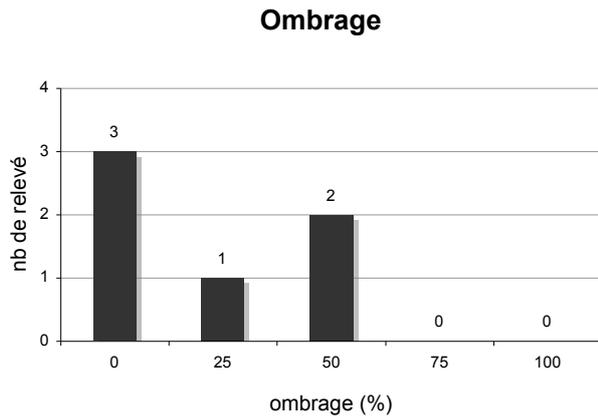


Figure n° 44

Profondeur (cm)

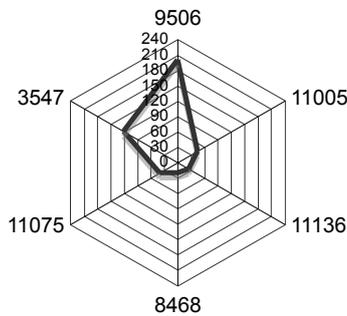


Figure n° 45

Composition du substrat

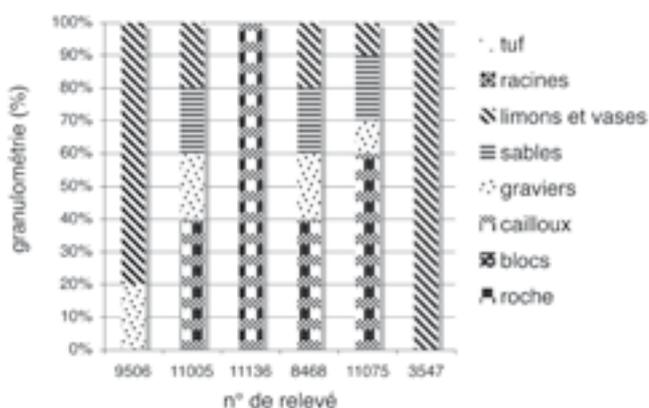


Figure n° 46

- Menaces et conseils de gestion

La situation fréquente de cette variante sur les berges des cours d'eau la rend sensible à la pêche, qui peut être ponctuellement destructrice, mais surtout au batillage provoqué par la navigation et à l'arrachage par les hélices des embarcations.

Température et pH

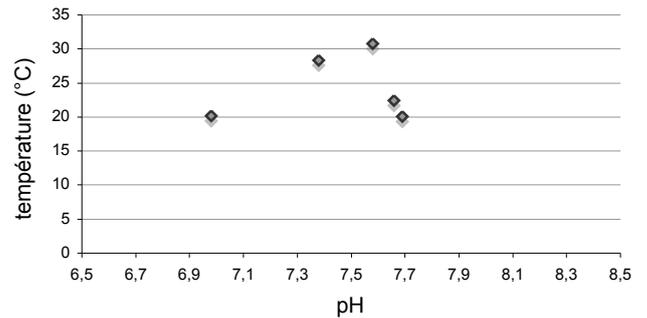


Figure n° 47

Minéralisation

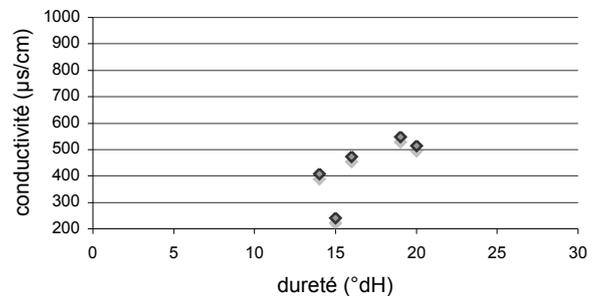


Figure n° 48

Teneur azotée

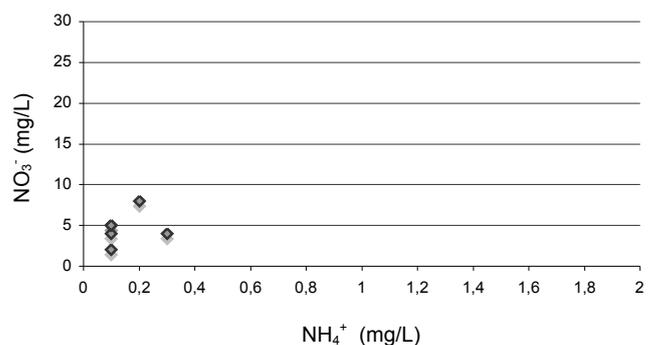


Figure n° 49

Le groupement à Nénuphar jaune et Myriophylle verticillé, variante appauvrie à Renoncule en crosse et Myriophylle en épi *Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae* Koch 1926 (CC : 22.431)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°15 montre la composition floristique de la variante appauvrie à Renoncule en crosse et Myriophylle en épi. Ce faciès du *Myriophyllo-Nupharetum* n'est pas pourvu de *Nuphar lutea*. Il se limite aux masses enchevêtrées de *Ranunculus circinatus*, de *Myriophyllum spicatum* et de *Ceratophyllum demersum*. Comme J.-L. MERIAUX (1984), nous le considérons comme une phase dynamique du *Myriophyllo-Nupharetum*. Ce faciès s'apparente fortement au groupement à *Ranunculus circinatus* Sibth ou encore au *Ranunculo circinati - Myriophylletum spicati* (Tomaszewicz 1969) Passarge 1982.

- Synécologie

Cette variante sans *Nuphar lutea* se rencontre dans des mares ou sur les berges douces de mortes ou de cours d'eau dans les zones calmes. La profondeur avoisine les 50 centimètres et le substrat est vaseux. L'eau, mésotrophe (316 µs/cm) à eutrophe (459 µs/cm), est moyennement productive (12 à 16 °dH).

- Intérêt et état de conservation

En tat que variante du *Myriophyllo-Nupharetum*, ce faciès sans *Nuphar lutea* est d'intérêt régional (Y. FERREZ, 2004c). L'abondance de *Myriophyllum spicatum*

dans des eaux calmes constitue un lieu de fraie privilégié pour le gardon.

- Menaces et conseils de gestion

La situation fréquente de cette variante sur les berges des cours d'eau la rend sensible à la pêche, qui peut être ponctuellement destructrice, mais surtout au batillage provoqué par la navigation et à l'arrachage par les hélices des embarcations.

Tableau n° 15 :

relevé n°	1812	1813	8107	
nombre de taxons	18	8	7	
synusie hydr				
surface (m ²)	3	4	10	
recouvrement (%)	80	95	100	
hauteur moyenne (m)	0,5	0,5	0,5	
ombrage	0	0	3	
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>				
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	3	3	V
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	1	2	V
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	1	.	IV
<i>Elodea nuttallii</i>	2	3	.	IV
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	2	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	2	II
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	.	1	II
<i>Potamogeton crispus</i>	1	.	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	+	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	4	II
synusie hyl				
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>				
<i>Lemna minor</i>	+	+	.	IV
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+	+	.	IV
<i>Utricularia australis</i>	2	1	.	IV
synusie hel				
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>				
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	2	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	.	.	II
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	+	.	.	II
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	II
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	.	.	II
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	.	.	II
<i>Rorippa amphibia</i>	1	.	.	II
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>				
<i>Eleocharis palustris</i>	1	.	.	II
<i>Sparganium emersum</i>	4	.	.	II
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>				
<i>Glyceria fluitans</i>	+	.	.	II
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	.	.	II

Le groupement à Potamot nageant
***Groupement à *Potamogeton natans* prov.**
(CC : 22.4314)

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°16 montre la composition floristique du groupement.

Les peuplements dominés par l'espèce caractéristique de ce groupement sont parfois considérés comme de simples faciès du *Myriophyllo-Nupharetum*. Toutefois, la position de ce groupement dans de petites mares nous incite à en faire un groupement à part entière. Les feuilles ovales, vertes et rousses, et relativement petites du Potamot nageant confèrent à ce groupement un aspect original. Enfin, nous n'apparentons pas ce groupement au *Potametum natantis* Soo 1927, qui est donné comme une association oligo- à mésotrophe des étangs à sédiment fin enrichi en matière organique (J.-M. ROYER, 2006).

Tableau n° 16 :

relevé n°	8456	9946
nombre de taxons	9	4
synusie hydr		
surface (m ²)	15	8
recouvrement (%)	15	40
hauteur moyenne (m)	0,15	0,8
ombrage	3	4
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>		
<i>Potamogeton natans</i>	3	3
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>		
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	1	.
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	2
<i>Elodea canadensis</i>	3	.
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	3	.
<i>Oenanthe aquatica</i> fo. <i>fluitans</i>	+	.
synusie hyl		
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>		
<i>Lemna minor</i>	1	2
<i>Lemna trisulca</i>	2	.
synusie hel		
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	1
<i>Mentha aquatica</i>	+	.
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>		
<i>Sparganium emersum</i>	1	.

- Synécologie

Ce groupement a été observé dans de petites mares ou dans des queues de mortes envasées. Une ripisylve dense ou une peupleraie fournissent un ombrage important et apportent une forte charge de matière organique à la pièce d'eau, expliquant probablement la pollution en ammonium observée. Enfin, malgré une pollution excessive aux orthophosphates (2,6 mg/L), il est étonnant d'observer que l'eau, moyennement productive (10 °dH), reste mésotrophe (364 µs/cm).

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est très rare sur le territoire étudié, où il n'a été contacté que très ponctuellement, et ce sur de très petites surfaces. Malgré tout, sa valeur patrimoniale est considérée au niveau régional comme relativement faible (Y. FERREZ, 2004c). A noter que les peuplements de Potamot nageant constituent de bonnes frayères pour la brème. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

Peu exigeant vis à vis de la qualité de son milieu, ce groupement pourrait être menacé par l'utilisation de ses biotopes comme abreuvoir pour le bétail. Par conséquent, il convient de limiter ou d'organiser cette pratique d'une manière générale sur toutes les pièces d'eau calmes.

Le groupement à Renouée amphibie
***Polygonetum amphibii* (Soo 1927) Egger 1933**
(CC : 22.4315)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°17 montre la composition floristique du groupement.

Comme pour le groupement précédent, les peuplements dominés par l'espèce caractéristique de ce groupement sont parfois considérés comme de simples faciès du *Myriophyllo-Nupharetum*. Nous retenons plutôt le *Polygonetum amphibii* (Soo 1927) Egger 1933, même s'il serait plus justifié de parler de groupement basal. La composition floristique se limite généralement à *Polygonum amphibium*, qui étale ses feuilles lancéolées à la surface de l'eau et qui dresse ses épis de fleurs roses.

- Synécologie

Tableau n° 17 :

relevé n°	2044	2332
nombre de taxons	1	4
synusie hydr		
surface (m ²)	5	5
recouvrement (%)	20	50
hauteur moyenne (m)	0,5	1,3
ombrage	0	0
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>		
<i>Polygonum amphibium</i>	5	4
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	+
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1
<i>Vallisneria spiralis</i>	.	+

Ce groupement s'observe dans les eaux calmes, aussi bien dans des mares prairiales servant d'abreuvoir pour le bétail que sur les pentes douces du lit mineur du Doubs. La profondeur peut atteindre 1,3 m et le substrat est toujours vaseux.

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement se rencontre fréquemment dans le Doubs entre Besançon et Dole, et plus aléatoirement dans des mares prairiales. Il ne présente qu'un intérêt local. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

La grande tolérance de ce groupement aux perturbations physiques et chimiques restreint les menaces à des activités potentiellement destructrices se pratiquant dans le lit mineur, comme la pêche ou l'arrachage par les hélices des embarcations.

Le groupement à Callitriche à angles obtus
***Callitrichetum obtusangulae* Seibert 1962**
(CC : 22.432, ; Natura 2000 : 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°18 montre la composition floristique du groupement.

En dépit de son intitulé, ce groupement peut être dominé par *Callitriche obtusangula* mais également par *Callitriche platycarpa*. Aux côtés de ces deux callitriches, *a priori* jamais rencontrés ensemble, se mêlent des espèces caractéristiques du *Nymphaeion*, telles que *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum verticillatum*, *Polygonum amphibium* et plus généralement *Ranunculus circinatus*. A ces espèces s'ajoutent de nombreuses autres espèces, plutôt caractéristiques de classe, comme *Elodea sp.*, *Sparganium emersum* fo. *fluitans* ou encore *Groenlandia densa*. Cette composition floristique présente ainsi de grandes affinités avec le *Callitrichetum obtusangulae* de SEIBERT (1962), rangé par cet auteur dans le *Nymphaeion*.

Plus tard, J.-L. MERIAUX et P. VERDEVOYE (1981) ont rangé cette association dans le *Batrachion*, en distinguant trois sous-associations, essentiellement construites sur la base des morphoses (ou accommodats) adoptées par les callitriches : une sous-association typique des eaux vives (= *vaucherietosum*), une sous-association des eaux lentes et profondes (*sagittarietosum*) et une sous-association des eaux faiblement courantes et peu profondes (*hydrocharicetosum*). Les relevés à callitriche que nous attribuons ici au *Callitrichetum*

Tableau n° 18 :

relevé n°	2126	2007	2117	2564	2406	2566	2891	3681	3727	8486	
nombre de taxons	12	8	15	13	8	9	12	13	11	4	
synusie hydr											
surface (m ²)	10	200	10	10	10	20	50	25	25	20	
recouvrement (%)	20	70	85	100	90	80	95	100	95	70	
hauteur moyenne (m)	0,95	0,5	0,15	0,9	0,4	0,6	0,7	0,3	0,5	0,4	
ombrage	0	2	2	0	1	0	0	0	2	1	
espèces du <i>Nymphaeion albae</i>											
<i>Nuphar lutea</i>	.	3	+	.	2	.	1	3	.	.	III
<i>Potamogeton natans</i>	+	.	2	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hippuris vulgaris</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum amphibium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>											
<i>Elodea nuttallii</i>	1	+	4	1	2	+	1	.	.	.	IV
<i>Callitriche obtusangula</i>	2	+	2	5	4	.	.	.	.	.	III
<i>Callitriche platycarpa</i>	.	.	.	.	.	5	5	2	2	5	III
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	.	.	1	1	1	+	2	.	.	III
<i>Ranunculus penicillatus</i> subsp. <i>penicillatus</i>	.	.	+	+	.	.	2	.	.	.	II
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	.	.	.	.	.	4	1	1	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	.	1	.	1	.	3	.	.	II
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	+	.	+	1	.	.	1	.	.	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	.	.	.	.	.	1	.	+	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	2	.	+	+	1	.	.	.	II
<i>Groenlandia densa</i>	.	4	.	.	.	2	.	.	5	.	II
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	I
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton crispus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	I
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
synusie hyl											
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>											
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	I
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	I
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Utricularia australis</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hel											
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>											
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	+	1	.	.	.	1	.	.	II
<i>Hippuris vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>											
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	II
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>											
<i>Veronica catenata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Berula erecta</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI</i>											
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	1	.	.	.	.	r	r	.	II

obtusangulae s'apparentent à ces deux dernières sous-associations. Cependant, les biotopes occupés par ces individus d'association et les combinaisons d'espèces observées nous incitent à considérer le *Callitrichetum obtusangulae* de la vallée du Doubs comme relevant du *Nymphaeion*. F. BENSETTITI et al. (2002) cite cette association dans le *Ranunculion aquatilis*, réunissant les groupements capables de supporter une émergence estivale. Selon nos observations, le groupement à callitriche de la vallée du Doubs correspondant à une telle définition équivaut plutôt au groupement à *Callitriche platycarpa* Kütz fo. *typica*.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Callitriche à angles obtus sont présentées dans les figures n° 50, 51, 52, 53, 54 et 55.

Ce groupement s'observe principalement dans des bras morts peu profonds (0,2 à 1 mètre), connectés par l'aval au lit mineur et soumis parfois à un léger courant provenant de sources infra-aquatiques. Le substrat se compose globalement de vases mélangées pour moitié à des éléments plus grossiers, de type sables, graviers et cailloux. L'eau est bien minéralisée, avec des conductivités souvent voisines de 550 $\mu\text{s}/\text{cm}$ et des duretés atteignant les 24 °dH, et assez fraîche, avec des températures comprises entre 12 et 20 °C. Ces valeurs témoignent sans doute des apports phréatiques qui prévalent dans ces milieux. Les fortes teneurs en nitrates et les faibles teneurs en orthophosphates confortent ce constat, puisque les nitrates ne sont pas arrêtés par les sédiments grossiers tandis que les orthophosphates sont retenus.

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire. Il fait partie des végétations faiblement rhéophiles et/ou de faible profondeur (oligo-mésotrophes à eutrophes), des ruisseaux et des petites rivières neutres à basiques, et en l'occurrence des bras morts en systèmes alluviaux complexes (F. BENSETTITI et al., 2002). La valeur biologique de ce groupement peut être forte lorsqu'il se situe dans des bras morts soumis à des percolations de la nappe phréatique ; la typicité floristique est alors maximale. Par ailleurs, J.-L. MERIAUX et P. VERDEVOYE (1981) ont montré que les groupements à callitriche ont un niveau d'hébergement faunistique (invertébrés benthiques) élevé, « mais que selon le biotope, ces potentialités sont plus ou moins utilisées en fonction des facteurs de l'environnement de l'écosystème qui sont la qualité de l'eau, la vitesse du courant, la hauteur d'eau et la présence d'autres supports adaptés ». L'état de conservation est globalement excellent, même si sa répartition mériterait d'être accrue.

- Menaces et conseils de gestion

Les principales menaces pesant sur ce groupement sont l'hypertrophisation, l'envasement, ou encore des travaux ou des modifications hydrauliques. Il convient donc de privilégier le développement de ce groupement par une gestion de la qualité de l'eau et des sédiments.



NAUCHE GAËLLE

Cliché n°6 : Groupement à Callitriche à angles obtus, dans une morte à Nevy-les-Dole (39)

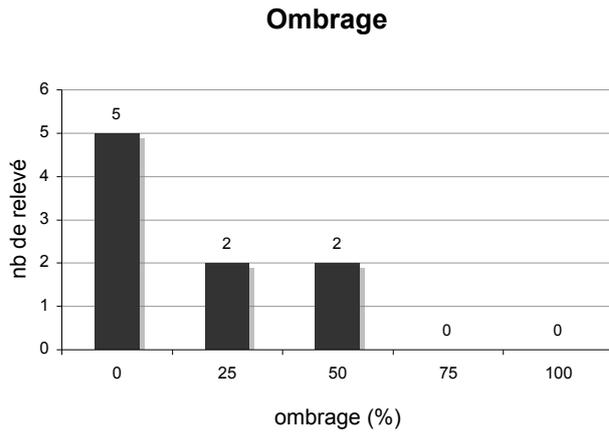


Figure n° 50

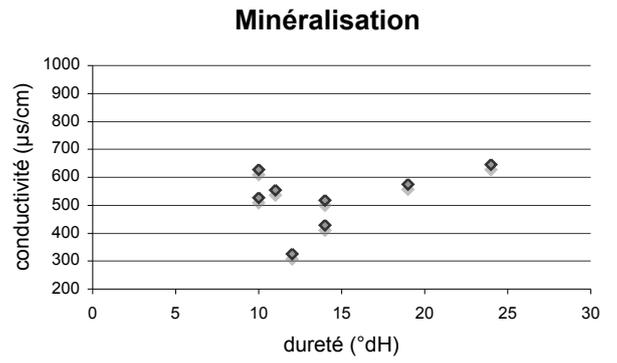


Figure n° 53

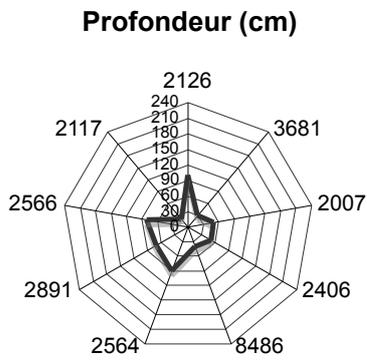


Figure n° 51

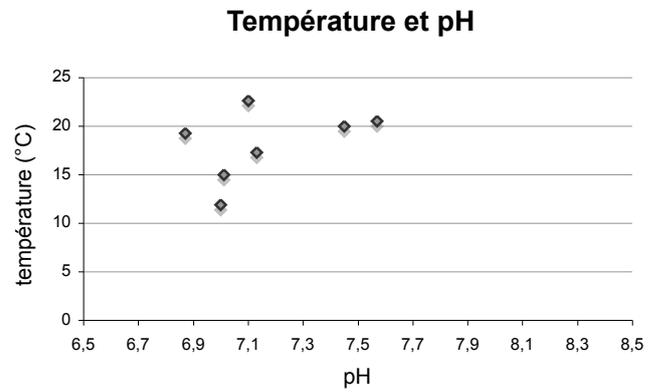


Figure n° 54

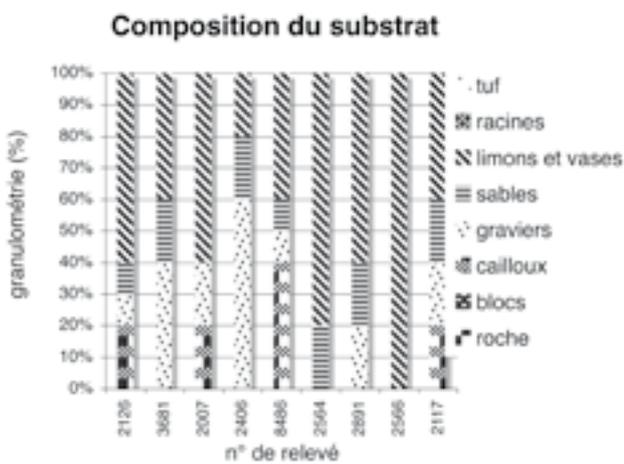


Figure n° 52

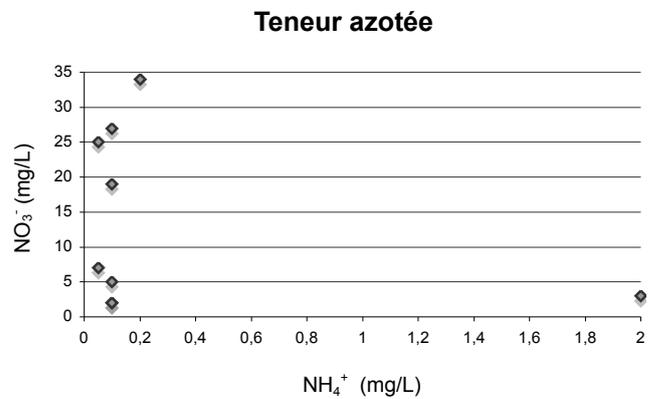


Figure n° 55

Les herbiers immergés à feuilles flottantes, *Potamion pectinatif* (W.Koch 1926) Libert 1931

Le groupement à Potamot luisant *Potametum lucentis* Hueck 1931 (CC : 22.421 ; Natura 2000 : 3150-1 / 3150-4)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°19 montre la composition floristique du groupement.

Tableau n° 19 :

relevé n°	1816	8132	8193	8417	
nombre de taxons	5	9	3	10	
synusie hydr					
surface (m ²)	2	400	20	15	
recouvrement (%)	90	100	90	75	
hauteur moyenne (m)	2	0,7	0	0,15	
ombrage	0	0	2	1	
espèces du <i>Potamion pectinatif</i>					
<i>Potamogeton lucens</i>	4	4	3	3	V
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	4	.	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	3	.	.	II
espèces des <i>Potametalia pectinatif</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>					
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	r	.	.	III
<i>Potamogeton crispus</i>	2	1	.	.	III
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	2	.	2	III
<i>Elodea canadensis</i>	.	1	.	3	III
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	+	.	.	II
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	2	.	.	II
<i>Groenlandia densa</i>	.	2	.	.	II
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>					
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	.	II
synusie hyl					
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>					
<i>Lemna minor</i>	.	.	2	2	III
<i>Utricularia australis</i>	1	.	.	.	II
synusie hel					
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>					
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	2	II
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	3	II
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	2	II
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERA</i>					
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	1	II
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>					
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	+	II
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI</i>					
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	1	II

Ce groupement se remarque par le fort recouvrement de *Potamogeton lucens*, qui étale ses feuilles luisantes et qui dresse ses épis au-dessus de la surface de l'eau en juillet. Il peut être seul ou accompagné de nombreuses autres espèces dont les plus fréquentes sont *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *Sparganium emersum* fo. *fluitans* ou encore *Elodea canadensis*.

Un faciès à *Potamogeton x zizii*, hybride de *Potamogeton lucens* et de *P. gramineus*, a été observé à deux reprises dans la basse vallée de la Loue. L'herbier avait alors soit la physionomie du *Potametum lucentis* type, dominé par un grand potamot dans une eau profonde, soit un aspect de potamot plus grêle dans une mince lame d'eau.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Potamot luisant sont présentées dans les figures n° 56, 57, 58, 59, 60 et 61.

L'habitat type du *Potametum lucentis* est un ancien chenal du cours d'eau, préservé des crues décapantes. La profondeur est incluse entre 0,15 et 2 mètres d'eau, l'ensoleillement est intense, à l'origine de températures élevées (24 à 27 °C) et le substrat est toujours vaseux. L'eau est mésotrophe (la conductivité oscille entre 316 et 389 $\mu\text{s}/\text{cm}$), et la teneur en sels calcaires est variable (dureté comprise entre 10 et 19 °dH). Une pollution récurrente à l'ammonium semble indiquer une mauvaise minéralisation de la matière organique. L'ensemble de ces observations coïncide bien avec les observations des auteurs ayant décrit cette association dans d'autres régions (J.-L. MERIAUX, 1984).

Composition du substrat

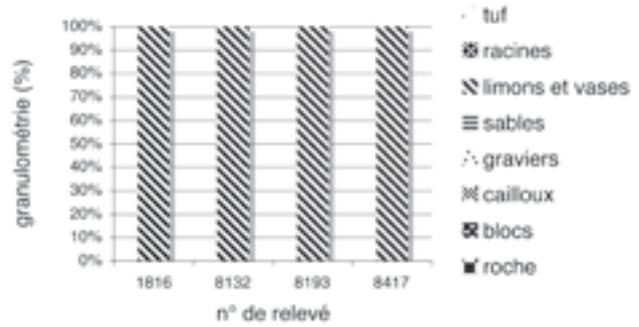


Figure n° 58

Minéralisation

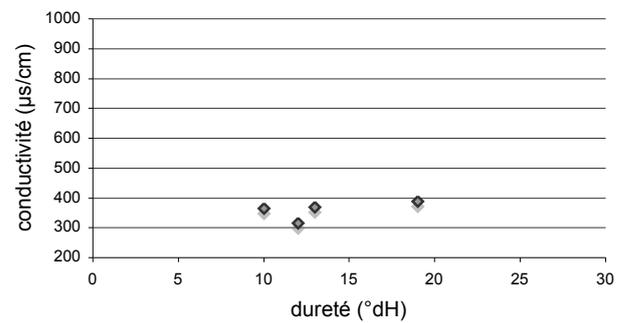


Figure n° 59

Ombrage

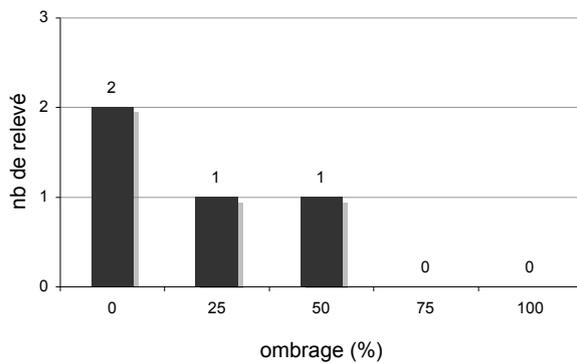


Figure n° 56

Température et pH

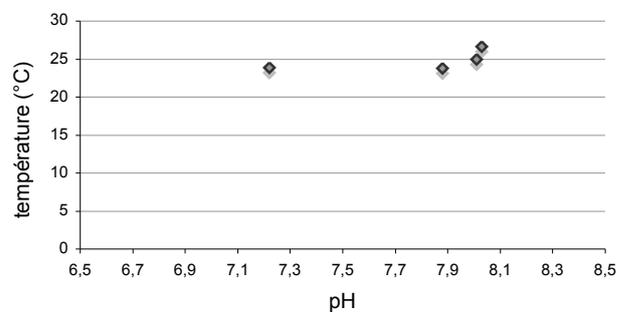


Figure n° 60

Profondeur (cm)

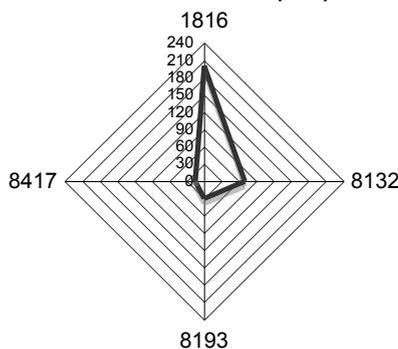


Figure n° 57

Teneur azotée

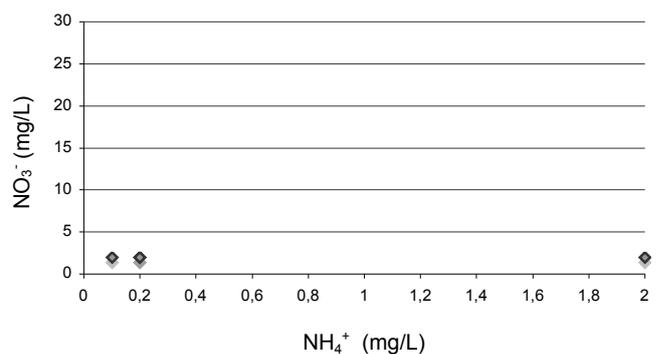


Figure n° 61

- Intérêt et état de conservation

Cette association est d'intérêt communautaire. Elle est susceptible d'abriter des espèces rares et/ou protégées, tels que *Potamogeton x zizi*, espèce rare en Franche-Comté, jusqu'à présent uniquement connue dans les lacs d'altitude du Jura. Par ailleurs, elle constitue une excellente frayère pour les poissons des eaux stagnantes tels que la brème et la carpe, fournit une source d'alimentation pour les espèces piscicoles herbivores (tanche) et offre une niche écologique à un grand nombre d'espèces planctoniques végétales et animales consommées par la faune piscicole (J.-L. MERIAUX, 1984).

Cette association trouve son développement optimal dans les annexes hydrauliques des basses vallées du Doubs et de la Loue. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces pesant sur cette association sont communes à tous les groupements de mortes. Il s'agit de comblement, d'envahissement par les macrophytes invasives (*Elodea nuttallii* et *E. canadensis*), d'enrichissement trophique excessif et d'apports d'herbicides, ou encore d'arrachage par les lignes de pêche.

Il convient ainsi de gérer la qualité des eaux, de lutter contre l'abaissement du niveau de l'eau, de rationaliser les curages éventuels des mortes, de protéger les herbiers à l'égard de pratiques de pêches destructrices de la végétation ou encore d'interdire ou de canaliser l'accès des pièces d'eau calmes au bétail.

Le groupement à Potamot de Berchtold
Potametum berchtoldii (Passarge 1982)
Schaminée et al. 1995 (CC : 22.422 ; Natura 2000 : 3150-1 / 3150-4 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°20 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se caractérise physionomiquement par le petit potamot de Berchtold, qui se dresse parmi les enchevêtrements d'*Elodea canadensis* et de *Ranunculus trichophyllus*.

La composition floristique et l'écologie de cette association nous conduisent à le ranger dans le *Potamion*, alors que ce groupement est plus fréquemment rattaché au *Ranunculion aquatilis*.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Potamot de Berchtold, sont présentées dans les figures n° 62, 63, 64, 65, 66 et 67.

Cette association occupe des milieux en équilibre. Il s'agit de mortes ou de mares ombragées, peu profondes (0,1 à 0,4 m), relativement bien épargnées par l'envasement. Le substrat est plutôt composé de sables, de graviers ou de cailloux. L'eau est très bien minéralisée, avec des valeurs de conductivité globalement comprises entre 400 et 500 $\mu\text{s}/\text{cm}$, et une dureté oscillant entre 15 et 25 °dH. Une pollution nette à l'ammonium semble bien tolérée, tandis que des teneurs importantes en orthophosphates indiquent des apports d'eau de surface polluée.

- Intérêt et état de conservation

Cette association est d'intérêt communautaire. Si son bastion se trouve en basse vallée de la Loue, elle peut toutefois se retrouver sporadiquement sur l'ensemble du territoire étudié.

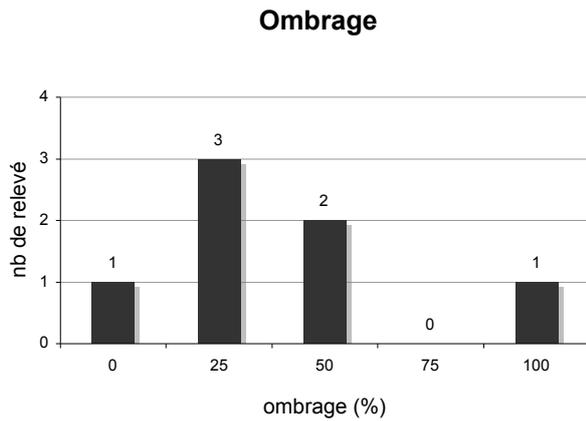


Figure n° 62

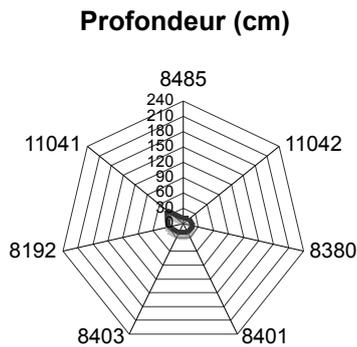


Figure n° 63

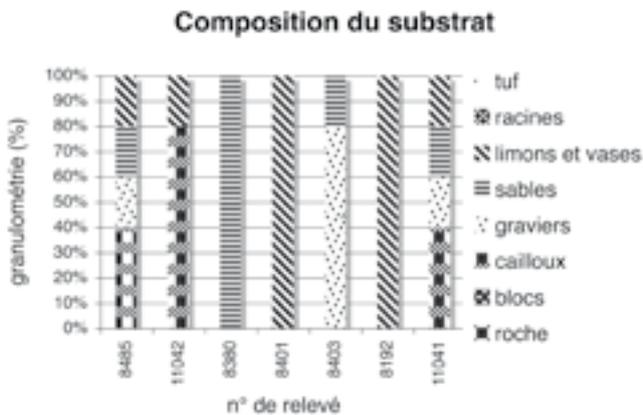


Figure n° 64

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces résident dans le comblement de ses milieux (mortes et mares), l'enrichissement trophique qui provoque le développement d'algues filamenteuses ou qui accélère l'envasement et la colonisation des hélophytes. Enfin, le développement excessif d'*Elodea canadensis* peut être problématique ainsi que la

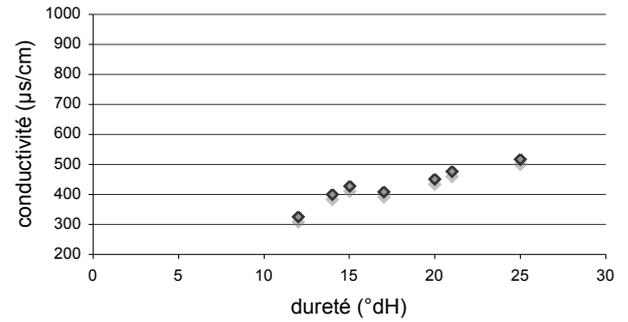


Figure n° 65

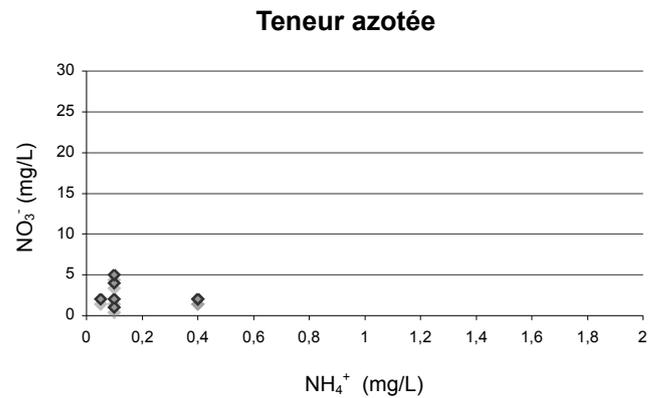


Figure n° 66

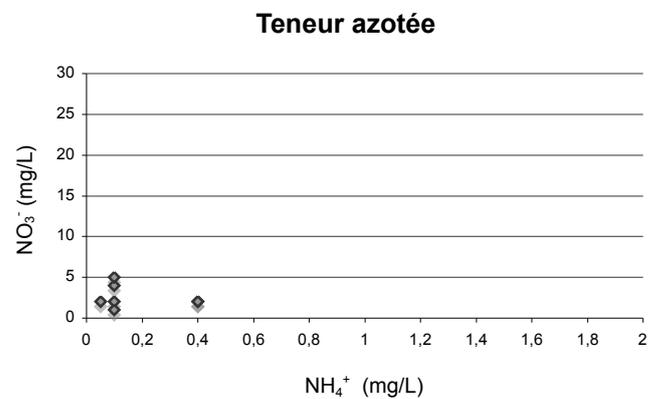


Figure n° 67

suppression des ripisylves qui semblent créer un ombrage favorable à ce groupement.

Il convient ainsi de gérer la qualité des eaux, de lutter contre l'abaissement du niveau de l'eau, de rationaliser les curages éventuels des mortes, d'interdire ou de canaliser l'accès des pièces d'eau calmes au bétail et de conserver des chenaux ombragés.

Tableau n° 20 :

	8192	8380	8401	8403	8427	8485	11041	11042	
relevé n°									
nombre de taxons	7	5	5	7	3	6	8	7	
synusie hydr									
surface (m ²)	20	15	25	10	10	30	7	7	
recouvrement (%)	100	5	100	15	40	30	70	10	
hauteur moyenne (m)	0,3	0,2	0,2	0,2	0,45	0,3	0,4	0,15	
ombrage	4	0	1	1	2	2	1	2	
espèces du Potamion pectinati									
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	4	2	3	2	4	2	2	1	V
espèces des Potametalia pectinati et des POTAMETEA PECTINATI									
<i>Elodea canadensis</i>	4	.	5	1	.	3	1	1	IV
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	.	1	+	.	1	+	III
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	.	.	.	.	2	.	.	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	+	.	.	.	1	1	.	II
<i>Nuphar lutea</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I
synusie k									
espèces des CHARETEA FRAGILIS									
<i>Chara vulgaris</i>	.	5	.	.	.	.	2	.	II
synusie hyl									
espèces des LEMNETEA MINORIS									
<i>Lemna minor</i>	1	.	1	5	.	2	.	2	IV
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	+	3	2	3	5	IV
synusie hel									
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE									
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	1	2	.	.	.	3	II
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE									
<i>Phragmites australis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Solanum dulcamara</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS									
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	1	.	.	3	.	II

Le groupement à Myriophylle verticillé
Groupement à *Myriophyllum verticillatum
prov. (CC : 22.422 ; Natura 2000 : 3150-1 / 3150-4 / 3260-6)

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°21 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement correspond à des peuplements de *Myriophyllum verticillatum*, accompagné de quelques espèces du *Parvopotamion* (*Potamogeton berchtoldii*, *Elodea canadensis*). La composition floristique et l'écologie de ce groupement le distinguent du *Myriophylletum verticillati* Soo 1927, qui correspond à un faciès du *Myriophyllo-Nupharetum*.

Tableau n° 21 :

relevé n°	8424	8426	1930	
nombre de taxons	6	2	4	
synusie hydr				
surface (m ²)	15	40	5	
recouvrement (%)	30	60	90	
hauteur moyenne (m)	0,4	0,6	0,1	
ombrage	3	2	2	
espèces du Potamion pectinati				
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	2	1	.	IV
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	1	II
espèces des Potametalia pectinati et des POTAMETEA PECTINATI				
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	3	4	4	V
<i>Elodea canadensis</i>	2	.	.	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	1	.	.	II
synusie hyl				
espèces des LEMNETEA MINORIS				
<i>Lemna trisulca</i>	1	.	.	II
<i>Lemna minor</i>	.	.	2	II
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	+	II
synusie hel				
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE				
<i>Sparganium emersum</i>	1	.	.	II

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Myriophylle verticillé, sont présentées dans les figures n° 68, 69, 70, 71, 72 et 73.

L'écologie de ce groupement est très proche de celle du groupement à Potamot de Berchtold. Il s'agit de mortes et de mares ombragées, présentant une lame d'eau inférieure à 0,6 mètre. Le substrat se compose assez équitablement de vases, de sables, de graviers et de cailloux. L'eau est toujours fortement minéralisée (conductivité supérieure à 600 $\mu\text{s}/\text{cm}$ et dureté voisine de 22 °dH). La température n'est jamais très élevée (20 °C en moyenne) et l'eau est toujours translucide. De très fortes teneurs en ammonium et en orthophosphates indiquent une mauvaise minéralisation de la matière organique et des eaux de ruissellement polluées.

- Intérêt et état de conservation

Cette association est d'intérêt communautaire. Son intérêt est élevé du fait de la présence même de *Myriophyllum verticillatum* qui a tendance à régresser à l'échelle de l'Europe de l'Ouest (O. SCHAEFFER, 2005). Elle semble cantonnée aux mortes de la basse vallée de la Loue, où elle se rencontre fréquemment. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces résident dans le comblement de ses milieux (mortes et mares), une mise en lumière trop forte qui pourrait provoquer le développement d'algues filamenteuses ou qui accélérerait l'envasement et la colonisation des héliophytes. Enfin, le développement excessif d'*Elodea canadensis* peut être problématique ainsi que la suppression des ripisylves qui semblent créer un ombrage favorable à ce groupement.

Il convient ainsi de gérer la qualité des eaux, de lutter contre l'abaissement du niveau de l'eau, de rationaliser les curages éventuels des mortes, d'interdire ou de canaliser l'accès des pièces d'eau calmes au bétail et de conserver des chenaux ombragés.

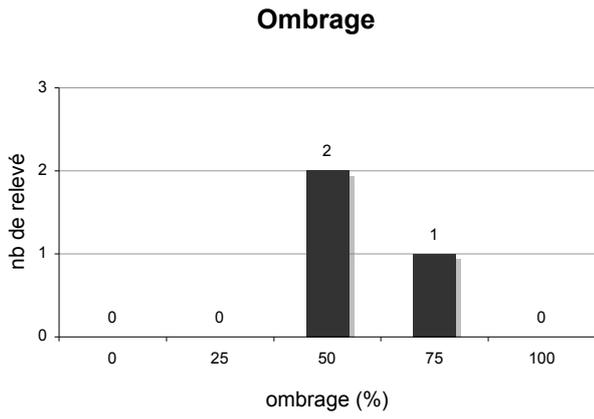


Figure n° 68

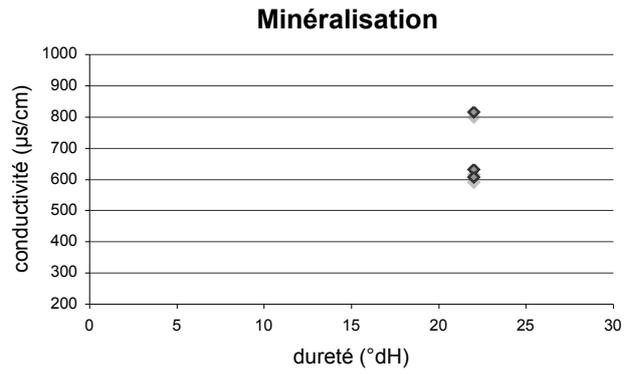


Figure n° 71

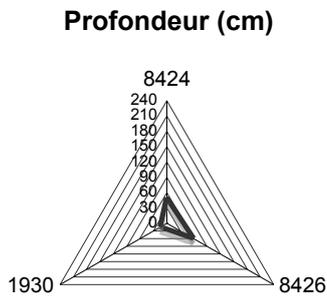


Figure n° 69

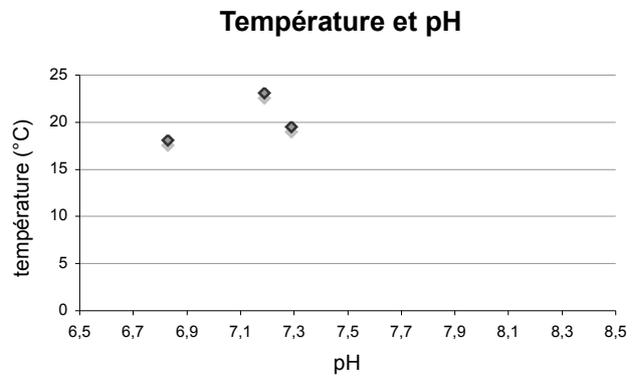


Figure n° 72

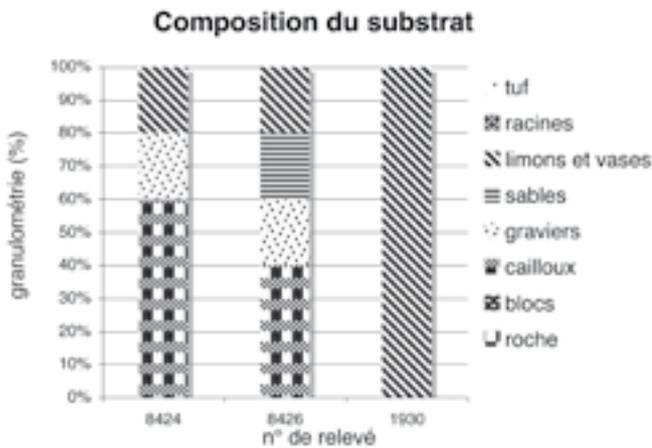


Figure n° 70

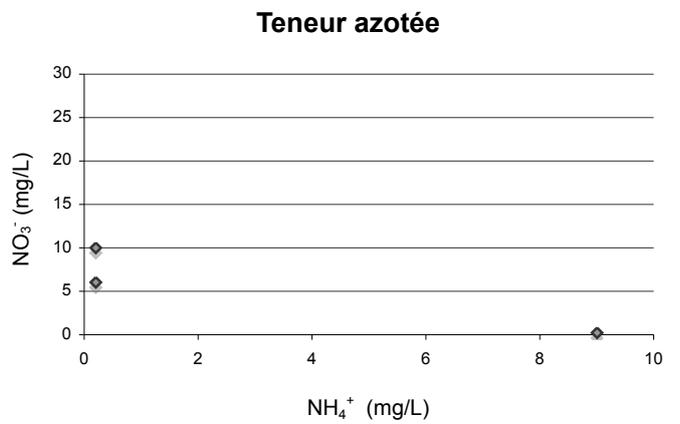


Figure n° 73

Le groupement à Zannichellie des marais
***Groupement à *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* prov. (CC : 22.422 ; Natura 2000 : 3150-1 / 3150-4 / 3260-6)**

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°22 montre la composition floristique du groupement.

Cette association forme de longs chevelus réguliers totalement recouvrants. J.-L. MERIAUX (1984) définit un *Zannichellietum palustris* Lang 1967, correspondant à un tapis herbacé dense sur fond vaseux et ceinturant les plans d'eau. Notre observation (situation de faible courant, substrat sablo-caillouteux, alimentation directe par la nappe phréatique) ne concorde pas réellement avec sa description. Nous parlons ainsi seulement de groupement à *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*.

- Synécologie

Cette association a été rencontrée dans un petit bras secondaire de la Loue, très peu ensoleillé. Les caractéristiques sont une eau froide (15,7°C), issue d'une alimentation phréatique, limpide, faiblement courante et une profondeur réduite (0,05 mètre). L'eau est eutrophe (467 µs/cm) et enrichie en sels calcaires (20 °dH). Aucune pollution n'a été détectée.

Tableau n° 22 :

relevé n°	8383
nombre de taxons	3
synusie hydr	
surface (m²)	10
recouvrement (%)	100
hauteur moyenne (m)	0,05
ombrage	3
espèces du <i>Potamion pectinati</i>	
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	5
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des POTAMETEA PECTINATI	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Callitriche platycarpa</i>	+

- Intérêt et état de conservation

Cette association est d'intérêt communautaire. Elle est très rare, ne se rencontrant que très ponctuellement en basse Loue, comme au Coin d'Amont à Ounans (39) ou aux Prés de Velle à Souvans (39).

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces restent identiques à celles des systèmes précédents : comblement des mortes et des mares conduisant à une colonisation des hélrophytes, eutrophisation excessive avec développement d'algues filamenteuses, colonisation par des hydrophytes invasives telles qu'*Elodea canadensis*.



GUYONNEAU JULIEN

Il convient ainsi de gérer la qualité des eaux, de lutter contre l'abaissement du niveau de l'eau, de rationaliser les curages éventuels des mortes, d'interdire ou de canaliser l'accès des pièces d'eau calmes au bétail et de conserver des chenaux ombragés.

Cliché n°7 : Groupement à Potamot pectiné, variante à Potamot nouveaux

Le groupement à Potamot pectiné, variante type *Potametum pectinati* Carstensen 1955 (CC : 22.422 / 24.44 ; Natura 2000 : 3150-1 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

La littérature démontre que les avis des phytosociologues ont longtemps divergé quant à la taxonomie du groupement à Potamot pectiné (J.-L. MERIAUX, 1984), certains faisant de cette espèce une caractéristique du *Potamion*, tandis que d'autres y voient une espèce des *Potametea*. A partir de cette situation, de nombreuses végétations à *Potamogeton pectinatus* ont été décrites, Tableau n° 23 :

posant le problème de la signification réelle du *Potametum pectinati*.

En ce qui concerne la vallée du Doubs et les affluents étudiés, l'analyse des relevés a permis de reconnaître le rattachement des végétations à *Potamogeton pectinatus* au *Potamion*. Il s'agit de communautés plus ou moins pionnières des eaux calmes, stagnantes à faiblement courantes, moyennement profondes (0,5 à 4 mètres), mésotrophes à eutrophes. Quatre variantes ont été identifiées, ne pouvant donner lieu à des associations à part entière compte tenu de la très forte similarité de leurs conditions écologiques.

Le tableau n°23 montre la composition floristique du groupement de la variante type.

Cette variante est marquée physionomiquement par les chevelus de *Potamogeton pectinatus*, couramment accompagné en petite proportion de *Myriophyllum spicatum* et de *Ceratophyllum demersum*. Le rare *Potamogeton obtusifolius* peut s'y rencontrer également.

	2567	9527	9533	8133	8375	11028	1309	
relevé n°								
nombre de taxons	7	6	8	1	4	5	2	
synusie hydr								
surface (m ²)	15	4	10	5	25	15	10	
recouvrement (%)	60	90	50	5	30	70	80	
hauteur moyenne (m)	1,6	0,15	0,4	0,3	0,1	0,2	0,8	
ombrage	0	0	2	0	0	1	1	
espèces du <i>Potamion pectinati</i>								
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	5	4	1	2	5	5	V
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	2	2	.	.	.	.	.	II
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>								
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	+	.	r	1	.	III
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	2	1	.	.	.	1	III
<i>Potamogeton crispus</i>	+	1	r	.	.	.	.	III
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	2	1	.	.	.	.	II
<i>Potamogeton natans</i>	r	.	.	.	.	r	.	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	1	.	r	.	.	II
<i>Potamogeton x zizii</i>	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Callitriche platycarpa</i>	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Elodea nuttallii</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE</i> - <i>CONVOLVULETEA SEPIUM</i>								
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	r	.	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>								
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	r	.	.	.	.	I

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à *Potamogeton pectiné*, sont présentées dans les figures n° 74, 75, 76, 77, 78 et 79.

Ce groupement se localise dans les eaux calmes, aussi bien sur les pentes du lit mineur que dans les mortes. Malgré tout, la morphologie des espèces constitutives de ce groupement leur permet de tolérer des crues décapantes. L'ombrage est souvent limité et la profondeur varie entre 0,1 à 1,8 mètre. Le substrat est constamment vaseux. L'eau est mésotrophe à eutrophe (325 à 622 $\mu\text{s/cm}$), assez productive (15 °dH de dureté en moyenne). De fortes pollutions aux nitrates et à l'ammonium semblent bien tolérées. Notons que l'espèce principale de ce groupement est considérée par de nombreux auteurs comme un bon indicateur de pollution. La présence de *Potamogeton obtusifolius* est fréquemment considérée comme indicatrice de conditions mésotrophes. Ce n'est pas le cas sur le Doubs, où les localités de cette espèce se trouvaient toujours entre 400 et 600 $\mu\text{s/cm}$.

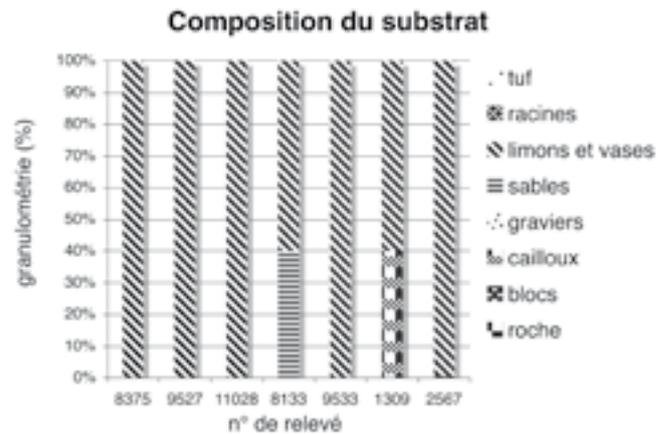


Figure n° 76

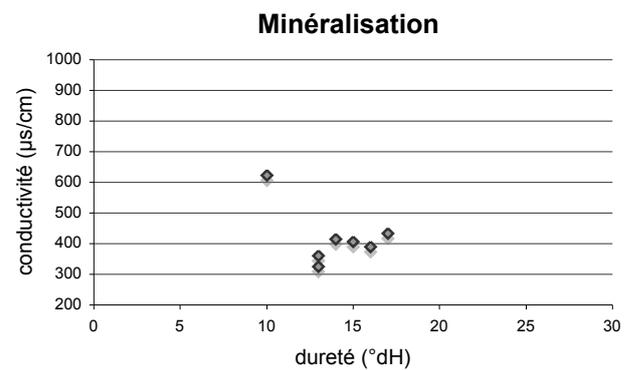


Figure n° 77

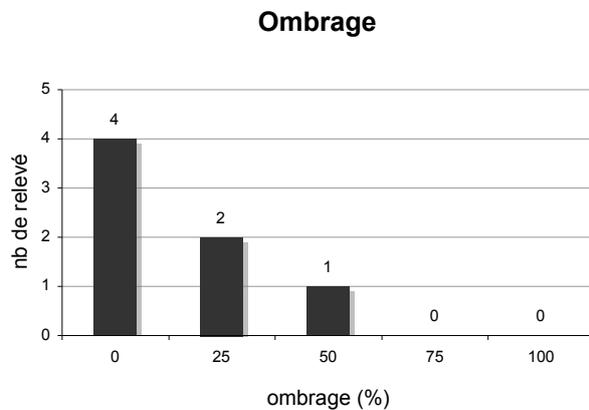


Figure n° 74

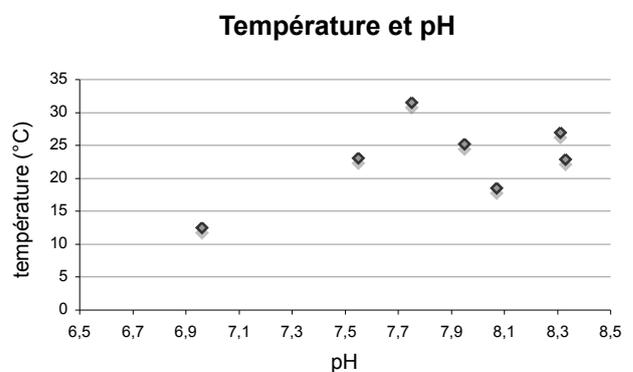


Figure n° 78

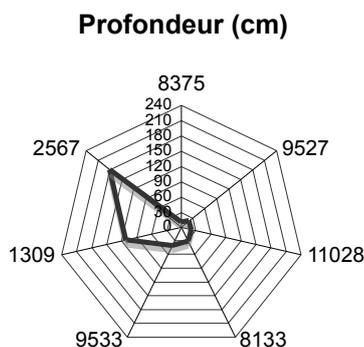


Figure n° 75

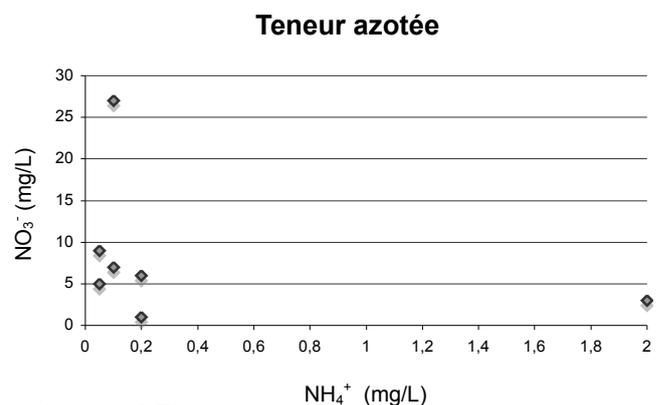


Figure n° 79

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire. Il peut abriter des espèces rares telles que *Najas marina*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton friesii* et plus exceptionnellement *Potamogeton x zizii*. Il semble également constituer un habitat de choix pour les limnées et les planorbes (J.-L. MERIAUX, 1984). Il constitue l'un des groupements d'hydrophytes fixés les plus fréquents du territoire étudié, puisqu'il se retrouve sur toutes les pentes douces de la moyenne vallée du Doubs. Son état de conservation est bon.

- Menaces et conseils de gestion

Malgré une bonne tolérance aux pollutions, la conservation de ce groupement passe par une amélioration de la qualité globale des eaux de l'hydrosystème et par un maintien du niveau des eaux dans les annexes hydrauliques.

Le groupement à Potamot pectiné, variante à Cornifle immergé *Potametum pectinati* Carstensen 1955 (CC : 22.422 / 24.44 ; Natura 2000 : 3150-1 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6)

- Composition floristique et phytionomie

Le tableau n°24 montre la composition floristique du groupement.

Cette variante du *Potametum pectinati* est marquée phytionomiquement par *Ceratophyllum demersum*, qui réalise des herbiers très denses et très pauvres floristiquement, à l'aspect de masses plus ou moins flottantes (mais enracinées) ou de prairies aquatiques. Les élodées affectionnent particulièrement les stations de cette variante, jusqu'à y former des faciès. Certains des individus de cette variante se rapprochent du *Ceratophylletum demersii* Hild 1959, mais ce groupement a été défini comme un groupement flottant, relevant de l'*Hydrocharition*, et correspondant à un stade de dégénérescence d'associations du *Nymphaeion*.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Potamot pectiné, variante à Cornifle immergé, sont présentées dans les figures n° 80, 81, 82, 83, 84 et 85.

Cette variante du *Potametum pectinati* colonise les mêmes milieux que la variante type, même si elle présente une plus grande fréquence dans les mortes et les mares. Une pollution récurrente à l'ammonium est observée, traduisant une mauvaise minéralisation de la matière organique.

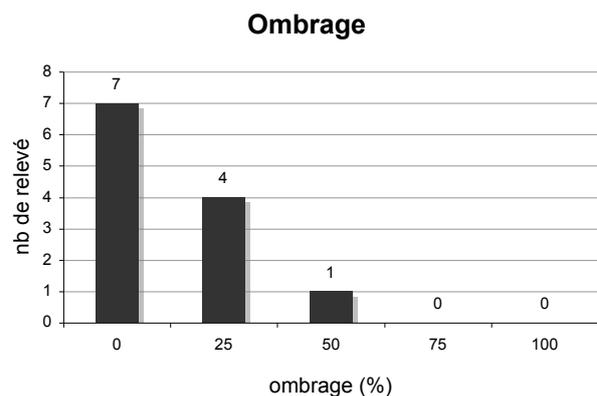


Figure n° 80

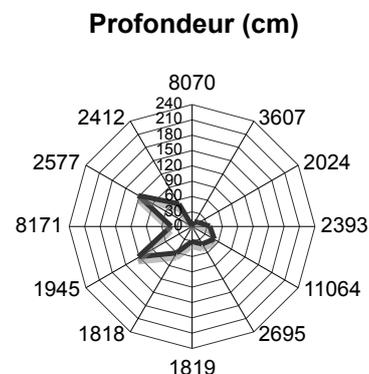


Figure n° 81

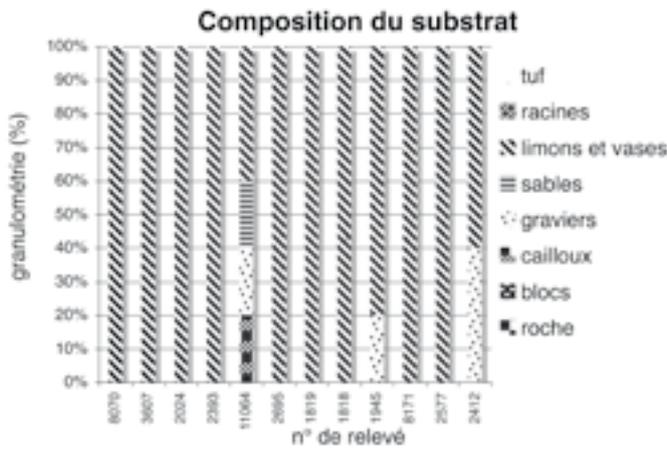


Figure n° 82

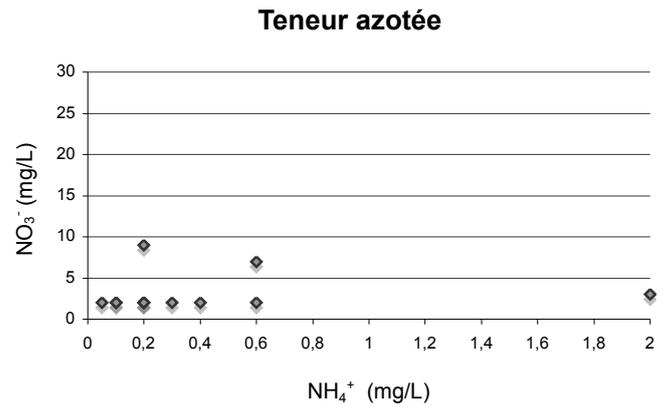


Figure n° 85

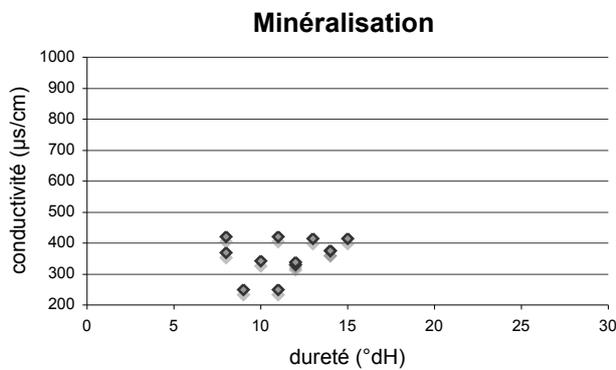


Figure n° 83

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire. Il est très fréquent sur tout le territoire étudié. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

Malgré une bonne tolérance aux pollutions, la conservation de ce groupement passe par une amélioration de la qualité globale des eaux de l'hydrosystème et par un maintien du niveau des eaux dans les annexes hydrauliques. Une lutte contre les élodées, hydrophytes d'origine nord-américaine, peut être envisagée dans les situations les plus critiques.

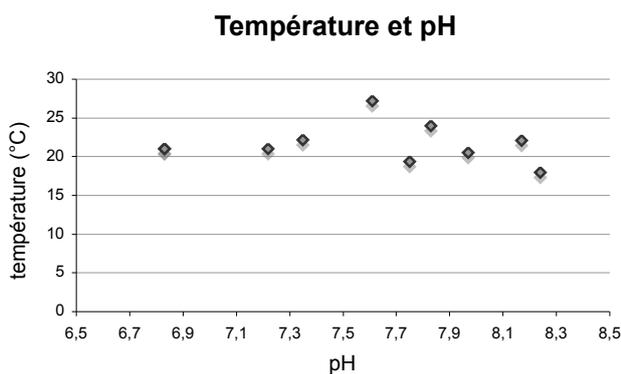


Figure n° 84

Tableau n° 24 :

relevé n°	1945	2024	2695	2577	1818	1819	2393	3607	1970	2077	11064	2412	8070	8171	
nombre de taxons	4	9	6	6	6	6	7	9	6	3	5	9	28	15	
synusie hydr															
surface (m ²)	3	10	50	15	10	3	4	50	7	6	8	10	100	10	
recouvrement (%)	40	30	75	85	80	90	95	100	100	100	70	75	90	70	
hauteur moyenne (m)	1,1	0,15	0,4	1,2	0,55	0,2	0,35	0,1	0,3	0,2	0,5	0,5	1,2	0,4	
ombrage	1	1	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	
espèces du Potamion pectinati															
<i>Potamogeton bertholdii</i>	+	.	.	.	r	.	.	.	I
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	.	I
espèces des Potametalia pectinati et des POTAMETEA PECTINATI															
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	1	4	5	2	2	4	2	+	.	3	.	.	.	IV
<i>Elodea nuttallii</i>	.	1	.	.	4	2	4	4	5	5	.	.	.	.	III
<i>Elodea canadensis</i>	3	.	.	4	4	4	5	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	2	1	II
<i>Potamogeton crispus</i>	+	+	.	+	3	.	.	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	II
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	+	+	.	.	.	2	.	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	II
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton nodosus</i>	+	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	2	I
synusie k															
espèces des CHARETEA FRAGILIS															
<i>Chara globularis</i>	3	1	I
synusie hyl															
espèces des LEMNETEA MINORIS															
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	+	r	3	5	4	+	3	1	1	.	.	.	.	IV
<i>Lemna minor</i>	.	+	.	2	.	.	1	.	+	.	3	.	.	.	II
<i>Lemna trisulca</i>	3	3	.	.	.	.	.	1	1	1	II
<i>Lemna gibba</i>	.	.	.	2	.	.	.	2	.	5	.	5	.	.	II
<i>Utricularia australis</i>	+	I
synusie hel															
espèces des POTAMETEA PECTINATI															
<i>Nuphar lutea</i>	4	.	.	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE															
<i>Rorippa amphibia</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	+	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1	.	I
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	+	.	I
<i>Carex acuta</i>	2	.	I
<i>Carex riparia</i>	1	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	+	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	r	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	3	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	I
<i>Solanum dulcamara</i>	r	I
<i>Sparganium erectum</i>	+	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERA															
<i>Eleocharis palustris</i>	1	3	.	I
<i>Sparganium emersum</i>	.	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	I
<i>Carex hirta</i>	+	.	I
<i>Carex vulpina</i>	1	.	I
<i>Galium palustre</i>	+	.	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS															
<i>Apium nodiflorum</i>	2	I
<i>Berula erecta</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Leersia oryzoides</i>	+	I
<i>Glyceria notata</i>	2	.	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM															
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	I
<i>Lythrum salicaria</i>	1	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI															
<i>Myosotis scorpioides</i>	1	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE															
<i>Carex pendula</i>	2	.	I
synusie m															
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE															
<i>Amblystegium riparium</i>	1	I

Le groupement à Potamot pectiné, variante à Potamot nouveau *Potametum pectinati* Carstensen 1955 (CC : 22.422 / 24.44 ; Natura 2000 : 3150-1 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°25 montre la composition floristique du groupement.

Il s'agit d'une forme particulièrement riche et étoffée du *Potametum pectinati*. Dominée par *Potamogeton nodosus*, elle réunit également en bonne proportion *Potamogeton pectinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* et occasionnellement *Ranunculus circinatus*. Des espèces du *Parvopotamion* peuvent y être observées, telles que *Potamogeton obtusifolius*, *P. berchtoldi*, *P. trichoides* et *Najas marina*.

Tableau n° 25 :

relevé n°	1849	2008	2088	2090	2124	2558	2491	2419	9625	2394	2404	1315	2383	2396	9938	2032	8117	
nombre de taxons	14	7	7	6	11	14	12	14	9	3	5	4	6	5	10	6	4	
synusie hydr																		
surface (m ²)	4	250	200	7	30	20	20	5	25	10	6	30	7	7	50	15	10	
recouvrement (%)	30	65	80	90	25	90	85	40	60	100	95	95	100	90	35	15	60	
hauteur moyenne (m)	0,25	0,4	0,8	0,9	1	1	0,5	0,4	0,3	0,3	1,1	1	1,1	1	0,1	1,1	0,5	
ombrage	1	0	2	2	2	0	3	3	1	0	1	1	1	0	1	0	0	
espèces du Potamion pectinati																		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	2	3	3	2	4	3	2	2	2	1	3	+	1	2	1	2	V
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Najas marina</i> subsp. <i>marina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton trichoides</i>	.	.	.	.	.	+	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des Potametalia pectinati et des POTAMETEA PECTINATI																		
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	3	+	3	1	3	4	+	3	5	5	4	3	4	2	3	.	V
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	2	2	3	2	4	5	3	1	2	3	3	5	+	2	1	4	V
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	3	1	.	3	2	1	3	2	.	+	1	r	.	2	.	1	IV
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	3	+	1	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	+	3	III
<i>Elodea nuttallii</i>	2	.	.	2	1	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	III
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus penicillatus</i> subsp. <i>penicillatus</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Callitriche platycarpa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																		
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																		
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie m																		
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE																		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hyl																		
espèces des LEMNETEA MINORIS																		
<i>Lemna minor</i>	+	1	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	2	.	.	1	.	II
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+	2	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II
synusie hel																		
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																		
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
<i>Solanum dulcamara</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE																		
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Potamot pectiné, variante à Potamot noueux, sont présentées dans les figures n° 86, 87, 88, 89, 90 et 91.

Cette variante du *Potametum pectinati* se rencontre préférentiellement dans les zones peu perturbées, telles que les bras morts ou les anses du lit mineur. Elle constitue alors une ceinture externe au *Nymphaeion*. La profondeur oscille entre 0,15 et 1,1 mètre. Le substrat est équitablement composé de vases et de graviers ou de vases et de cailloux. L'eau est mésotrophe à eutrophe (conductivité généralement située entre 300 et 450 $\mu\text{s/cm}$) et moyennement productive (dureté généralement située entre 7 et 15 °dH). Aucune pollution n'est recensée.

Ombrage

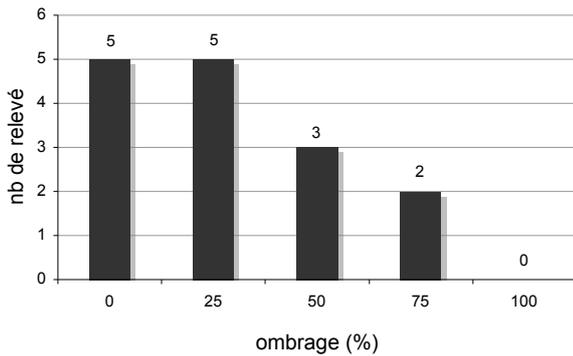


Figure n° 86

Profondeur (cm)

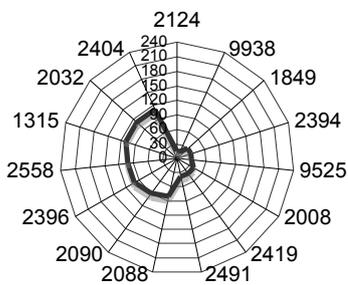


Figure n° 87

Composition du substrat

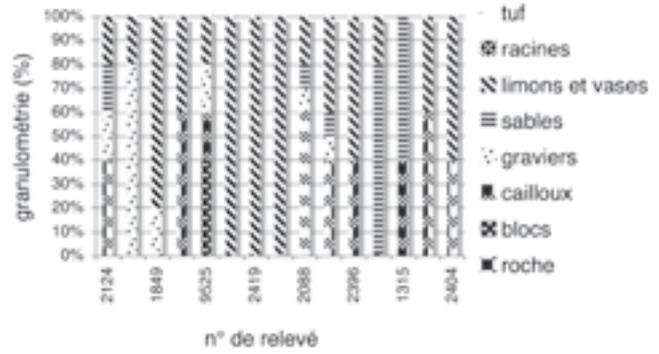


Figure n° 88

Minéralisation

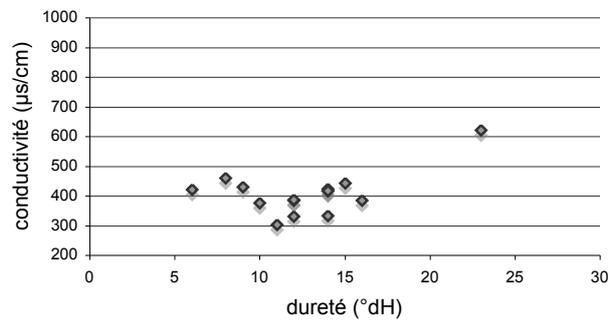


Figure n° 89

Température et pH

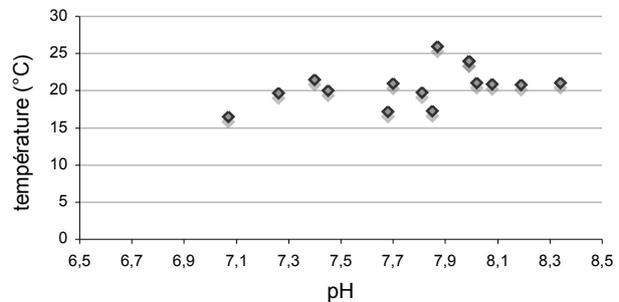


Figure n° 90

Teneur azotée

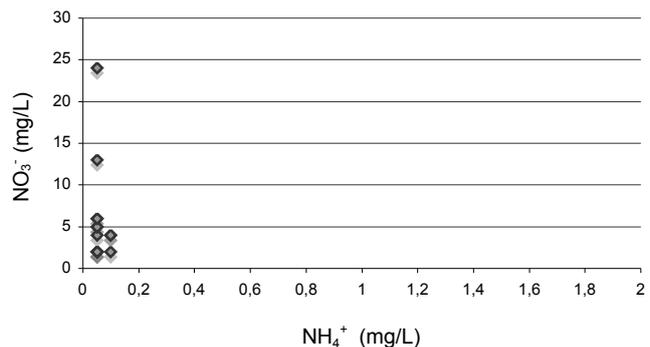


Figure n° 91

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire. Il peut abriter des espèces rares telles que *Najas marina*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton friesii* et *P. trichoides*. Il est assez fréquent sur tout le territoire étudié. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

La préservation de ce groupement passe par une gestion globale des habitats de vallée alluviale, à savoir une amélioration de la qualité des eaux, un maintien du niveau des eaux, une protection minimale des herbiers du lit mineur à l'égard des activités potentiellement destructrices comme la navigation et ponctuellement la pêche. La qualité de l'habitat vis à vis de la vase et des polluants rend cette variante moins sujette à l'invasion par les élodées.

Le groupement à Potamot pectiné, variante à Vallisnérie spiralée *Potametum pectinati* Carstensen 1955 (CC : 22.422 / 24.44 ; Natura 2000 : 3150-1 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°26 montre la composition floristique du groupement.

Cette variante correspond aux peuplements de *Potamogeton pectinatus* qui intègrent tout un cortège, plus ou moins complet, d'espèces tolérantes aux débits du lit mineur. Cet ensemble inclut *Vallisneria spiralis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton nodosus*, voire *Ranunculus fluitans*. Les enchevêtrements des longues tiges feuillées de ces dernières espèces contrastent avec les prairies aquatiques sombres formées par la vallisnérie, dont les fleurs femelles flottent en juillet à la surface de l'eau, portées par de longs pédicelles.

Les uniques mentions régionales d'un groupement à *Vallisneria spiralis* proviennent

de B. DIDIER (1988), qui citait l'existence d'un tel groupement basal dans la basse vallée du Doubs. Les relevés réalisés sur l'ensemble de la vallée du Doubs montrent que celui constitue un faciès de la présente variante du *Potametum pectinati*.

Cette variante s'apparente au *Potamogetono nodosi - Vallisnerietum spiralis* Braun-Blanquet 1931, rangé dans le *Batrachion*. Nous n'avons pas fait ce choix, compte tenu de la proximité écologique sur le terrain des individus de cette variante avec celle des individus des autres variantes du *Potametum pectinati*, notamment avec la variante précédente. D'autre part, nous considérons que cette variante correspond davantage au profil du *Potamion* de rivière, c'est-à-dire une végétation peu rhéophile à potamophile d'aval, plutôt qu'à la définition du *Batrachion*, à savoir une végétation rhéophile dominée par des espèces sans dimorphisme foliaire (F. BENSETTITI et al., 2002).

Enfin, la littérature phytosociologique mentionne également un groupement à *Vallisneria spiralis*, décrit dans les rivières méditerranéennes. Il est rattaché au *Ranunculion aquatilis*, qui regroupe les végétations aquatiques sujettes à des assèchements estivaux relativement prolongés, ce qui est éloigné de nos observations sur le Doubs.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à Potamot pectiné, variante à Vallisnérie spiralée sont présentées dans les figures n° 92, 93, 94, 95, 96 et 97.

Cette variante du *Potametum pectinati* se rencontre dans le lit mineur du Doubs. Elle peut occuper des linéaires de plusieurs dizaines de mètres, sur les berges ou au centre du cours d'eau, dans les sections de mouille. En été, le courant y est quasiment inexistant. La profondeur est fréquemment voisine de 1,2 mètre, mais il ne semble pas que ce groupement aille au-delà. Malgré la présence constante de vases, le substrat est toujours composé d'une forte proportion d'éléments grossiers, allant des

cailloux aux blocs des enrochements affaissés. La minéralité de l'eau est celle du lit mineur, c'est-à-dire toujours moyenne. L'échelle de la conductivité est de 300 à 400 $\mu\text{s}/\text{cm}$ et celle de la dureté de 10 à 15 °dH. Seules quelques stations indiquent des pollutions modérées à l'ammonium et aux orthophosphates.

Ombrage

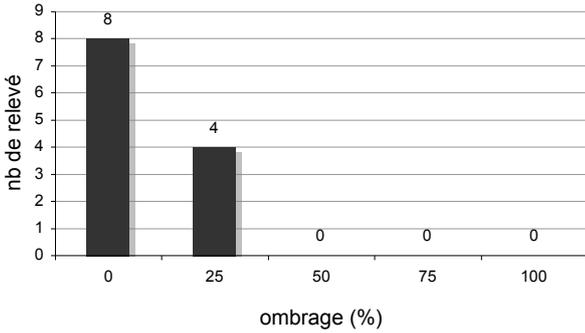


Figure n° 92

Profondeur (cm)

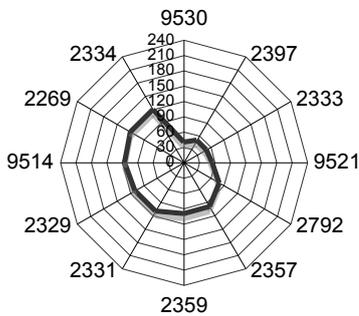


Figure n° 93

Composition du substrat

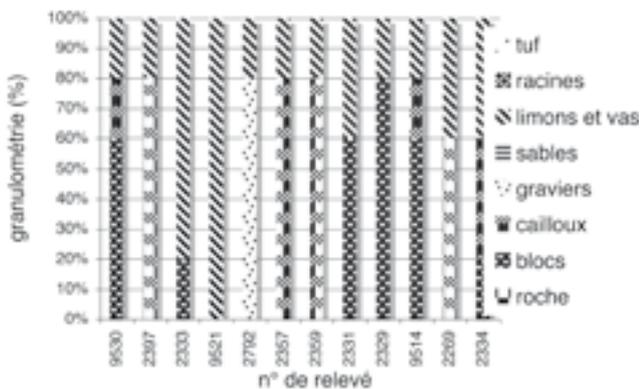


Figure n° 94

Minéralisation

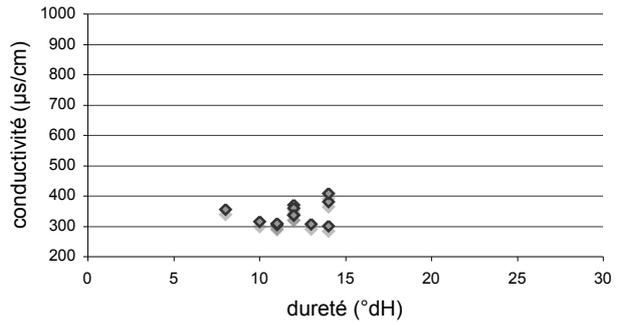


Figure n° 95

Température et pH

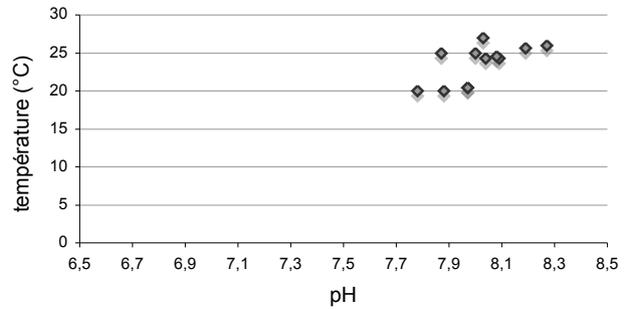


Figure n° 96

Teneur azotée

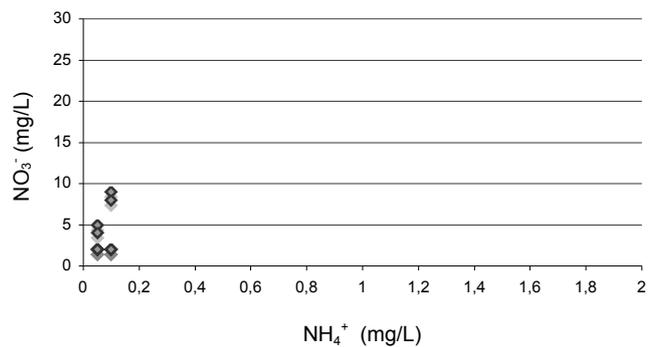


Figure n° 97

Tableau n° 26 :

	9521	2792	9514	9530	2329	2333	2334	2331	2357	2397	2269	2359	
relevé n°													
nombre de taxons	6	8	12	11	6	9	6	5	3	3	2	1	
synusie hydr													
surface (m ²)	25	100	50	100	10	5	10	5	3	5	4	3	
recouvrement (%)	65	75	50	90	90	70	85	80	65	95	70	80	
hauteur moyenne (m)	0,55	0,8	1,15	0,4	1,1	0,5	1,2	1,1	1	0,5	1,2	0,6	
ombrage	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	
espèces du Potamion pectinati													
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	1	+	2	+	3	4	r	4	5	.	.	IV
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	1	+	3	+	1	.	.	.	1	.	.	III
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	I
<i>Najas marina subsp. marina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton friesii</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des Potametalia pectinati et des POTAMETEA PECTINATI													
<i>Vallisneria spiralis</i>	3	4	3	3	+	1	+	4	.	.	4	5	V
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	4	+	1	1	2	+	+	1	.	.	.	IV
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	2	+	2	3	.	.	+	.	+	1	.	III
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	+	1	2	.	+	+	1	+	.	.	.	III
<i>Ranunculus fluitans</i>	1	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	2	.	3	r	1	.	.	.	.	.	II
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Elodea nuttallii</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE													
<i>Butomus umbellatus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hel													
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE													
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	I
synusie m													
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE													
<i>Fontinalis antipyretica</i>	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cinclidotus danubicus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire. Il se rencontre de manière abondante dans la moyenne vallée du Doubs, à partir de Baumeles-Dames, avec une fréquence maximale à partir de Thoraise. Il abrite de manière abondante *Vallisneria spiralis*, une hydrophyte parfois considérée comme patrimoniale, voire protégée légalement (Lorraine, PACA). Il semblerait plutôt que cette espèce subtropicale cosmopolite, signalée en France depuis 1787 et beaucoup utilisée pour l'aquariophilie, profite du réchauffement généralisé des eaux.

Enfin, le rôle de cache de ce groupement doit certainement être important pour de nombreux alevins. L'état de conservation de ce groupement est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

La principale menace de cette variante semble être l'envasement. Le rôle de la navigation est quant à lui difficile à évaluer, puisque les dégâts provoqués aux herbiers par l'arrachage mécanique permet probablement la dispersion de fragments d'hydrophytes.

Les herbiers des eaux peu profondes et calmes, capables de supporter une émergence estivale, *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

Ce groupement se présente comme un herbier très recouvrant, dominé physionomiquement par les radeaux de *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus*. La densité de l'herbier peut être accrue par des masses de *Groenlandia densa* et par *Elodea sp.* qui affectionnent les milieux occupés par ce groupement. Les callitriches (*C. obtusangula* et *C. platycarpa*) y présentent également une fréquence notable. En période sèche, cette végétation parvient à conserver cet aspect de radeau dans quelques centimètres d'eau.

Le groupement à Renoncule capillaire
***Groupement à *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus* prov. (CC : 22.432)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°27 montre la composition floristique du groupement.

Tableau n° 27 :

	1998	2005	8425	11055	
relevé n°					
nombre de taxons	3	6	5	6	
synusie hydr					
surface (m ²)	10	200	10	15	
recouvrement (%)	90	100	40	40	
hauteur moyenne (m)	0,4	0,15	0,4	0,6	
ombrage	2	2	3	1	
espèces du <i>Ranunculion aquatilis</i>					
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	5	3	2	1	V
<i>Callitriche platycarpa</i>	1	.	.	+	III
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>					
<i>Groenlandia densa</i>	.	3	.	3	III
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	2	.	.	II
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	r	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	3	II
<i>Elodea nuttallii</i>	2	.	.	.	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	2	.	II
synusie hyl					
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>					
<i>Lemna minor</i>	.	.	1	.	II
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	2	II
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	1	II
synusie m					
espèces des <i>PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE</i>					
<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	5	.	II
synusie hel					
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>					
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	+	.	.	II
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>					
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	1	.	.	II
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>					
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	+	.	.	II

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à *Renoncule capillaire* sont présentées dans les figures n° 98, 99, 100, 101, 102 et 103.

Ce groupement colonise des mares ou des mortes à faible lame d'eau, comprise entre 0,15 et 0,6 mètre. Il s'agit de milieux souvent abrités par une saulaie, arbustive ou arborescente, qui apporte un ombrage important et participe au maintien d'une eau fraîche (20 °C). Le substrat s'apparente à un lit de cailloux et de graviers couvert d'une fine couche de vases. La minéralité de l'eau est variable, avec une eau mésotrophe à eutrophe (352 à 550 $\mu\text{s}/\text{cm}$) et une dureté variant de 10 à 21 °dH. Enfin, l'eau est systématiquement polluée à l'ammonium, indiquant une mauvaise minéralisation de la matière organique, et aux orthophosphates, suggérant des apports d'eau externes.

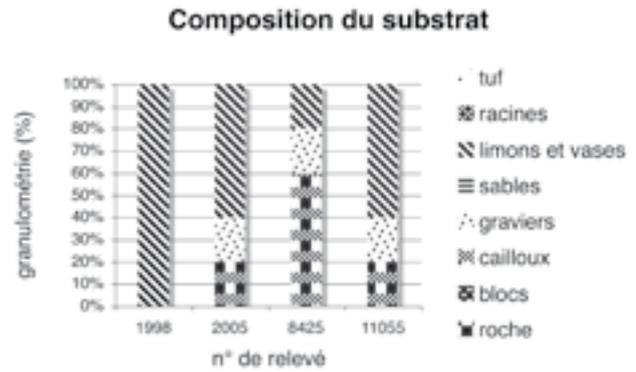


Figure n° 100

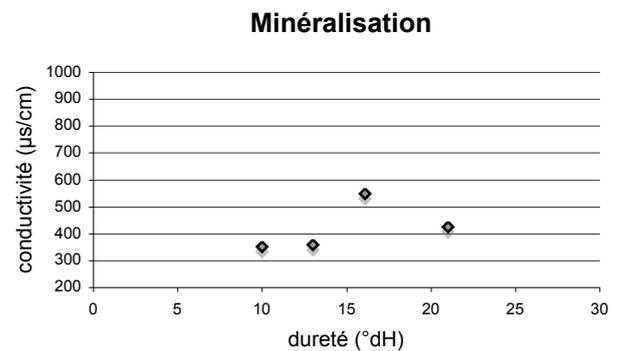


Figure n° 101

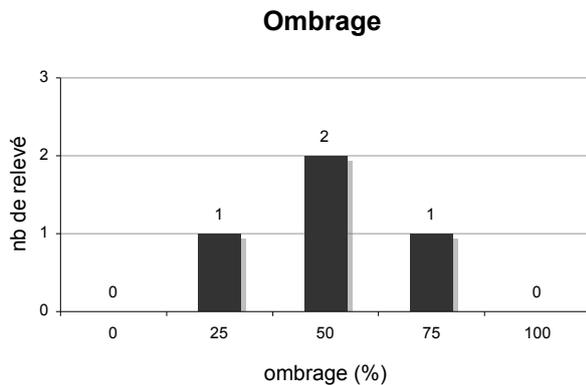


Figure n° 98

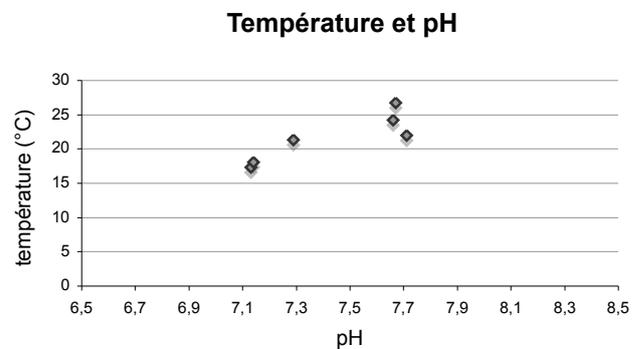


Figure n° 102

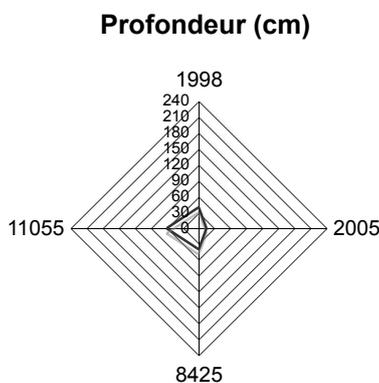


Figure n° 99

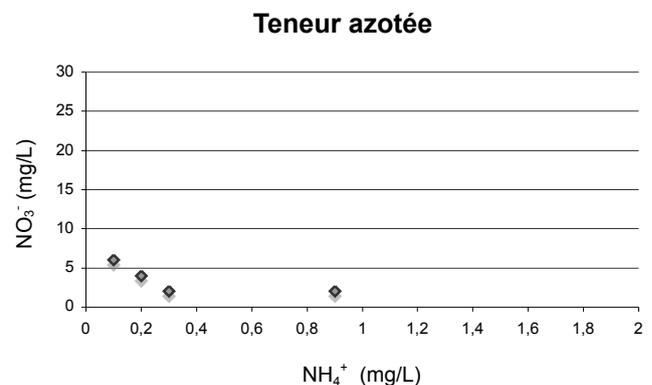


Figure n° 103

- Intérêt et état de conservation

L'intérêt de ce type de groupement est local. Même s'il n'abrite pas d'espèces patrimoniales, il occupe des milieux originaux. Il se rencontre essentiellement dans les basses vallées du Doubs et de la Loue. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de ce groupement passe par le maintien d'un niveau d'eau phréatique optimal, en mesure d'alimenter les chenaux isolés. La préservation des saulaies arbustives en bordure des mortes concoure également à l'existence de ces petits milieux aquatiques et amphibies. Elles jouent en effet un rôle de peigne lors des crues et évitent ainsi le dépôt de débris organiques dans les chenaux, accélérateurs d'envasement.

Le groupement à *Hottonia* des marais *Hottonietum palustris* Tüxen 1937 (CC : 22.432)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°28 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement se singularise par les masses denses formées par *Hottonia palustris*, qui tendent à s'étioler en direction du centre de la pièce d'eau. Des espèces du *Potamion*, comme *Potamogeton berchtoldi*, et du *Nymphaeion*, telles que *Nuphar lutea* et *Potamogeton natans*, sont assez fidèles à ce groupement potentiellement monospécifique. Les autres espèces du *Ranunculon aquatilis*, *Callitriche platycarpa* et *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus*, y sont très rares. Dans sa synthèse synfloristique de l'*Hottonietum palustris*, J.-L. MERIAUX (1984) montre que différents auteurs ont également observé ces variations de composition, élevées pour la plupart au rang de sous-association. Notons enfin que cette association a, selon les auteurs, été placée dans le *Nymphaeion*, le *Potamion*, ou le *Ranunculon aquatilis*. Nous

avons opté pour ce dernier choix, en raison de la tolérance de ce groupement aux exondations estivales.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à *Hottonia* des marais sont présentées dans les figures n° 104, 105, 106, 107, 108 et 109.

Cette association s'observe dans des mortes déconnectées du lit mineur, bien abritées du vent en raison de leur situation sous des aulnaies ou des peupleraies. L'ombrage est ainsi toujours important. La profondeur est toujours faible (0,1 à 1 mètre) et le substrat est variable. Il peut être très minéral, composé uniquement de sables, complètement vaseux, ou encore composé d'un lit de cailloux couvert d'une fine couche de vases. L'eau, translucide, est toujours fortement minéralisée. La conductivité dépasse fréquemment les 500 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (avec une valeur minimale de 336 et une valeur maximale de 1011) et la dureté est presque toujours supérieure à 20 °dH. Seules de légères pollutions à l'ammonium semblent récurrentes, ce qui peut s'expliquer par l'abondance de la matière organique accumulée dans ces pièces d'eau.

Nos observations corroborent ainsi celles des auteurs qui se sont intéressés à l'écologie de cette association dans d'autres régions (J.-L. MERIAUX, 1984). Certains la situent toutefois dans les eaux les moins minéralisées, mais leur conclusion semble tirée d'une seule observation. Il est également mentionné qu'*Hottonia palustris*

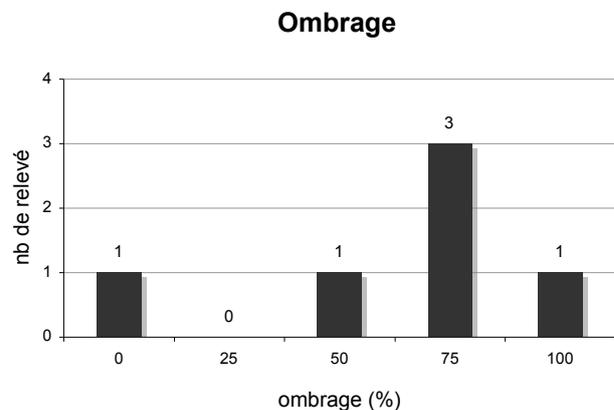


Figure n° 104

apprécie les eaux riches en CO_2 , pauvres en azote et phosphates, ayant une alcalinité faible, un pH peu élevé. Ses eaux sont considérées comme propres et ombragées, moyennement à fortement hydrogénocarbonatées.

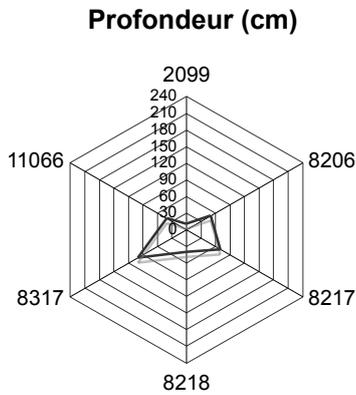


Figure n° 105

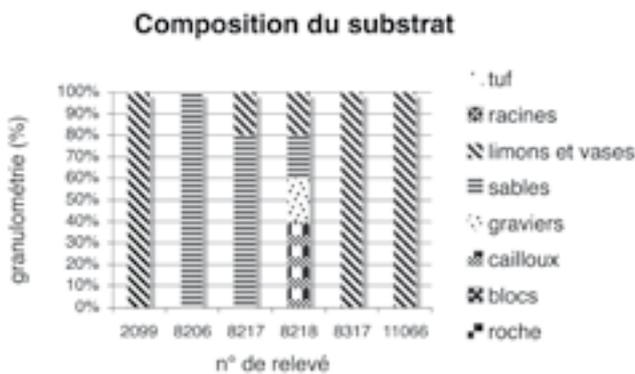


Figure n° 106

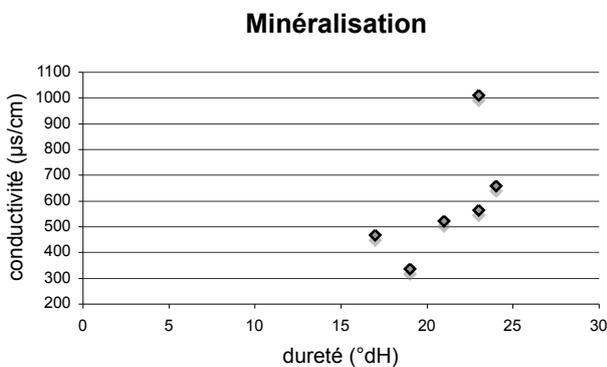


Figure n° 107

Température et pH

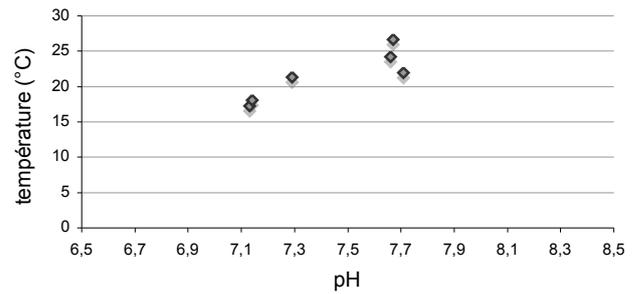


Figure n° 108

Teneur azotée

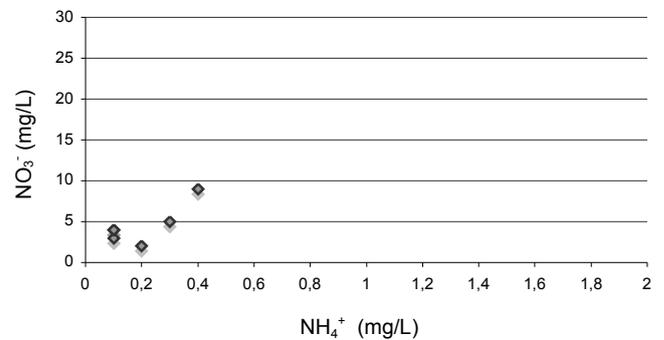


Figure n° 109

- Intérêt et état de conservation

L'intérêt de cette association réside dans la présence même d'*Hottonia palustris*, espèce protégée en Franche-Comté. Son bastion correspond à la basse vallée de la Loue, et dans une moindre mesure à la basse vallée du Doubs à partir de Chaussin (39). Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association passe par le maintien d'un niveau d'eau phréatique optimal, en mesure d'alimenter les chenaux isolés. Cette association nécessite également la préservation de pièces d'eau à l'abri des crues décapantes, déambulant au sein des forêts et des fruticées alluviales. Enfin, il semble important d'interdire ou de limiter l'accès des pièces d'eau calmes au bétail.

Tableau n° 28 :

	2099	8206	8217	8218	8317	11066	
relevé n°							
nombre de taxons	7	4	8	8	7	6	
synusie hydr							
surface (m ²)	50	20	25	10	50	20	
recouvrement (%)	90	100	100	90	15	85	
hauteur moyenne (m)	0,08	0,3	0,6	0,4	1	0,4	
ombrage	3	4	0	3	3	2	
espèces du <i>Ranunculus aquatilis</i>							
<i>Hottonia palustris</i>	4	5	3	2	4	5	V
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Callitriche platycarpa</i>	.	.	.	.	.	+	I
espèces des <i>Potamogetalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>							
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	r	+	2	r	IV
<i>Nuphar lutea</i>	+	.	2	.	.	1	III
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	1	.	r	II
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	+	+	.	.	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	+	+	.	.	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	r	.	.	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	1	.	.	.	I
<i>Elodea nuttallii</i>	2	.	.	.	.	.	I
<i>Groenlandia densa</i>	+	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS</i> - <i>NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>							
<i>Apium nodiflorum</i>	.	.	r	.	.	.	I
synusie k							
espèces des <i>CHARETEA FRAGILIS</i>							
<i>Chara globularis</i>	.	.	.	+	5	.	II
synusie hyl							
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>							
<i>Lemna minor</i>	3	+	.	.	.	1	III
<i>Lemna trisulca</i>	1	.	.	.	3	.	II
<i>Spirodela polyrhiza</i>	3	.	.	.	.	.	I
synusie hel							
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>							
<i>Solanum dulcamara</i>	.	1	.	.	+	.	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	+	.	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS</i> - <i>NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>							
<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	+	.	.	I

Le groupement à Callitriche à fruits plats
Groupement à *Callitriche platycarpa* Kütz fo. *typica* (CC : 22.432 ; Natura 2000 : 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°29 montre la composition floristique du groupement.

Cette association est marquée physionomiquement par *Callitriche platycarpa*, remplacé parfois par *Callitriche obtusangula*. *A priori*, ces deux espèces n'ont jamais été rencontrées ensemble, mais la densité des masses formées par ces espèces rend difficile l'identification précise de

tous les fruits. A la différence du *Callitrichetum obtusangulae*, où ces espèces sont submergées dans la lame d'eau, le groupement à *Callitriche platycarpa* Kütz fo. *typica* présente des feuilles aux rosettes flottantes bien développées. En période d'exondation, ce sont de véritables tapis de callitriche qui couvrent les vases exondées. Quelques espèces des *Potamoetea* accompagnent parfois ces herbiers, telles que *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus circinatus* ou *Elodea nuttallii*. Ces tapis sont fréquemment dominés par les petites hélrophytes de l'*Oenanthion aquaticae* (*Hippuris vulgaris*, *Rorippa amphibia*).

Les mentions d'herbiers à *Callitriche platycarpa* relevant du *Ranunculion aquatilis* portent fréquemment sur le *Ranunculetum aquatilis* Sauer 1947 ou le *Ranunculetum peltati* Segal ex Weber-Oldecop 1969. La composition des individus de la vallée du Doubs et de ses affluents semble toutefois plus proche du Groupement à *Callitriche platycarpa* Kütz fo. *typica*, cité par J.-L. MERIAUX (1984).

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à *Callitriche* à fruits plats sont présentées dans les figures n° 110, 111, 112, 113, 114 et 115.

Globalement, ces herbiers colonisent les pentes douces vaseuses de mortes ou de petits affluents, submergées par une lame d'eau de quelques centimètres la plupart de l'année. L'ensoleillement est fort. L'eau est eutrophe (conductivité généralement située autour de 480 $\mu\text{s}/\text{cm}$), et l'eau enrichie en sels calcaires (dureté comprise entre 15 et 20 °dH). La minéralisation de la matière organique semble assez bonne, puisque la teneur en ammonium reste indicatrice globalement de pollutions modérées. Enfin, les teneurs en orthophosphates et en nitrates ne révèlent jamais de pollutions significatives.

Ombrage

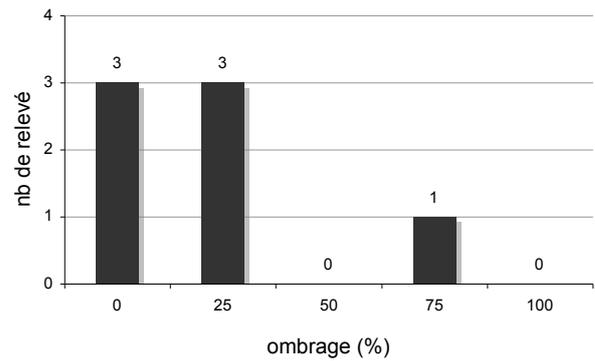


Figure n° 110

Profondeur (cm)

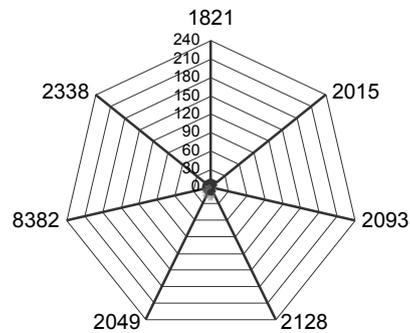


Figure n° 111



NAUCHE GAËLLE

Cliché n°8 : Groupement à *Callitriche* à fruits plats (dominé ici par le *Callitriche* à angles obtus)

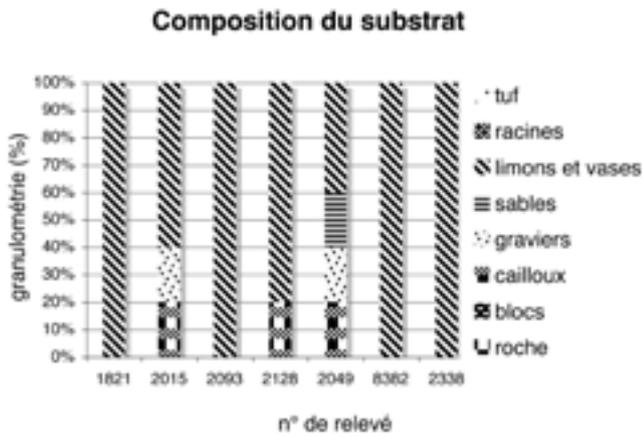


Figure n° 112

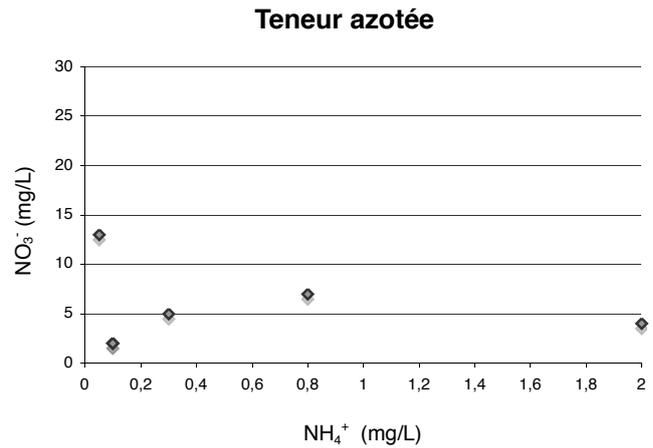


Figure n° 115

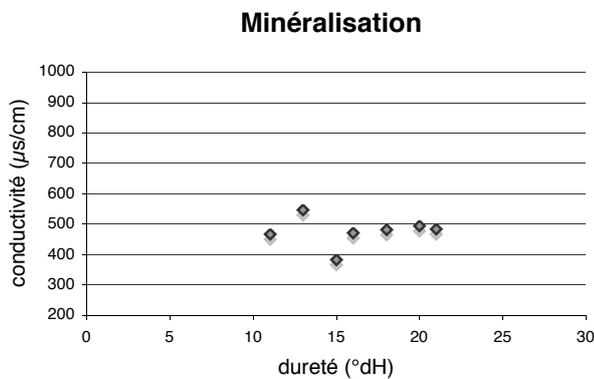


Figure n° 113

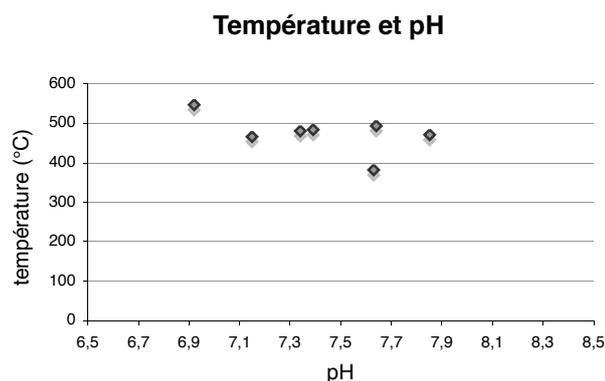


Figure n° 114

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire. Comme le *Callitricetum obtusangulae*, il fait partie des végétations faiblement rhéophiles et/ou de faible profondeur (oligo-mésotrophes à eutrophes), des ruisseaux et des petites rivières neutres à basiques, et en l'occurrence des bras morts en systèmes alluviaux complexes (F. BENSETTITI et al., 2002). J.-L. MERIAUX et P. VERDEVOYE (1981) ont montré que les groupements à callitriche ont un niveau d'hébergement faunistique (invertébrés benthiques) élevé, « mais que selon le biotope, ces potentialités sont plus ou moins utilisées en fonction des facteurs de l'environnement de l'écosystème qui sont la qualité de l'eau, la vitesse du courant, la hauteur d'eau et la présence d'autres supports adaptés ». Le groupement à *Callitriche platycarpa* est très développé dans les anciens chenaux du Doubs et de la Loue situés dans des contextes prairiaux. L'état de conservation est globalement excellent.

- Menaces et conseils de gestion

Le maintien d'une fonctionnalité hydraulique optimale, induisant des inondations et des exondations périodiques, est indispensable à ce groupement. L'amélioration de la qualité de l'eau doit être poursuivie aussi. Enfin, il a été remarqué que ce groupement tolère bien l'accès du bétail aux pièces d'eau où il se développe, dans la mesure où le piétinement est suffisamment diffus sur l'ensemble des berges. Il convient donc de restreindre cet accès sur les petites pièces d'eau.

Tableau n° 29 :

relevé n°	1821	2015	2093	2049	1980	8382	9941	2128	2338	
nombre de taxons	9	7	17	9	2	2	3	9	6	
synusie hydr										
surface (m ²)	1	6	300	25	4	15	30	3	6	
recouvrement (%)	100	95	5	40	100	100	100	15	80	
hauteur moyenne (m)	0,1	0,1	0,03	0,1	0,2	0,1	0,5	0,06	0,1	
ombrage	0	1	1	1	0	0	3	0	3	
espèces du <i>Ranunculion aquatilis</i>										
<i>Callitriche platycarpa</i>	2	4	2	3	5	3	3	.	.	IV
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>										
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	+	.	.	.	.	2	4	II
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	.	.	.	.	5	.	.	.	II
<i>Elodea nuttallii</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	1	II
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Groenlandia densa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hyl										
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>										
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+	.	+	.	.	.	2	.	+	III
<i>Lemna minor</i>	.	.	+	.	.	.	2	.	3	II
<i>Utricularia australis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hel										
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>										
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	1	1	+	.	.	.	1	.	III
<i>Rorippa amphibia</i>	.	2	1	3	.	.	.	.	.	II
<i>Butomus umbellatus</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	1	.	.	.	+	.	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex riparia</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	.	.	5	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>										
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Sparganium emersum</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Galium palustre</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE</i> - <i>JUNCETEA ACUTIFLORI</i>										
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	2	+	3	+	.	.	+	.	III
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE</i> - <i>CONVOLVULETEA SEPIUM</i>										
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS</i> - <i>NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>										
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
autres espèces										
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I

Les communautés submergées des eaux courantes, *Batrachion fluitantis* Neuhäusl 1959

Le groupement à Renoncule flottante *Ranunculetum fluitantis* Allorge 1922 (CC : 24.44 ; Natura 2000 : 3260-4 / 3260-5 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le groupement à *Ranunculus fluitans* correspond aux peuplements d'hydrophytes rhéophiles du lit mineur. Ce cortège n'est jamais très étoffé. Nous présentons trois tableaux phytosociologiques de cette association afin d'en illustrer la variabilité de composition floristique, mais nous ne pouvons parler de variante compte tenu de l'absence de variation des conditions abiotiques au sein de ces différents individus. Ces variations de composition floristique donnent lieu malgré tout dans la litté-

ture phytosociologique à des sous-associations (*typicum*, *potametosum perfoliati*, *sparganietosum*, *nupharetosum lutae*) ou à des associations (*Potametum perfoliati* – *Ranunculetum fluitantis* (Koch) Oberdorfer 1957, *Sparganio* – *Ranunculetum fluitantis* Oberdorfer 1957, *Ranunculetum penicillati* Müller ex Passarge 1992).

Le tableau n°30 présente des chevelus de *Ranunculus fluitans*, susceptibles de couvrir au printemps la totalité du cours d'eau. *Myriophyllum spicatum* participe presque toujours à ce groupement, du fait de son excellente tolérance aux courants rapides et permanents. Des touffes de feuilles rubanées de *Schoenoplectus lacustris* parviennent également à se maintenir dans les interstices des galets. De manière ponctuelle, les longues tiges de *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* peuvent occuper une large place dans le groupement et les secteurs les plus calmes permettent le maintien de *Ceratophyllum demersum*.

Tableau n° 30 :

relevé n°	11117	9509	9511	1952	8096	8106	2457	2084	9529	9579	9508	2456	2711	2048	8116	
nombre de taxons	1	1	3	2	3	6	3	4	6	5	3	2	3	3	7	
synusie hydr																
surface (m ²)	4	100	25	7	20	25	15	20	25	50	25	5	20	15	25	
recouvrement (%)	80	70	10	100	100	100	60	70	40	10	50	70	15	50	100	
hauteur moyenne (m)	0,4	0,8	0,15	0,3	0,7	0,5	0,15	0,35	0,2	0,4	0,4	1,1	0,1	0,25	0	
ombrage	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	
espèces du <i>Batrachion fluitantis</i>																
<i>Ranunculus fluitans</i>	5	4	2	5	5	5	4	4	4	2	3	3	r	3	5	V
<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	1	r	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ranunculus penicillatus</i> subsp. <i>penicillatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	I
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>																
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	+	2	3	2	2	2	+	4	3	2	+	+	IV
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
synusie hyl																
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>																
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hel																
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>																
<i>Carex acuta</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie k																
espèces des <i>CHARETEA FRAGILIS</i>																
<i>Chara globularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
synusie m																
espèces des <i>PLATHYPNIDIO</i> - <i>FONTALIETEA ANTIPYRETICAE</i>																
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	1	3	.	.	3	2	.	.	.	.	1	II
<i>Cinclidotus danubicus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I

Le tableau n°31 montre des individus du *Ranunculetum fluitantis* très bien développé. En complément des espèces citées précédemment s'observent trois potamogets adaptés aux courants violents, à savoir *Potamogeton nodosus*, *P. perfoliatus* et *P. pectinatus*. Ce dernier adopte dans ce groupement une forme particulière,

correspondant à des tiges très peu ramifiées et courtes, parfois considérée comme une variété (*vulgaris*). Les relevés 1303 à 2380 du tableau constituent une forme appauvrie du *Ranunculetum fluitantis*, dépourvue de renoncule.

Tableau n° 31 :

relevé n°	9526	9531	2086	2087	9510	9534	8274	1303	1311	1355	1962	2380	
nombre de taxons	6	6	7	4	3	5	6	2	2	2	2	1	
synusie hydr													
surface (m ²)	200	10	10	0,5	25	10	10	20	30	30	150	6	
recouvrement (%)	75	65	65	75	90	5	100	60	55	80	60	60	
hauteur moyenne (m)	1,3	0,4	0,1	0,1	0,9	0,3	0	0,4	0,5	0,25	0,2	0,35	
ombrage	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
espèces du <i>Batrachion fluitantis</i>													
<i>Ranunculus fluitans</i>	3	1	2	2	2	1	3	.	.	.	.	.	IV
<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>													
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	4	2	2	1	1	3	2	+	1	4	.	V
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4	1	3	4	4	1	1	4	4	4	3	5	V
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Najas marina</i> subsp. <i>marina</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Elodea nuttallii</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vallisneria spiralis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie m													
espèces des <i>PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE</i>													
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	.	3	+	.	.	.	.	.	I
<i>Fissidens crassipes</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I

Enfin, le tableau n°32 présente deux relevés dominés par *Ranunculus penicillatus* subsp. *penicillatus*. L'observation répétée de cette espèce sur le Doubs remet en cause la présence-même de *Ranunculus fluitans* sur cette rivière, sachant que cette dernière n'a jamais pu être identifiée avec certitude et qu'il pourrait s'agir de *Ranunculus penicillatus* subsp. *pseudofluitans*. Tous les herbiers à renoncule seraient ainsi rapportables à *Ranunculus penicillatus*.

- **Synécologie**

Le *Ranunculetum fluitantis* se développe dans le lit mineur des cours d'eau, typiquement dans les zones de radier et de seuil. Le substrat est minéral, composé essentiellement de cailloux,

de graviers et de sables. Il se développe de manière optimale dans quelques dizaines de centimètres d'eau mais peut atteindre dans le centre de la rivière des profondeurs voisines de deux mètres.

Tableau n° 32 :

relevé n°	2508	2401
nombre de taxons	2	7
synusie hydr		
surface (m ²)	5	20
recouvrement (%)	80	65
hauteur moyenne (m)	0,5	0,8
ombrage	1	0
espèces du <i>Batrachion fluitantis</i>		
<i>Ranunculus penicillatus</i> subsp. <i>penicillatus</i>	3	3
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	2
espèces des <i>Potametalia pectinati</i>		
t des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	2
<i>Nuphar lutea</i>	.	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	+
<i>Elodea nuttallii</i>	.	r



Cliché n°9 : Groupement à Renoncule flottante

- Intérêt et état de conservation

Cette association est d'intérêt communautaire. Sa présence est toujours intéressante puisque ses milieux correspondent à des faciès à courant rapide, généralement sur des sections non navigables. Ce type de milieu se retrouve ainsi de façon séquentielle sur la moyenne vallée du Doubs, devient beaucoup plus fréquent dans les basses vallées du Doubs et de la Loue et se retrouve très ponctuellement sur la basse Clauge.

Si la période de développement optimal de ce groupement se situe en juin, lors de la floraison des renoncules, il est étonnant de constater que des épisodes de crues estivales peuvent avoir un impact destructeur sur ces herbiers *a priori* bien adaptés au courant. La surface occupée par certains herbiers du Doubs s'est ainsi considérablement amoindrie entre la deuxième quinzaine de juin et la deuxième quinzaine d'août 2006. Des prospections menées en septembre aux environs de l'Isle-sur-le-Doubs n'ont même jamais permis de déceler la présence de renoncules aquatiques sur ce secteur, ce qui paraît peu probable compte tenu de la présence de milieux favorables. Par conséquent, ces observations sont révélatrices d'une relative instabilité temporelle et d'une inhomogénéité spatiale de ce type de végétation aquatique, conduisant à émettre quelques réserves quant à son utilisation pour un suivi de l'état écologique des cours d'eau.

- Menaces et conseils de gestion

Les modifications hydrauliques susceptibles d'inciser le lit mineur des cours d'eau ont un impact négatif sur la conservation des groupements des eaux vives, en augmentant la hauteur d'eau et en réduisant la vitesse du courant. Une eutrophisation excessive et un réchauffement de l'eau induisent également un remplacement des espèces par des taxons plus tolérants et peuvent provoquer une prolifération algale défavorable aux phanérogames aquatiques.

Le groupement à Renoncule en crosse
Ranunculetum circinati Sauer 1937 (CC : 24.44 ; 3260-4 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°33 montre la composition floristique du groupement.

Tableau n° 33 :

relevé n°	1978
nombre de taxons	3
synusie hydr	
surface (m ²)	15
recouvrement (%)	70
hauteur moyenne (m)	0,4
ombrage	0
espèces du <i>Batrachion fluitantis</i>	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	1
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>	
<i>Ranunculus circinatus</i>	5
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2

Ce groupement est dominé par *Ranunculus circinatus*, plus souvent caractéristique du *Nymphaeion*. Elle forme des herbiers plus ou moins denses, seule ou en compagnie d'autres espèces du *Batrachion* comme *Myriophyllum spicatum*, *Schoenoplectus lacustris* fo. *fluitans*, *Potamogeton perfoliatus* ou encore *Ranunculus fluitans*.

- Synécologie

Ce groupement se rencontre dans les zones de courant modéré, sur un substrat essentiellement minéral (cailloux, graviers et sables). Il s'agit davantage de petits affluents ou de chenaux parallèles au lit mineur plutôt que le lit des rivières du Doubs et de la Loue.

- Intérêt et état de conservation

Cette association est d'intérêt communautaire. Elle semble rare et représentée seulement dans la basse vallée de la Loue.

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces et les conseils de gestion sont les mêmes que pour le groupement précédent.

Le groupement à Potamot nouveau *Potametum nodosi* Segal 1965 (CC : 24.44 ; Natura 2000 : 3260-4 / 3260-5 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°34 montre la composition floristique du groupement.

Le *Potametum nodosi* est très proche du *Ranunculetum fluitantis*. Sa composition floristique se limite généralement à quelques espèces du *Batrachion* (*Ranunculus fluitans*, *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*) avec *Potamogeton nodosus* en espèce dominante.

Tableau n° 34

	2095	2398	2328	1317	
relevé n°					
nombre de taxons	3	4	4	5	
synusie hydr					
surface (m ²)	6	20	25	35	
recouvrement (%)	60	70	90	75	
hauteur moyenne (m)	0,3	0,7	0,15	0,35	
ombrage	0	0	0	0	
espèces du <i>Batrachion fluitantis</i>					
<i>Potamogeton nodosus</i>	4	4	4	+	V
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	.	1	.	II
<i>Ranunculus penicillatus</i> subsp. <i>penicillatus</i>	.	2	.	.	II
espèces des <i>Potametalia pectinati</i> et des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>					
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+	2	1	3	V
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	4	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	1	3	2	V
synusie m					
espèces des <i>PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE</i>					
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	+	II

- Synécologie

Cette association se cantonne dans le lit des cours d'eau, typiquement dans les zones de radier et de seuil. Son milieu de prédilection correspond aux pentes douces des grèves, abondantes dans les basses vallées ou dans les secteurs de tresse à l'aval de certains barrages de la moyenne vallée du Doubs. Le substrat est donc minéral, composé essentiellement de cailloux, de graviers et de sables, mais une couche de vases peut couvrir l'ensemble. La profondeur de l'eau n'excède généralement pas quelques dizaines de centimètres.

- Intérêt et état de conservation

Cette association est d'intérêt communautaire. Comme pour le *Ranunculetum fluitantis*, sa présence est toujours intéressante puisque ses milieux correspondent à des faciès à courant rapide. Ce type de milieu se retrouve ainsi de façon séquentielle sur la moyenne vallée du Doubs et devient beaucoup plus fréquent dans les basses vallées du Doubs et de la Loue. Curieusement, cette association est pourtant absente de la basse Loue. Enfin, l'Orain abrite de beaux herbiers à Potamot nouveau, favorisés par une lame d'eau de quelques dizaines de centimètres et une eau eutrophe.

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces et les conseils de gestion sont les mêmes que pour le *Ranunculetum fluitantis*.

Le groupement à Rubanier émergé à feuilles flottantes *Groupement basal à *Sparganium emersum* fo. *fluitans* prov. (CC : 24.44 ; 3260-4 / 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°35 montre la composition floristique du groupement.

Il s'agit d'un groupement composé uniquement des touffes de feuilles rubanées de *Sparganium emersum* implantées dans des zones de courant modéré. Il pourrait éventuellement être interprété comme un faciès du *Ranunculietum fluitantis*, mais ses milieux diffèrent quelque peu. La présence de ces touffes de *Sparganium emersum* dans les eaux stagnantes relève du *Nymphaeion*.

- Synécologie

Ce groupement basal se rencontre sur les pentes douces du lit mineur ou d'anses parallèles, dans des courants modérés et une faible lame d'eau. Le substrat est généralement limono-vaseux.

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire lorsqu'il se situe dans les zones de courant. Dans les eaux stagnantes, son intérêt est seulement régional.

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces et les conseils de gestion sont les mêmes que pour les autres du groupement du *Batrachion*.

Tableau n° 35 :

relevé n°	11118
nombre de taxons	1
synusie hydr	
surface (m ²)	5
recouvrement (%)	90
hauteur moyenne (m)	0,2
ombrage	1
espèces du <i>Batrachion fluitantis</i>	
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	5

Les gazons immergés de Characées

Le groupement à *Chara vulgaris* *Charetum vulgaris* Krause 1969 (CC : 22.441 ; Natura 2000 : 3140-1)



VUILLEMENOT MARC

Cliché n°10 : Groupement à *Chara vulgaris*

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°36 montre la composition floristique du groupement.

Il s'agit d'une association monospécifique, à l'instar de la plupart des groupements de Characées.

Ce groupement se présente comme une prairie filamenteuse jaunâtre, dense, haute de 10 à 30 centimètres, constituée de *Chara vulgaris*. Elle constitue fréquemment une strate inférieure à un *Myriophyllo-Nupharetum*.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à *Chara vulgaris* sont présentées dans les figures n° 116, 117, 118, 119, 120 et 121.

Le *Charetum vulgaris* colonise les mortes de faible profondeur (20 à 45 centimètres), bien ensoleillées, susceptibles de subir un réchauffement important (jusqu'à 31 °C). Le substrat ne contient qu'une part infime de vases. IL s'agit essentiellement de sables et de cailloux. L'eau est toujours

claire, eutrophe (400 à 549 $\mu\text{s}/\text{cm}$) et enrichie en sels calcaires (dureté de 14 à 21 °dH). Le pH varie en 7 et 8,5. Quelques teneurs excessives en orthophosphates indiquent un apport en eaux de ruissellement polluées, ce qui est étonnant puisque les Charas sont connus pour être particulièrement sensibles aux phosphates (F. BENSETTITI *et al.*, 2002).

Cette characée est connue pour occuper des stations très variées, mais comme étant dans tous les cas des milieux alcalins (R. CORILLION, 1975).

Minéralisation

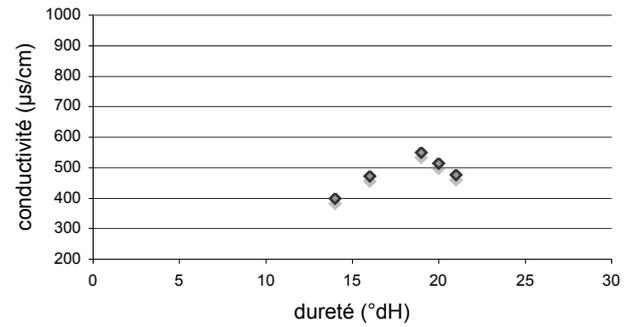


Figure n° 119

Ombrage

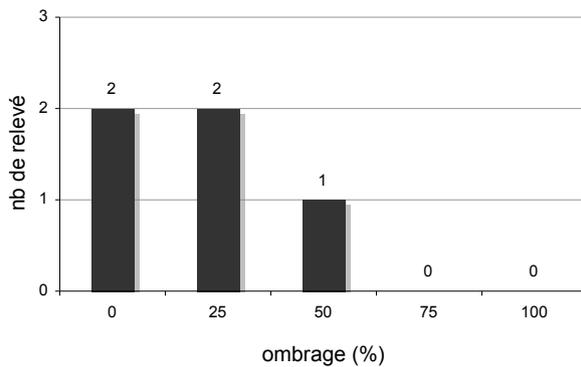


Figure n° 116

Température et pH

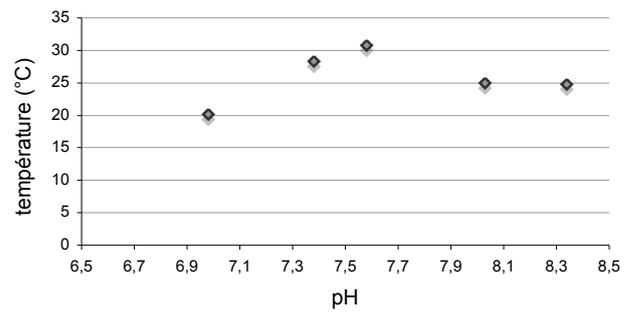


Figure n° 120

Profondeur (cm)

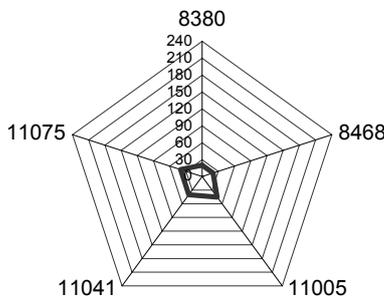


Figure n° 117

Teneur azotée

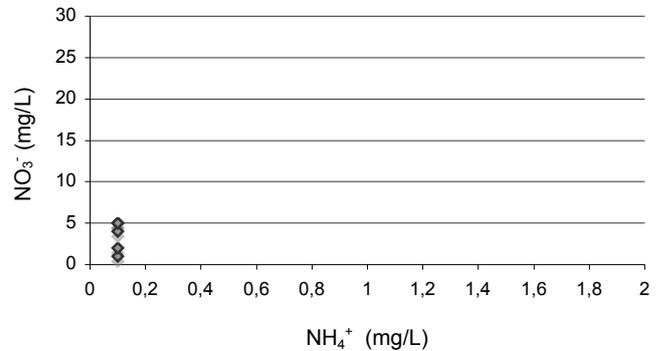


Figure n° 121

Composition du substrat

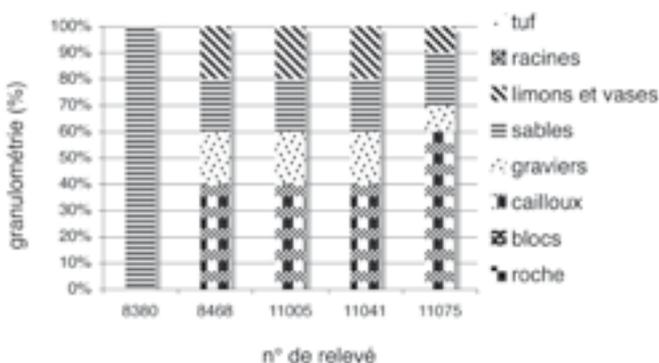


Figure n° 118

- Intérêt et état de conservation

Habitat d'intérêt communautaire, les communautés à Characées des eaux basiques sont jusqu'à présent considérées en Franche-Comté comme inféodées aux plans d'eau du massif jurassien (Y. FERREZ, 2004c). Sur le territoire étudié, le groupement à *Chara vulgaris* reste rare, où il n'a été rencontré que dans des mortes de la basse Loue. Son intérêt réside également dans son rôle important dans la chaîne alimentaire des espèces des milieux

Tableau n° 36 :

	11005	8380	8468	11075	11041	
relevé n°						
nombre de taxons	6	5	5	3	8	
synusie k						
surface (m ²)	15	15	7	30	7	
recouvrement (%)	90	100	70	60	10	
hauteur moyenne (m)	0,45	0,2	0,2	0,4	0,3	
ombrage	2	0	0	1	1	
espèces des <i>Charetalia hispidae</i>						
<i>Chara vulgaris</i>	5	5	4	4	2	III
synusie hydr						
espèces des POTAMETEA PECTINATI						
<i>Nuphar lutea</i>	3	r	4	4	.	IV
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	+	2	.	.	2	III
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	+	1	.	1	III
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	+	.	.	.	1	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	.	.	+	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	r	.	.	I
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Hottonia palustris</i>	+	.	.	.	.	I
synusie hyl						
espèces des LEMNETEA MINORIS						
<i>Lemna minor</i>	1	.	+	.	.	II
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	3	I
synusie hel						
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS						
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	3	I

aquatiques et dans la constitution de frayère pour les poissons.

- Menaces et conseils de gestion

Cette espèce de Characée est peu polluosensible. Toutefois, la réduction des apports de nutriments ne peut être que favorable à la végétation charophytique afin d'éviter une eutrophisation excessive, susceptible de réduire la transparence de l'eau, de favoriser l'envasement et d'accélérer l'implantation des hélophytes.

Ce groupement pourrait également être menacé par l'utilisation de ses biotopes comme abreuvoir pour le bétail. Par conséquent, il convient de limiter ou d'organiser cette pratique d'une manière générale sur toutes les pièces d'eau calmes.

Enfin, l'arrachage de prairies à *Chara vulgaris* par la pêche reste anecdotique puisque cette espèce s'installe dans des milieux peu profonds.

Le groupement à *Chara globularis* Groupement à *Chara globularis* Schaeffer - Guignier 1991 (CC : 22.441 ; Natura 2000 : 3140-1)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°37 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement monospécifique est constitué de *Chara globularis*, qui forme comme le groupement précédent des prairies filamenteuses jaunâtres, parfois denses, hautes de quelques dizaines de centimètres. Cette espèce de Characée constitue des peuplements pionniers, couvrant plusieurs mètres carré, ou forme une sous-strate lâche d'associations de végétaux aquatiques supérieurs (*Potamion*, *Nymphaeion*) voire de groupements hélophytiques du *Phalaridion* ou de l'*Oenanthion aquaticae*. Cette complexification des strates correspond naturellement à une dynamique de colmatage des milieux qui aboutira à la disparition du peuplement de Characée.

- Synécologie

Les conditions écologiques du groupement à *Chara globularis* sont présentées dans les figures n° 122, 123, 124, 125, 126 et 127.

Ce groupement se trouve dans des mares ou des mortes de quelques centimètres d'eau à un mètre. Si une bonne luminosité semble préférée, de beaux herbiers à *Chara globularis* ont été observés dans des eaux très ombragées. Le substrat peut être complètement vaseux ou complètement sableux. La minéralité de l'eau est extrêmement variable ; l'espèce occupe ainsi des eaux mésotrophes (249 $\mu\text{s/cm}$) et très peu productives (5 °dH) comme des eaux hypertrophes (1011 $\mu\text{s/cm}$) et fortement productives (23 °dH). Le pH est compris entre 7,15 et 8,15 et la température varie de 18 à 26 °C. Enfin, une légère pollution à l'ammonium s'observe de manière récurrente tandis que la teneur en orthophosphates n'est qu'exceptionnellement élevée.

Les valeurs enregistrées pour cette espèce confirment la grande amplitude écologi-

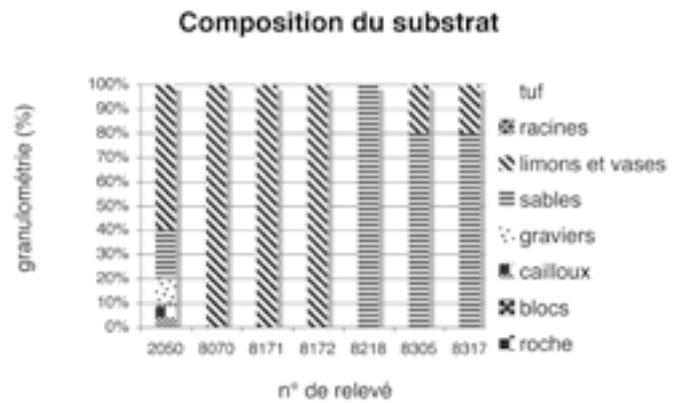


Figure n° 124

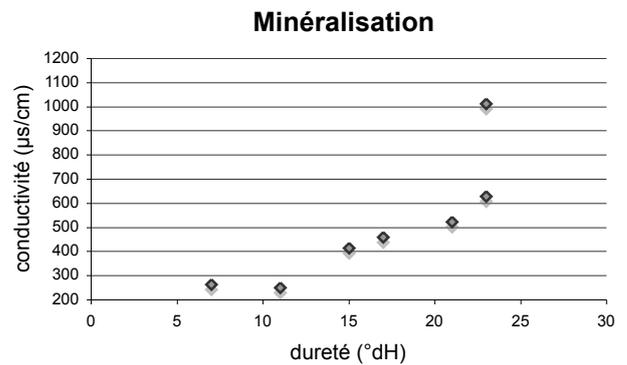


Figure n° 125

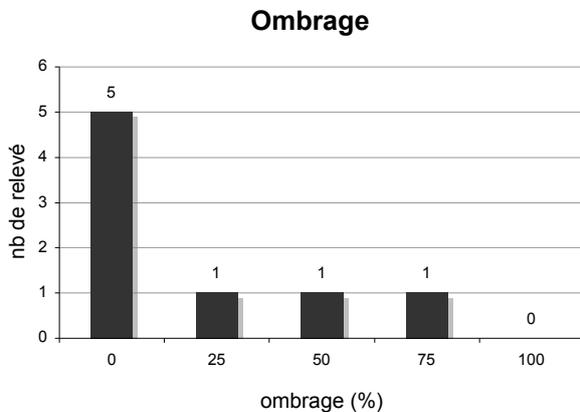


Figure n° 122

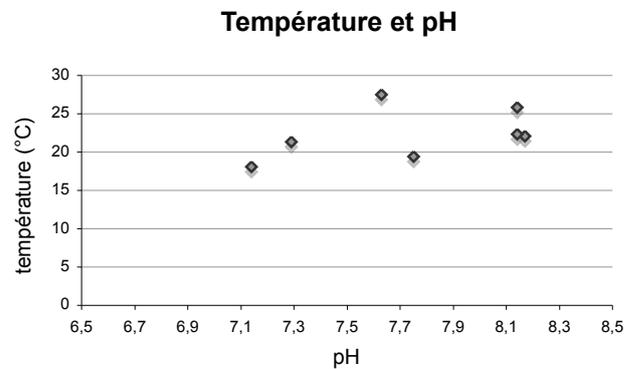


Figure n° 126

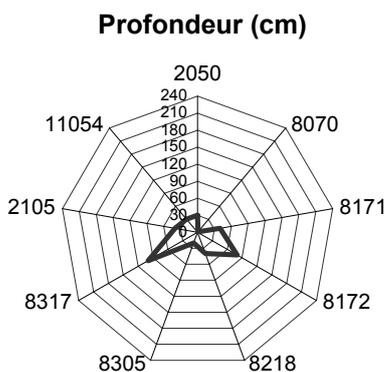


Figure n° 123

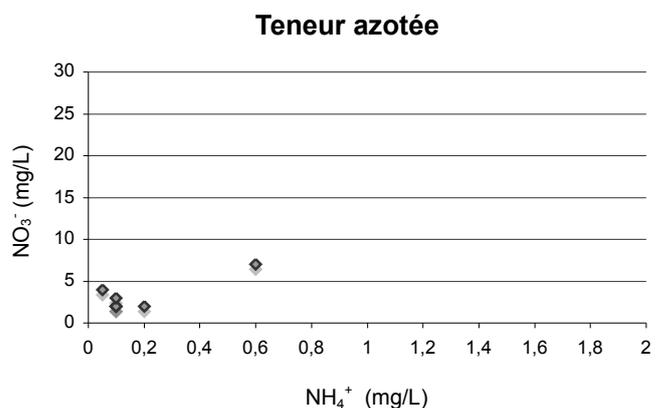


Figure n° 127

Tableau n° 37 :

	2105	8305	8317	11054	8070	8172	8171	2050	8218	
relevé n°										
nombre de taxons	2	13	7	1	28	13	15	9	8	
synusie k										
surface (m ²)	50	15	50	5	100	100	10	10	10	
recouvrement (%)	90	90	90	100	60	15	0	15	5	
hauteur moyenne (m)	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	
ombrage	0	0	3	1	0	0	0	2	3	
espèces des CHARETEA FRAGILIS										
<i>Chara globularis</i>	5	5	5	5	3	2	1	+	+	IV
synusie hydr										
espèces des POTAMETEA PECTINATI										
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	.	.	2	3	1	2	1	IV
<i>Nuphar lutea</i>	.	1	.	.	2	4	.	+	.	III
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	+	.	.	1	2	2	.	+	III
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	2	.	.	r	.	.	+	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	II
<i>Potamogeton natans</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	4	1	5	.	.	II
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	4	.	.	+	.	.	2	II
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	+	II
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Elodea nuttallii</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
synusie hyl										
espèces des LEMNETEA MINORIS										
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	3	.	1	.	1	.	.	II
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
synusie m										
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE										
<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
synusie h										
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE										
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	1	+	.	1	.	.	.	.	II
<i>Carex acuta</i>	.	+	.	.	2	.	.	.	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	II
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	1	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	2	.	.	3	.	.	.	.	II
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	.	II
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	+	.	.	.	r	.	.	II
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE										
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	II
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Carex vulpina</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	I

<i>Juncus compressus</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	|
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS										
<i>Veronica catenata</i>	.	1	.	.	.	1	.	.	+	||
<i>Apium nodiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	|
<i>Berula erecta</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	|
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM										
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	|
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI										
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	|
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE										
<i>Carex pendula</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	|
synusie b										
espèces des SALICETEA PURPUREAE										
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	|
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE										
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	|
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE										
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|

- Intérêt et état de conservation

Habitat d'intérêt communautaire, les communautés à Characées des eaux basiques sont jusqu'à présent considérées en Franche-Comté comme inféodées aux plans d'eau du massif jurassien (Y. FERREZ, 2004c). Sur le territoire étudié, le groupement à *Chara globularis* reste rare, où il n'a été rencontré que dans des pièces d'eau calme des basses vallées du Doubs et de la Loue. Son intérêt réside également dans son rôle important dans la chaîne alimentaire des espèces des milieux aquatiques et dans la constitution de frayère pour les poissons.

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces et les conseils de gestion sont les mêmes que pour le groupement précédent.

Le groupement à *Nitella mucronata*
Groupement à *Nitella mucronata* Schaeffer
- Guignier 1991 (CC : 22.442 ; Natura 2000 : 3140-2)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°38 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement monospécifique forme un chevelu extrêmement dense dans une section calme d'un ruisseau.

- Synécologie

L'unique station observée de cette espèce est un secteur de mouille dans un petit affluent de la Clauge, à proximité de sa source. L'eau est mésotrophe (346 $\mu\text{s/cm}$) et translucide. La température est froide (12,8 °C) et le pH est légèrement basique (7,76). La station, sous une aulnaie, est totalement ombragée, et le substrat est caillouteux.

Les valeurs enregistrées pour cette espèce confirment la grande amplitude écologique qui lui est habituellement attribuée (R. CORILLON, 1975).

Tableau n° 38 :

relevé n°	11124
nombre de taxons	1
synusie k	
surface (m ²)	3
recouvrement (%)	100
hauteur moyenne (m)	0,3
ombrage	4
espèces des <i>Nitelletalia flexilis</i>	
<i>Nitella mucronata</i>	5

- Intérêt et état de conservation

Habitat d'intérêt communautaire, les végétations à Nitelle des eaux neutres à faiblement alcalines ne sont actuellement connues que de la Bresse et du Sundgau. Le groupement à *Nitella mucronata* n'est quant à lui signalé que de la Bresse (O. SCHÄFER-GUIGNIER, 1994).

- Menaces et conseils de gestion

Les menaces et les conseils de gestion sont les mêmes que pour les groupements à chara précédents. La situation de la station de Vilette-les-Dole (39) est également menacée par une pollution potentielle aux hydrocarbures, compte tenu de la proximité d'une route départementale.

La végétation bryophytique aquatique

Le groupement à *Fontinalis antipyretica*
***Fontinaletum antipyreticae* Kaiser 1926**
(CC : ? ; 3260-4/ 3260-5/ 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°39 montre la composition floristique du groupement.

Cette association regroupe les peuplements monospécifiques de *Fontinalis antipyretica* fixés sur des rochers ou des branches immergées dans des cours lents.

- Synécologie

Fontinalis antipyretica est d'une grande amplitude écologique. L'association présentée ici s'observe sur les berges abruptes limono-sableuses du lit mineur et des mortes, sur des embâcles ou des racines temporairement submergées, dans des vasques de mortes sur galets ou dans le fond de mares vaseuses exondées pendant la période estivale. La luminosité et la qualité de l'eau sont extrêmement variables.

- Intérêt et état de conservation

Le *Fontinaletum antipyreticae* est cité textuellement dans les Cahiers d'habitats Natura 2000 (F. BENSETTITI et al., 2002), où il s'intègre dans les communautés d'eau assez lente des rivières et des bras morts en système alluvial. Dès lors, les coussinets de Fontinale relèvent de la directive lorsqu'ils se situent dans le contexte précité.

Les peuplements de Fontinale sont très répandus dans les annexes hydrauliques du Doubs et de la Loue, ainsi que dans les cours d'eau régionaux (Y. FERREZ, 2004c).

La typologie Corine biotopes décrit très peu d'habitats bryophytiques. Le code 24.4 (végétation flottante de renoncules des rivières submontagnardes à planitiaires) cite *Fontinalis antipyretica*, mais dans un contexte d'eaux courantes, ce qui n'est pas le cas pour le *Fontinaletum*.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association passe principalement par une amélioration globale de la qualité de l'eau des annexes hydrauliques et par le maintien d'un niveau d'eau suffisant.

Tableau n° 39 :

relevé n°	2082	2591	9521	9579	2590	9516	2124	3597	9605	
nombre de taxons	1	23	6	5	18	8	11	6	1	
synusie m										
surface (m ²)	2	50	25	10	100	5	30	8	15	
recouvrement (%)	30	10	10	10	5	5	5	5	2	
ombrage	3	0	0	0	0	0	2	0	1	
espèces des <i>Leptodictyetalia riparii</i>										
<i>Fontinalis antipyretica</i>	5	2	2	2	1	1	+	+	+	V
synusie hydr										
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>										
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	2	+	.	1	3	.	.	III
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	4	.	.	2	2	1	.	III
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	+	.	+	2	.	.	II
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	.	1	2	.	2	.	.	.	II
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	.	.	3	1	.	.	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	II
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	r	.	1	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Elodea nuttallii</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Vallisneria spiralis</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE</i> - <i>CONVOLVULETEA SEPIUM</i>										
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>										
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
synusie h										
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>										
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	3	.	.	2	.	.	.	.	II
<i>Galium palustre</i>	.	2	.	.	2	.	.	.	.	II
<i>Ranunculus repens</i>	.	1	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Carex disticha</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Eleocharis palustris</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha arvensis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potentilla anserina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Teucrium scordium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>										
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex acutiformis</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex riparia</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex vesicaria</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Glyceria maxima</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Senecio paludosus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I

espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI			
<i>Juncus acutiflorus</i>	. 2 . . . . .		|
<i>Myosotis scorpioides</i>	. . . . 2 . . + . .		|
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS			
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	. + . . . . .		|
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	. . . . + . . . .		|
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE			
<i>Polygonum mite</i>	. + . . . . .		|
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVELETEA SEPIUM			
<i>Lythrum salicaria</i>	. + . . . 3 . . . . .		||
<i>Althaea officinalis</i>	. . . . + . . . . .		|
<i>Calystegia sepium</i>	. . . . . 4 . . . . .		|
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	. . . . . 1 . . . . .		|
<i>Urtica dioica</i>	. . . . . 1 . . . . .		|
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	. . . . . r . . . . .		|

Le groupement basal à *Amblystegium riparium* du Fontinalion *Groupement basal à *Amblystegium riparium* prov. (CC : ? ; 3260-4/ 3260-5/ 3260-6)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°40 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement basal peut être interprété comme un simple faciès du *Fontinaletum antipyreticae*. Nous ne l'avons toutefois pas intégré dans le tableau phytosociologique de ce dernier compte tenu de l'absence totale de similarité floristique entre les relevés présentés.

- Synécologie

Ce faciès est d'une amplitude écologique très large. Il s'observe dans les mêmes situations que le groupement précédent.

- Intérêt et état de conservation

Ce faciès du *Fontinaletum antipyreticae* est cité textuellement dans les Cahiers d'habitats Natura 2000 (F. BENSETTITI et al., 2002), où il s'intègre dans les communautés d'eau assez lente des rivières et des bras morts en système alluvial. Dès lors, les coussinets d'*Amblystegium riparium* relèvent de la directive lorsqu'ils se situent dans le contexte précité.

Les peuplements de Fontinale sont très répandus dans les annexes hydrauliques du Doubs et de la Loue, ainsi que dans les cours d'eau régionaux (Y. FERREZ, 2004c).

Comme pour le groupement précédent, la typologie Corine biotopes ne mentionne pas ce type d'habitat bryophytique.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association passe principalement par une amélioration globale de la qualité de l'eau des annexes hydrauliques et par le maintien d'un niveau d'eau suffisant.

Tableau n° 40 :

relevé n°	8425
nombre de taxons	5
synusie m	
surface (m ²)	10
recouvrement (%)	85
ombrage	3
espèces des Leptodictyetalia riparii	
<i>Amblystegium riparium</i>	5
synusie hydr	
espèces des POTAMETEA PECTINATI	
<i>Polygonum amphibium</i>	r
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	2
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	2
synusie hyl	
espèces des LEMNETEA MINORIS	
<i>Lemna minor</i>	1

**Le groupement à *Cinclidotus mucronatus*
Cinclidoto - Diallytrichietum mucronatae
Giacomini 1951 (CC : ?)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°41 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se caractérise par la présence de *Cinclidotus mucronatus*, accompagnée d'espèce caractéristique des milieux éclaboussés (*Cinclidotus fontinaloides*) et d'espèces seulement indicatrices de milieux hygrophiles à hydrophiles, plus ou moins rhéophiles (*Fontinalis antipyretica* et *Brachytecium rivulare*).

Tableau n° 41 :

relevé n°	3594	9571
nombre de taxons	2	3
synusie m		
surface (m ²)	0,5	0,5
recouvrement (%)	50	90
ombrage	0	0
espèces du <i>Cinclidotion fontinaloidis</i>		
<i>Cinclidotus mucronatus</i>	3	3
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	2	.
espèces des <i>Leptodictyetalia riparii</i>		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	2
espèces des <i>PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE</i>		
<i>Brachytecium rivulare</i>	.	3

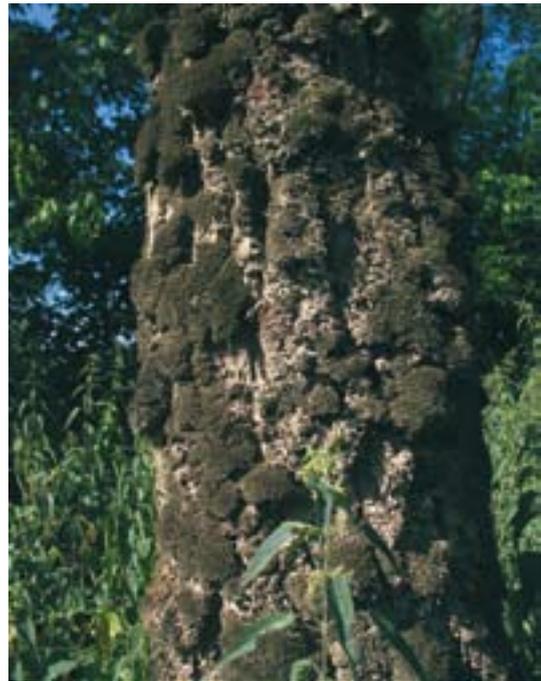
- Synécologie

Cette association se développe sur la partie supérieure des berges, soumises à des exondations seulement temporaires. Il s'agit de racines ou de branches basses de peuplier ou de saule, ou de substrat minéral tel qu'une dalle calcaire affleurante ou des enrochements.

- Intérêt et état de conservation

Comme tous les groupements relevant du *Cinclidotion fontinaloidis* (communautés plus ou moins rhéophiles des eaux calcaires), le *Cinclidoto - Diallytrichietum mucronatae* n'est pas retenu par la directive Habitats. Cela peut

NAUCHE GAËLLE



Cliché n°11 : Groupement à *Cinclidotus mucronatus*

sembler paradoxal alors que les groupements phanérogamiques aquatiques occupant les mêmes milieux relèvent du 3260 et que les peuplements de *Fontinalis antipyretica* et d'*Amblystegium riparium* du *Fontinalion* sont mentionnés dans le 3260.

Ce groupement est peu commun sur le territoire étudié.

La typologie Corine biotopes ne décrit pas ce type d'habitat bryophytique.

- Menaces et conseils de gestion

La sensibilité de ce groupement est faible. Une gestion qualitative et quantitative de l'eau sur le bassin versant des rivières étudiées doit être poursuivie.

**Le groupement à *Cinclidotus fontinaloides*
Cinclidotetum fontinaloidis (Gams 1927) ex v.
Hübschmann 1983 (CC : 24.4?)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°42 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement des rochers élaboussés est caractérisé par *Cinclidotus fontinaloides* et plusieurs autres espèces des communautés plus ou moins rhéophiles des eaux calcaires. Selon sa position par rapport à la lame d'eau, ce groupement intègre ainsi une composition hydrophile (variante à *Fontinalis antipyretica* et variante à *Thamnobryum alopecurum*) à hygrophile (variantes à *Cinclidotus danubicus* et *C. aquaticus* et variante à *Fissidens crassipes*).

- Synécologie

Cette association de rencontre dans le lit mineur des cours d'eau carbonatés où elle colonise les blocs, les rochers, les dalles calcaires et les racines aspergés. La luminosité est indifférente.

- Intérêt et état de conservation

Comme tous les groupements relevant du *Cinclidotion fontinaloidis* (communautés plus ou moins rhéophiles des eaux calcaires), le *Cinclidotetum fontinaloidis* n'est pas retenu par la directive Habitats. Cela peut sembler paradoxal alors que les groupements phanérogamiques aquatiques occupant les mêmes milieux relèvent du 3260 et que les peuplements de *Fontinalis antipyretica* et d'*Amblystegium riparium* du *Fontinalion* sont mentionnés dans le 3260.

Tableau n° 42 :

	9823	9558	2375	8400	2592	8254	9585	9586	8131	
relevé n°	2	4	2	2	6	3	6	3	2	
nombre de taxons										
synusie m										
surface (m ²)	2	0,5	0,15	0,5	1	0,5	1	3	10	
recouvrement (%)	65	80	-	100	10	100	80	80	5	
ombrage	3	3	3	0	2	3	4	1	0	
espèces du <i>Cinclidotion fontinaloidis</i>										
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	1	2	4	5	2	4	2	5	3	V
<i>Cinclidotus danubicus</i>	.	+	.	1	1	2	.	.	.	III
<i>Cinclidotus aquaticus</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Fissidens crassipes</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
espèces des <i>Leptodictyetalia riparii</i>										
<i>Fontinalis antipyretica</i>	4	3	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
espèces des <i>PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE</i>										
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	.	1	.	4	.	.	II
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE</i>										
<i>Pellia endiviifolia</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	II
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
synusie h										
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM</i>										
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	I
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
espèces des <i>ARTEMISIETEA VULGARIS</i>										
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>										
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I

Cette association est très commune sur le Doubs et la Loue, où elle peut être observée sur tous les seuils, barrages, enrochements et grosses pierres affleurantes. R. BONNARD et A. MICHON (1977) considèrent le *Cinclidotetum fontinaloidis* comme fréquent sur la Loue dès que cette rivière perd son caractère torrentiel et que la luminosité devient plus importante.

L'état de conservation de cette association est excellent.

La typologie Corine biotopes décrit très peu d'habitats bryophytiques. Le code 24.4 (végétation immergée des rivières) ne cite pas explicitement les groupements du *Cinclidotetum*, mais cette définition laisse la possibilité de les rattacher à ce code.

- Menaces et conseils de gestion

Les atteintes aux groupements bryophytiques correspondent à une eutrophisation excessive de l'eau et à une érosion mécanique trop intense. Cette dernière peut résulter de crues violentes répétées sur une courte période, ou de la pratique du canoë-kayak (frottement de la coque du bateau) et du piétinement des pêcheurs et des baigneurs. Ces pratiques ont un impact faible sur les communautés de blocs, mais plus important sur les radiers de galets peu profonds (J. GUYONNEAU, 2006). Enfin, le développement de colonies denses d'algues peut nuire fortement à la régénération des bryophytes.

Le groupement basal à *Amblystegium riparium* du *Cinclidotetum* *Groupement basal à *Amblystegium riparium* prov. (CC : 24.4?)

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°43 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement basal peut être interprété comme un simple faciès du *Cinclidotetum fontinaloidis*. Nous ne l'avons toutefois pas intégré dans le tableau phytosociologique de ce dernier compte tenu de l'absence totale de similarité floristique entre les relevés présentés.

Tableau n° 43 :

relevé n°	9824
nombre de taxons	1
synusie m	
surface (m ²)	0,5
recouvrement (%)	35
ombrage	4
espèces des <i>Leptodictyeta</i> <i>riparii</i>	
<i>Amblystegium riparium</i>	4

- Synécologie

Ce faciès s'observe dans les mêmes situations que le groupement précédent.

- Intérêt et état de conservation

Les remarques sont les mêmes que pour le groupement précédent.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour le groupement précédent.

Le groupement basal à *Rhynchostegium riparioides* *Groupement basal à *Rhynchostegium riparioides* prov. (CC : 24.4?)

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°44 montre la composition floristique du groupement.

Tableau n° 44 :

relevé n°	1949	1362
nombre de taxons	1	1
synusie m		
surface (m ²)	0,4	0,4
recouvrement (%)	80	80
ombrage	3	1
espèces des <i>PLATHYPNIDIO</i> - <i>FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE</i>		
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	4	5

Ce groupement basal peut être interprété comme un groupement fragmentaire du *Cinclidotetum fontinaloidis*. Nous ne l'avons toutefois pas intégré dans le tableau phytosociologique de ce dernier compte tenu de l'absence totale de similarité floristique entre les relevés présentés.

Nous n'avons pas retenu l'*Oxyrrhynchietum rusciformis* (= *Rhynchostegietum riparioides*), plutôt réservé à des communautés de *Rhynchostegium riparioides* des rochers plus ou moins immergés de petits affluents ombragés.

- Synécologie

Ce groupement basal a été observé dans le lit mineur du Doubs, sur un tronc émergé et sur une dalle calcaire affleurante.

- Intérêt et état de conservation

Les remarques sont les mêmes que pour le *Cinclidotetum fontinaloidis*.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour le *Cinclidotetum fontinaloidis*.

Le groupement à *Cinclidotus aquaticus* *Cinclidotetum aquatici* Philippi 1956 (CC : 24.4?)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°45 montre la composition floristique du groupement.

Cette association est caractérisée par *Cinclidotus aquaticus*, accompagné d'espèces des rochers immergés (*Cinclidotus danubicus*) et d'espèces des rochers éclaboussés (*Thamnobryum alopecurum* et *Rhynchostegium riparioides*).

- Synécologie

La composition floristique de cette association témoigne de sa spécialisation écologique. Elle se rencontre dans les eaux rapides et bien oxygénées, généralement à la limite d'une lame très éclaboussante. Il s'agit en fait d'un niveau légèrement inférieur par rapport au *Cinclidotetum fontinaloidis* sur les radiers et les barrages constitués par des blocs.

- Intérêt et état de conservation

Comme tous les groupements relevant du *Cinclidotetum fontinaloidis* (communautés plus ou moins rhéophiles des eaux calcaires), le *Cinclidotetum aquatici* n'est pas retenu par la directive Habitats. Cela peut sembler paradoxal alors que les groupements phanérogamiques aquatiques occupant les mêmes milieux relèvent du 3260 et que les peuplements de *Fontinalis antipyretica* et d'*Amblystegium riparium* du *Fontinalion* sont mentionnés dans le 3260.

Cette association est considérée comme l'association bryophytique type de la vallée supérieure de la Loue (R. BONNARD et A. MICHON, 1977). Sur le territoire étudié, elle n'a été observée que dans la basse vallée de la Loue (Loue, Cuisance et Clauge). Son état de conservation est excellent sur ce secteur.

La typologie Corine biotopes décrit très peu d'habitats bryophytiques. Le code 24.4 (végétation immergée des rivières) ne cite pas explicitement les groupements du *Cinclidotetum*, mais cette définition laisse la possibilité de les rattacher à ce code.

Tableau n° 45 :

relevé n°	11076	9557	9561	
nombre de taxons	1	3	3	
synusie m				
surface (m ²)	0,25	1	1	
recouvrement (%)	80	100	90	
ombrage	0	3	3	
espèces du <i>Cinclidotetum fontinaloidis</i>				
<i>Cinclidotus aquaticus</i>	5	2	2	V
<i>Cinclidotus danubicus</i>	.	2	.	II
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	.	.	1	II
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE				
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	.	4	4	IV

- Menaces et conseils de gestion

Les atteintes aux groupements bryophytiques correspondent à une eutrophisation excessive de l'eau et à une érosion mécanique trop intense. Cette dernière peut résulter de crues violentes répétées sur une courte période, ou de la pratique du canoë-kayak (frottement de la coque du bateau) et du piétinement des pêcheurs et des baigneurs. Ces pratiques ont un impact faible sur les communautés de blocs, mais plus important sur les radiers de galets peu profonds (J. GUYONNEAU, 2006). Enfin, le développement de colonies denses d'algues peut nuire fortement à la régénération des bryophytes.

Le groupement à *Cinclidotus riparius Fissidenti* - *Cinclidotetum riparii* Allorge ex. v. Hübschmann 1967 (CC : 24.4?)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°46 montre la composition floristique du groupement.

Cette association est caractérisée par *Cinclidotus riparius*, accompagné dans le relevé présenté d'une bryophyte des rochers immergés (*Cinclidotus danubicus*).

Tableau n° 46 :

relevé n°	1310
nombre de taxons	2
synusie m	
surface (m ²)	1
recouvrement (%)	80
ombrage	3
espèces du <i>Cinclidotium fontinaloidis</i>	
<i>Cinclidotus riparius</i>	4
<i>Cinclidotus danubicus</i>	1

- Synécologie

L'unique localité de cette association observée pendant cette étude se situait dans le lit mineur du Doubs. Elle était immergée sous quelques centimètres d'eau, fixée sur une paroi calcaire. Le courant était nul et l'ombrage fort.

Cette situation demeure atypique pour cette association des eaux fraîches et oxygénées en contexte oligotrophe à mésotrophe (G. BAILLY, J.-C. VADAM et J.-P. VERGON, 2004). Sa position par rapport au niveau de l'eau correspond habituellement plutôt à celle du *Cinclidotetum aquatici*.

- Intérêt et état de conservation

Comme tous les groupements relevant du *Cinclidotium fontinaloidis* (communautés plus ou moins rhéophiles des eaux calcaires), le *Fissidenti* - *Cinclidotetum riparii* n'est pas retenu par la directive Habitats. Cela peut sembler paradoxal alors que les groupements phanérogamiques aquatiques occupant les mêmes milieux relèvent du 3260 et que les peuplements de *Fontinalis antipyretica* et d'*Amblystegium riparium* du *Fontinalion* sont mentionnés dans le 3260.

Cette association n'a été contactée qu'une fois à Clerval (25). Elle semble plutôt confinée dans la région aux têtes et parties supérieures à médianes des bassins versants, telles que dans le Dessoubre ou dans l'Ain. La station de Clerval est donc particulièrement intéressante.

La typologie Corine biotopes décrit très peu d'habitats bryophytiques. Le code 24.4 (végétation immergée des rivières) ne cite pas explicitement les groupements du *Cinclidotium*, mais cette définition laisse la possibilité de les rattacher à ce code.

- Menaces et conseils de gestion

La localité de ce groupement peut être menacée par une eutrophisation excessive de la qualité de l'eau ou par un arrachage lors de crues violentes. Elle est inaccessible pour les pêcheurs ou les kayakistes.

- Synécologie

L'association à *Cinclidotus danubicus* constitue le groupement bryophytique le plus hygrophile rencontré durant cette étude. Elle convoite des eaux rapides, généralement ensoleillées. L'habitat typique est un radier ou un barrage constitué de blocs décimétriques, immergés la plupart du temps. Cette association constitue fréquemment une strate inférieure au *Ranunculetum fluitantis*.



NAUCHE GAËLLE

Cliché n°12 : Groupement à *Cinclidotus danubicus*

- Intérêt et état de conservation

Comme tous les groupements relevant du *Cinclidotium fontinaloidis* (communautés plus ou moins rhéophiles des eaux calcaires), le *Cinclidotetum danubici* n'est pas retenu par la directive Habitats. Cela peut sembler paradoxal alors que les groupements phanérogamiques aquatiques occupant les mêmes milieux relèvent du 3260 et que les peuplements de *Fontinalis antipyretica* et d'*Amblystegium riparium* du *Fontinalion* sont mentionnés dans le 3260.

Cette association à *Cinclidotus danubicus* est très commune sur le Doubs et la Loue. Son état de conservation est excellent.

La typologie Corine biotopes décrit très peu d'habitats bryophytiques. Le code 24.4 (végétation immergée des rivières) ne cite pas explicitement les groupements du *Cinclidotium*, mais cette définition laisse la possibilité de les rattacher à ce code.

- Menaces et conseils de gestion

Les atteintes aux groupements bryophytiques correspondent à une eutrophisation excessive de l'eau et à une érosion mécanique trop intense. Cette dernière peut résulter de crues violentes répétées sur une courte période, ou de la pratique du canoë-kayak (frottement de la coque du bateau) et du piétinement des pêcheurs et des baigneurs. Ces pratiques ont un impact faible sur les communautés de blocs, mais plus important sur les radiers de galets peu profonds (J. GUYONNEAU, 2006). Enfin, le développement de colonies denses d'algues peut nuire fortement à la régénération des bryophytes.

Le groupement basal à *Fontinalis antipyretica* du *Cinclidotium*
***Groupement basal à *Fontinalis antipyretica* prov. (CC : 24.4?)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°48 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement basal peut être interprété comme un groupement fragmentaire du *Cinclidotetum danubici*. Nous ne l'avons toutefois pas intégré dans le tableau phytosociologique de ce dernier compte tenu de l'absence totale de similarité floristique entre les relevés présentés.

Les peuplements de Fontinale du *Cinclidotium* diffèrent de ceux du *Fontinalion* d'abord par le milieu occupé et secondairement par la physionomie adoptée dans ce contexte par cette bryophyte. Il s'agit d'eaux vives immergées, conférant à la Fontinale un aspect de longs chevelus flexueux, orientés selon le courant, et colorés d'un vert beaucoup clair que dans les eaux dormantes.

- Synécologie

Ce groupement fragmentaire s'observe dans les mêmes situations que le *Cinclidotetum danubici*.

- Intérêt et état de conservation

Les remarques sont les mêmes que pour le *Cinclidotetum danubici*.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour le *Cinclidotetum danubici*.

	9534	8106	8096	8116	8274	8108	
relevé n°	5	1	1	7	6	1	
nombre de taxons	5	1	1	7	6	1	
synusie m							
surface (m ²)	10	25	20	25	10	20	
recouvrement (%)	30	60	5	5	10	5	
ombrage	3	0	3	0	1	2	
espèces du <i>Cinclidotium fontinaloidis</i>							
<i>Fissidens crassipes</i>	1	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>Leptodictyeta lia riparii</i>							
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3	3	1	1	+	+	V
synusie hydr							
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>							
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	.	.	+	1	.	III
<i>Ranunculus fluitans</i>	1	.	.	5	3	.	III
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	.	.	.	3	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	1	.	.	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	.	.	2	.	I
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	3	.	.	I
synusie k							
espèces des <i>CHARETEA FRAGILIS</i>							
<i>Chara globularis</i>	.	.	.	r	.	.	I

Le groupement à *Fissidens crassipes* et *Amblystegium riparium* - *Leptodictyo riparii* - *Fissidentetum crassipedis* Philippi 1956 (CC : ?)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°49 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se caractérise par deux espèces aquatiques à peu près constantes, *Fissidens crassipes* et *Amblystegium riparium*. La compagne la plus fréquente et la plus abondante est *Fontinalis antipyretica*, à laquelle se joignent plus rarement *Cinclidotus fontinaloides* et *Pellia endiviifolia*.

Cette dernière espèce témoigne d'une transition vers l'association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum* (*Riccardio-Eucladion*) décrite ci-après, tandis que les relevés 2570 et 9523 relèvent typiquement du *Cinclidotium*.

- Synécologie

Cette association a été rencontrée dans des situations variables. Il pouvait s'agir de berges enrochées d'une morte connectée au Doubs, de berges douces du lit mineur composées de graviers et de vases et immergées, ou encore de berges de morte argileuses exondées.

- Intérêt et état de conservation

Comme tous les groupements relevant du *Cinclidotium fontinaloides* (communautés plus ou moins rhéophiles des eaux calcaires), le *Leptodictyo riparii* - *Fissidentetum crassipedis* n'est pas retenu par la directive Habitats. Cela peut sembler paradoxal alors que les groupements phanérogamiques aquatiques occupant les mêmes milieux relèvent du 3260 et que les peuplements de *Fontinalis antipyretica* et d'*Amblystegium riparium* du *Fontinalion* sont mentionnés dans le 3260.

Cette association est assez commune sur le territoire étudiée. Les enrochements favorisent son expansion. Son état de conservation est excellent. G. BAILLY (2005) considère cette communauté comme vraisemblablement assez répandue dans les petites rivières du réseau hydrographique comtois.

La typologie Corine biotopes ne décrit pas ce type d'habitat bryophytique.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour les autres groupements du *Cinclidotium*.

Tableau n° 49 :

relevé n°	2570	9523	8001	
nombre de taxons	3	7	3	
synusie m				
surface (m ²)	0,5	100	-	
recouvrement (%)	70	5	-	
ombrage	0	0	-	
espèces du <i>Cinclidotion fontinaloidis</i>				
<i>Fissidens crassipes</i>	4	1	4	IV
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	1	.	.	II
espèces des <i>Leptodictyetalia riparii</i>				
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3	1	.	IV
<i>Amblystegium riparium</i>	.	+	+	IV
espèces des MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE				
<i>Pellia endiviifolia</i>	.	.	1	II
synusie hydr				
espèces des POTAMETEA PECTINATI				
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	1	.	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	.	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	1	.	II
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	1	.	II

L'association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum* *Groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum* prov. (CC : ? ; Natura 2000 : 7220-1 ?)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°50 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se compose du noyau caractéristique *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*, accompagné éventuellement d'espèces des cours d'eau.

Cette association correspond précisément à l'association provisoire à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum* décrite par G. BAILLY (2005) dans la Haute-Seille. Le rapprochement avec le *Cratoneuretum filicino-communtati* est tentant, mais l'absence constante d'espèces caractéristiques du tuf, comme *Cratoneuron commutatum* et *Eucladietum verticillati*, rend erroné ce rattachement.

- Synécologie

Cette association peut s'observer sur les pieds de berges de petits affluents comme la Clauge, sur des enrochements dans le lit mineur du Doubs soumis à des écoulements équivalents à une source

ou encore sur des parois humides situées au-dessus du niveau de l'eau. Dans le premier cas, le substrat se compose d'un enchevêtrement de racines d'aulnes et de graviers, situé à quelques centimètres au-dessus de la lame d'eau. Dans le dernier cas, l'eau parvenant de la source était fraîche (15,7 °C), le pH basique légèrement (7,82), l'eau eutrophe (conductivité de 530 µs/cm) et enrichie en sels calcaires (dureté de 18 °dH). Une teneur de 0,3 mg/L indiquait une pollution modérée aux orthophosphates.

Tableau n° 50 :

relevé n°	9563	11122	2249	9564	
nombre de taxons	2	2	3	3	
synusie m					
surface (m ²)	0,05	0,4	1	0,05	
recouvrement (%)	100	100	40	90	
ombrage	3	4	3	3	
espèces des <i>Cardamino - Chrysosplenietalia</i>					
<i>Pellia endiviifolia</i>	2	5	4	1	V
espèces des MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE					
<i>Cratoneuron filicinum</i>	3	1	2	1	V
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE					
<i>Fissidens crassipes</i>	.	.	.	4	II
<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	1	.	II

- Intérêt et état de conservation

G. BAILLY (2005) considère qu'il serait légitime d'intégrer cette association dans l'habitat prioritaire 7220-1 d'un point de vue strictement phytosociologique. Mais le respect de la définition stationnelle des Cahiers d'habitats du Muséum précise qu'il s'agit de sources et de suintements incrustants ; par conséquent cette association ne peut être considérée comme d'intérêt communautaire et prioritaire que lorsque la station correspond à un départ d'eau et non pas à des linéaires ripicoles de bas de berges, se développant sur des encroûtements déposés par le cours d'eau. Cette dernière situation correspond précisément au contexte de la Clauge. Ces groupements de bas de berge semblent assez répandus au niveau régional et écologiquement moins sensibles que les édifices de tuf proprement dits (G. BAILLY, 2005). Leur position dans le complexe des rivières carbonatées conduit cependant à leur accorder un intérêt patrimonial régional.

Cette association demeure rare sur la plupart du territoire étudié, où elle ne couvre à chaque fois que de très petites surfaces. Seule la Clauge l'abrite régulièrement.

La typologie Corine biotopes ne décrit pas ce type d'habitat bryophytique.

- Menaces et conseils de gestion

Cette association peut être affectée par diverses menaces : une eutrophisation excessive alliée à une élévation de la température, entraînant des proliférations algales nuisibles, une réduction des micro-écoulements carbonatés à travers certaines berges par détournement de sources ou encore une étanchéification des parois calcaires rivulaires.

Une maîtrise de la qualité physico-chimique des eaux et de leur débit sont les principales recommandations de gestion.

L'association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*, faciès à *Lunularia cruciata* *Groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum* prov. (CC : ? ; 7220-1?)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°51 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement peut être apparenté à un faciès de l'association provisoire à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*. Elle se rencontre dans le contexte de paroi calcaire de l'association précédente, avec une dominance de *Lunularia cruciata*.

Tableau n° 51 :

relevé n°	9520	9556
nombre de taxons	13	2
synusie m		
surface (m ²)	2	1
recouvrement (%)	70	75
ombrage	3	3
espèces des Cardamino - Chrysosplenietalia		
	<i>Pellia endiviifolia</i> |	1 .
espèces des MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE		
	<i>Cratoneuron filicinum</i> |	. 2
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE		
	<i>Fissidens crassipes</i> |	1 .
autres espèces		
	<i>Lunularia cruciata</i> |	3 4
synusie h		
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE		
	<i>Lysimachia vulgaris</i> |	r .
	<i>Scutellaria galericulata</i> |	1 .
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE		
	<i>Agrostis stolonifera</i> |	+ .
espèces des ASPLENIETEA TRICHOMANIS		
	<i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>quadrivalens</i> |	2 .
	<i>Cystopteris fragilis</i> |	2 .
	<i>Campanula rotundifolia</i> |	+ .
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE		
	<i>Ulmus minor</i> subsp. <i>minor</i> |	+ .
	<i>Asplenium scolopendrium</i> |	r .
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM		
	<i>Filipendula ulmaria</i> |	1 .

- Synécologie

Ce faciès occupe des substrats carbonatés soumis à une très forte humidité.

- Intérêt et état de conservation

Les milieux occupés par ce faciès tendent vers la définition stationnelle de l'habitat prioritaire 7220-1, à savoir des sources et des suintements incrustants. Mais la composition phytosociologique des relevés demeure relativement dépourvue en espèces caractéristiques du tuf. L'intérêt de ce groupement est donc plutôt régional.

Cette association est rare sur la plupart du territoire étudié. Elle se rencontre ponctuellement sur la moyenne vallée du Doubs entre Baume-les-Dames et Vaire-Arcier, où l'encaissement de la rivière favorise la présence de parois calcaires humides.

La typologie Corine biotopes ne décrit pas ce type d'habitat bryophytique.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour le groupement précédent.

Le groupement à *Chiloscyphus polyanthos*
Groupement à *Chiloscyphus polyanthos
prov. (CC : ?)

- Composition floristique et physionomie

L'unique relevé présenté dans le tableau n°52 montre un groupement constitué de deux espèces seulement : *Chiloscyphus polyanthos* subsp. *polyanthos* et *Pellia endiviifolia*. Cette combinaison spécifique ne semble pas avoir été décrite dans la littérature. Il s'agit vraisemblablement d'un groupement proche de l'association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*.

Tableau n° 52 :

relevé n°	9562
nombre de taxons	2
synusie m	
surface (m ²)	0,5
recouvrement (%)	35
ombrage	4
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE	
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> subsp. <i>polyanthos</i>	4
espèces des MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE	
<i>Pellia endiviifolia</i>	3



GUYONNEAU JULIEN

Cliché n°13 : Association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*

- Synécologie

Ce groupement a été observé sur une dalle calcaire incrustée humide, en bordure du Doubs.

- Intérêt et état de conservation

L'unique observation à Vaire-Arcier (25) de ce groupement ne permet pas de conclure sur son intérêt patrimonial. Toutefois, cette combinaison floristique semble connue sur le Dessoubre et les Doulonnes (G. BAILLY, comm. pers., 2006).

La typologie Corine biotopes ne décrit pas ce type d'habitat bryophytique.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour l'association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*.

3.1.3. Les groupements d'émersion temporaire et de colonisation des bancs de graviers

Le groupement à Héléocharis épingle *Groupement à *Eleocharis acicularis* prov. (CC : 22.312 ; Natura 2000 : 3130-2)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°53 montre la composition floristique du groupement.

En début d'été, l'exondation des vases des berges de mortes ou des grèves du lit mineur sont favorables à une petite hélophyte amphibie, *Eleocharis acicularis*. Elle forme de petits gazons de quelques dizaines de centimètres carré à plusieurs mètres carré, formant parfois des mosaïques avec des rosettes exondées d'*Hottonia palustris*. Cette formation rudimentaire s'apparente à l'*Eleocharitetum acicularis* (Baumann 1911) Koch 1926, mais il semble plus approprié de parler d'un groupement basal à *Eleocharis acicularis* dans le contexte alluvial eutrophe du territoire étudié. L'*Eleocharitetum acicularis* est plutôt décrit sur des berges d'étangs sableuses oligotrophes.

- Synécologie

Tableau n° 53 :

relevé n°	2484	11067
nombre de taxons	1	1
synusie hel		
surface (m ²)	0,5	0,4
recouvrement (%)	95	80
hauteur moyenne (m)	0,06	0,06
ombrage	4	2
espèces de l'<i>Eleocharition acicularis</i>		
<i>Eleocharis acicularis</i>	5	5

Le groupement à *Eleocharis acicularis* trouve son optimal sur les sols limono-argileux peu envasés soumis à des exondations sévères. Il s'agit toujours de secteurs en retrait par rapport au courant dans le lit mineur, sur les berges douces des mortes ou des mares prairiales servant d'abreuvoir pour le bétail ou même au

fond d'anciens chenaux d'inondation des terrasses complètement piétinés par les bovins.

- Intérêt et état de conservation

Habitat d'intérêt communautaire, ce groupement est bien représenté dans les basses vallées du Doubs et de la Loue. L'*Eleocharitetum acicularis* typique se rencontre quant à lui plutôt dans les étangs de la Bresse, du Sundgau et des mille étangs.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de ce groupement passe par le maintien de berges naturelles et d'un margage. Le piétinement des berges par le bétail est bénéfique en ouvrant la végétation.

Le groupement basal à Cresson des marais *Groupement à *Rorippa palustris* prov. (CC : 24.52 ; Natura 2000 : 3270-1)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°54 montre la composition floristique de ce groupement basal à *Rorippa palustris*. Les petites populations formées par cette annuelle sur les berges exondées sont rattachables aux végétations des atterrissements de cours d'eau du *Bidention*. L'observation fréquente de ce groupement et sa composition monospécifique incitent à le décrire en tant que tel, bien qu'il s'agisse vraisemblablement d'un groupement fragmentaire du *Polygono hydroperis - Bidentetum tripartitae*.

Tableau n° 54 :

relevé n°	2740
nombre de taxons	1
synusie th	
surface (m ²)	1
recouvrement (%)	85
hauteur moyenne (m)	0,1
ombrage	0
espèces des <i>BIDENTETEA TRIPARTITAE</i>	
<i>Rorippa palustris</i>	4

Tableau n° 55 :

• Synécologie

Ce groupement apparaît sur les petites grèves du lit mineur ou dans les interstices des dalles calcaires affleurantes, à la limite du niveau de l'eau.

• Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire en contexte alluvial. Il fait partie des végétations pionnières annuelles des rivières. Il est assez commun sur le territoire étudié.

• Menaces et conseils de gestion

Ce type de végétation fugace peut être affecté par l'enrochement des berges des cours d'eau et par la régularisation artificielle du niveau de l'eau. La protection de la dynamique alluviale est la mesure principale.

Le groupement à Leersie faux-riz Groupement à *Leersia oryzoides* Schaeffer-Guignier 1994 (CC : 24.52)

• Composition floristique et physionomie

Le tableau n°55 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement forme de minces linaires sur les pieds de berge des lits mineurs. Il est dominé par les touffes

relevé n°	2075	11121	2452	2637	
nombre de taxons	11	9	6	8	
synusie th					
surface (m ²)	200	4	3	6	
recouvrement (%)	95	100	100	70	
hauteur moyenne (m)	0,5	0,45	0,6	0,45	
ombrage	0	1	0	0	
espèces des <i>Bidentetalia tripartitae</i>					
<i>Leersia oryzoides</i>	5	5	5	4	V
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>					
<i>Polygonum amphibium</i> fo. terrestre	.	.	.	1	II
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>					
<i>Glyceria fluitans</i>	.	+	.	.	II
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM</i>					
<i>Calystegia sepium</i>	.	r	+	.	III
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	II
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>					
<i>Carex hirta</i>	.	r	.	.	II
espèces des <i>ARRHENATHERETEA ELATIORIS</i>					
<i>Phleum pratense</i> subsp. pratense	.	r	.	.	II
espèces des <i>ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII</i>					
<i>Juncus articulatus</i> subsp. articulatus	.	r	.	.	II
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI</i>					
<i>Juncus effusus</i>	.	r	.	.	II
autres espèces					
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	r	.	II
synusie hel					
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>					
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	r	1	+	IV
<i>Carex acuta</i>	2	.	.	1	III
<i>Acorus calamus</i>	.	.	.	5	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	.	.	.	II
<i>Butomus umbellatus</i>	1	.	+	.	II
<i>Iris pseudacorus</i>	1	.	.	.	II
<i>Sparganium erectum</i>	2	.	.	.	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	r	1	II
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	.	.	.	II
<i>Rorippa amphibia</i>	2	.	.	.	II
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	r	II
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>					
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	.	.	II
<i>Galium palustre</i>	+	.	.	.	II
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM</i>					
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	II
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>					
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	.	.	.	II

lâches de *Leersia oryzoides*, seules ou imbriquées avec des groupements héliophytiques du *Phragmition* ou de *Oenanthion*.

O. SCHÄFER-GUIGNIER (1984) parlait de véritable nomade systématique à propos de l'association à *Leersia oryzoides*. Des compositions floristiques et des contextes abiotiques différents ont donné lieu à un *Leersietum oyzoidis* (Krause in Tüxen 55) Passarge 1957, rattaché au *Glycerio-Sparganion*, à un *Leersietum oryzoidis* Eggler 1933, rattaché au *Phragmition*, ou encore à un *Leersio-Bidentetum tripartitae* (W.Koch 1926) Poli et J.Tüxen 1960, rangé dans le *Bidention*.

La localisation et le comportement du groupement des pieds de berge du Doubs incitent à le ranger dans le *Bidention*. Il présente de fortes affinités écologiques avec l'association à Renouée poivre d'eau et *Bident triparti* décrite ci-après. Ces observations sont semblables à celles d'Otto SCHÄFER-GUIGNIER (1994), qui ont donné lieu au groupement à *Leersia oryzoides* Schaeffer-Guignier 1994.

- Synécologie

Ce groupement colonise les plages graveleuses couvertes d'une fine couche d'argiles et de vases, soumises à exondation estivale. Sur le Doubs, il s'agit fréquemment d'une fine frange située à la base des berges abruptes. Les berges douces des mortes peuvent également accueillir ce groupement.

- Intérêt et état de conservation

La conception de ce groupement incite à le coder selon la typologie Corine comme groupement des vases fluviatiles (24.52) plutôt que comme roselière basse non-graminoïde (53.14). Malgré cela, la pauvreté de ce groupement en espèces annuelles ne permet pas de lui attribuer un intérêt communautaire (3270-1). Les communautés à *Leersia oryzoides* ne sont en effet pas mentionnées dans les Cahiers d'habitat.

La fragilité et la petitesse des milieux occupés par ce groupement méritent de lui accorder un

intérêt local. Il est assez répandu sur tout le territoire étudié.

- Menaces et conseils de gestion

Les enrochements constituent une cause sévère de réduction de la surface occupée par ce type de végétation ainsi que la stabilisation du niveau de l'eau. Ces milieux pionniers sont enfin très sensibles à la colonisation des espèces invasives. *Bidens frondosa*, espèce nord-américaine, constitue la principale menace puisqu'elle peut former d'importants faciès dans tous les milieux favorables au développement de ces végétations fugaces. Il a été montré que le caractère compétitif de cette espèce pouvait conduire à un appauvrissement de la flore de ces communautés pionnières (S. MULLER, 2004).

Le groupement à Renouée poivre d'eau et *Bident triparti* *Polygono hydropiperis* - *Bidentetum tripartitae* Lohm. in Tüxen 1950 (CC : 24.52 ; Natura 2000 : 3270-1)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°56 présente la composition floristique du groupement.

Cette association se construit autour d'un noyau d'espèces annuelles des bords de cours d'eau eutrophes. Il s'agit essentiellement de *Polygonum* (*P. mite*, *P. hydropiper*, *P. lapathifolium*, *P. persicaria*), de *Bidens* (*B. tripartita*, *B. frondosa*) et de deux graminées nitrophiles (*Leersia oryzoides* et *Echinochloa crus-galli*). Cette combinaison d'annuelles plus ou moins complète est fréquemment accompagnée d'espèces amphibies (*Rorippa amphibia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Veronica catenata*), témoignant de la position en limite des eaux de ce groupement. En fin de saison, les substrats les plus fins et les plus enrichis en matières organiques accueillent également *Cyperus fuscus*.

Cette association à développement rapide constitue en fin de saison des peuplements vigoureux, plus ou moins denses, souvent

espèces des ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII															
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	1	r	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus fuscus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM															
<i>Urtica dioica</i>	.	+	1	+	r	3	.	.	.	+	.	r	3	1	.
<i>Barbarea vulgaris</i>	+	1	1	.	.	.	.	1	.	+	1	.	+	.	+
<i>Calystegia sepium</i>	+	1	+	2	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Myosoton aquaticum</i>	+	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	r	+	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Stachys palustris</i>	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Carduus crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cuscuta europaea</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dipsacus fullonum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i> subsp. <i>annuus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus altissimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia auriculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE															
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	1	.	r	1	1	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	1	+
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
espèces des ARRHENATHERTEA ELATIORIS															
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE															
<i>Rorippa sylvestris</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea ptarmica</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des FESTUCO VALESIIACAE - BROMETEA ERECTI															
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago sativa</i> subsp. <i>sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII															
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum nigrum</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE															
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lapsana communis</i> subsp. <i>communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hesperis matronalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS															
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des SALICETEA PURPUREAE															
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE															
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE															
<i>Cardamine amara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des CARDAMINETEA HIRSUTAE															
<i>Anthriscus caucalis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
autres espèces															
<i>Setaria italica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
synusie b															
espèces des SALICETEA PURPUREAE															
<i>Salix purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Chenopodium album subsp. *album*, *Sinapis arvensis*, *Artemisia vulgaris* ou *Setaria viridis* subsp. *viridis*. La richesse azotée naturelle de ces milieux est parfois accrue par l'utilisation de ces pentes douces comme accès pour le bétail à l'eau, favorisant ainsi des espèces très nitrophiles comme *Urtica dioica* et *Barbarea vulgaris*.

Cette association présente des affinités avec deux associations du *Chenopodion*. Il s'agit du *Chenopodio rubri-Polygonetum lapathifolii* subsp. *brittingeri* Lohmeyer 1950, localisé en situation basse des rives sablo-vaseuses riches en éléments azotés, et le *Bidenti tripartitae - Brassicetum nigrae* Allorge 1921, localisé en situation haute. Selon la description floristique de ces associations par J.-C RAMEAU (non daté), les relevés du Doubs et de la Loue correspondent assez précisément au *Chenopodio rubri-Polygonetum*. Par conséquent, il serait intéressant de connaître les raisons du choix de J.-M. ROYER et al. (2006) de ne pas reconnaître ce groupement sur la vallée du Doubs et de retenir le *Bidenti - Brassicetum*.

- Synécologie

Cette association colonise les grèves de galets et de sables du lit mineur ainsi que les dépressions sablo-vaseuses mésohygrophiles rivulaires.

- Intérêt et état de conservation

Comme le groupement précédent, ce type de végétation est d'intérêt communautaire en contexte alluvial en raison de sa fugacité et de sa faible étendue spatiale qui le rendent vulnérable. Par ailleurs, elle peut accueillir des espèces rares et/ou protégées comme *Diplotaxis muralis*, *Chenopodium rubrum*, *Brassica nigra* ou *Xanthium strumarium*.

Cette association est commune dans les basses vallées du Doubs et de la Loue qui lui offrent de vastes milieux favorables. Elle demeure moins fréquente et moins développée spatialement sur le reste du territoire étudié.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour le groupement à *Leersia oryzoides*. Aux espèces invasives problématiques pour ce type de végétation peuvent être ici ajoutées à *Bidens fondosa* : *Ambrosia artemisiifolia*, *Panicum capillare*,

Galinsoga quadriradiata, *Amaranthus bouchonii* ou encore *Helianthus tuberosus*. Par ailleurs, l'utilisation des grèves pour l'accès du bétail à l'eau porte souvent atteinte à ce groupement, du fait de l'action conjointe du piétinement destructeur et de l'apport excessif d'azote, qui favorise des plantes vivaces comme l'Ortie au détriment de la communauté d'annuelles constitutive du *Chenopodion*. Il serait donc opportun de privilégier un accès canalisé des bêtes à l'eau.

Le groupement basal à Pourpier potager
***Groupement à *Portulaca oleracea* prov. (CC : 24.52 ; Natura 2000 : 3270-1)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°58 montre la composition floristique de ce groupement paucispécifique dominé par *Portulaca oleracea*, accompagnée d'autres espèces des sols dénudés. Cette végétation observable sur les berges exondées constitue vraisemblablement un groupement fragmentaire du *Chenopodio rubri - Polygonetum*.

Tableau n° 58 :

relevé n°	8371
nombre de taxons	5
synusie th	
surface (m ²)	30
recouvrement (%)	50
hauteur moyenne (m)	0,02
ombrage	0
espèces du <i>Chenopodion rubri</i>	
<i>Portulaca oleracea</i> |	3
espèces des	
AGROSTIETEA STOLONIFERAE	
<i>Rorippa sylvestris</i> |	1
espèces des	
ARRHENATHERETEA ELATIORIS	
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i> |	+
espèces des	
STELLARIETEA MEDIAE	
<i>Chaenorrhinum minus</i> |	r
<i>Convolvulus arvensis</i> |	1

- Synécologie

Ce groupement colonise les berges exondées du lit mineur, composées d'alluvions limoneuses plus ou moins envasées.

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est d'intérêt communautaire uniquement sur les grèves et les berges exondées du lit mineur, milieux menacés par l'artificialisation des cours d'eau. Il fait partie des végétations pionnières annuelles des rivières. Il est assez rare sur le territoire étudié.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour les groupements précédents.

Le groupement à Saponaire officinale et Chiendent rampant *Saponario officinalis* - *Elytrigietum repentis* Didier et Royer 2006 (CC : 24.22)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°59 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se présente comme une friche assez basse (0,7 mètre en moyenne), plus ou moins dense, composée d'un ensemble caractéristique d'espèces des talus alluviaux, compacts mais secs et à peine frais des grandes rivières. Il s'agit essentiellement d'adventices héliophiles calcariques (*Saponaria officinalis*, *Elymus campestris*, *Euphorbia esula*, *Artemisia vulgaris*, *Elymus repens*), accompagnées d'autres espèces de friches, mais plus calcarsableuses (*Melilotus albus*, *Echium vulgare*, *Linaria vulgaris*, *Bromus sterilis*, *Reseda lutea*).

Cet ensemble compte également des constantes d'arrhénathéraie mésophile (*Galium mollugo* subsp. *erectum*, *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*), d'ourlet nitrophile (*Roegneria canina* subsp. *canina*, *Silene*

dioica, *Urtica dioica*), de sols dénudés, humides et nitrates (*Polygonum hydropiper*, *Polygonum persicaria*, *Erysimum cheiranthoides*) et de cultures riches (*Convolvulus arvensis*, *Barbarea vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Cirsium arvense*, *Chaenorrhinum minus*).

Cette association a récemment été décrite par B. DIDIER et J.-M. ROYER (J.-M. ROYER *et al.*, 2006), qui ont proposé le *Saponario officinalis* - *Elytrigietum repentis*. Sa position synsystématique au sein des communautés vivaces graminéennes semi-rudérales (*Agropyreteae*) n'est peut-être toutefois pas définitive, compte tenu de la forte proportion d'espèces des végétations rudérales nitrophiles (*Artemisietea*).

- Synécologie

Cette friche se développe sur la partie haute des alluvions de sables et de graviers calcaires régulièrement remaniées par les crues.

- Intérêt et état de conservation

Ces milieux se rencontrent dans les zones de dépôts d'alluvions grossières des bords du lit mineur, correspondant pour l'essentiel aux basses vallées du Doubs et de la Loue. Cette association témoigne ainsi d'une dynamique fluviale active, qui confère à ce groupement un intérêt local. L'état de conservation de cette association est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association passe par le maintien de crues décapantes occasionnelles, qui réduisent la dynamique de fixation des bancs de graviers par les saules et qui fournissent un apport azoté bénéfique à cette friche à Saponaire. Par ailleurs, il convient d'engager une lutte globale contre plusieurs espèces invasives qui trouvent un habitat de choix sur les dépôts alluvionnaires régulièrement remaniés, comme *Helianthus tuberosus*, *Solidago gigantea*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis* ou encore *Erigeron annuus*.

Tableau n° 59 :

	2547	2367	11074	8446	8444	2323	2062	2028	2070	2040	2713	
relevé n°												
nombre de taxons	13	9	24	21	25	24	23	23	42	18	14	
synusie h												
surface (m ²)	50	100	100	10	10	100	500	200	500	25	30	
recouvrement (%)	100	100	95	100	45	60	90	90	75	35	98	
hauteur moyenne (m)	0,6	0,5	0,7	0,8	0,5	0,5	0,5	0,9	1	0,4	0,6	
ombrage	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
espèces des <i>Agropyretalia intermedio-repentis</i>												
<i>Saponaria officinalis</i>	3	2	4	3	2	4	1	2	1	1	.	V
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	+	r	1	+	.	.	.	1	.	III
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	II
<i>Elytrigia campestris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rubus caesius</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>AGROPYRETEA PUNGENTIS</i>												
<i>Helianthus tuberosus</i>	.	.	r	.	.	1	3	+	.	.	+	III
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	2	.	.	1	+	.	.	+	.	.	1	III
<i>Elytrigia repens</i>	.	5	.	.	+	.	.	.	.	.	2	II
<i>Euphorbia esula</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	II
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>ARRHENATHERETEA ELATIORIS</i>												
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	1	.	1	+	1	1	+	1	1	1	.	V
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	.	+	.	1	1	.	1	4	.	.	.	III
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	4	2	1	2	2	+	1	2	2	2	.	II
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	II
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	II
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	II
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Crepis biennis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM</i>												
<i>Urtica dioica</i>	.	+	1	2	.	.	.	+	1	+	2	IV
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	1	.	+	.	1	.	1	1	.	III
<i>Dipsacus fullonum</i>	.	.	.	r	r	.	.	.	+	.	.	II
<i>Stachys palustris</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	II
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Carduus crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Erigeron annuus</i> subsp. <i>annuus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
espèces des <i>ARTEMISIETEA VULGARIS</i>												
<i>Artemisia vulgaris</i>	2	+	2	2	1	.	2	1	2	2	.	V
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	+	1	+	.	+	1	1	.	III
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	II
<i>Echium vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	r	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	.	II
<i>Melilotus albus</i>	.	.	.	1	.	1	.	2	+	.	.	II
<i>Melilotus officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Arctium lappa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I

<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	I
<i>Malva alcea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Verbascum densiflorum</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Reynoutria japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE												
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	1	r	r	+	.	+	+	2	1	IV
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	1	r	.	1	.	.	.	.	2	III
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE												
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	III
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	2	.	.	II
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	II
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. <i>lapathifolium</i>	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Datura stramonium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Polygonum mite</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE												
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	2	2	+	3	.	.	3	.	+	1	3	IV
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	III
<i>Chaerophyllum temulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Glechoma hederacea</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Torilis japonica</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lamium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Hesperis matronalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII												
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I
<i>Verbascum nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
espèces des STELLARIETEA MEDIAE												
<i>Chaenorrhinum minus</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	+	+	.	II
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Sinapis arvensis</i>	.	.	+	.	+	+	1	.	+	1	.	III
<i>Amaranthus hybridus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Euphorbia platyphyllos</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	I
espèces des SISYMBRIETEA OFFICINALIS												
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	+	r	.	.	+	.	.	II
<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	I
<i>Setaria viridis</i> subsp. <i>viridis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE												
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
espèces des SALICETEA PURPUREAE												
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	II
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	I
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI												
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
espèces des SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE												
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

synusie b	
espèces des <i>SALICETEA PURPUREAE</i>	
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	. . . . . 1 . . . . . |
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	. . . . . 1 . . . . . |

Le groupement à Carotte et Picride amère
Daucus caroti - *Picridetum hieracioidis* Görs
 1966 (CC : 24.22)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°60 montre la composition floristique du groupement.

Cette friche de 60 centimètres de haut peut bénéficier d'une richesse floristique notable (50 taxons). Caractérisée par un ensemble d'espèces des communautés des substrats plus ou moins grossiers (*Melilotus altissimus*, *Daucus carota* subsp. *carota*, *Picris hieracioides* subsp. *hieracioides*), elle accueille en complément à la fois des espèces des arrhénathéraies mésophiles (*Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Plantago lanceolata* subsp. *lanceolata*, *Trifolium repens* subsp. *repens*), des espèces des agrostiaies hygrophiles (*Carex hirta*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*) ou encore de nombreuses annuelles de cultures (*Polygonum aviculare* subsp. *aviculare*, *Papaver rhoeas*, *Euphorbia exigua*).

- Synécologie

La friche à Carotte et Picride amère colonise les banquettes d'alluvions grossières du lit mineur, enrichies en éléments fins déposés lors des crues.

- Intérêt et état de conservation

Cette association se rencontre généralement dans les jachères, les champs abandonnés ou les talus routiers assez secs. En contexte alluvial, elle bénéficie d'un intérêt local. Comme l'association précédente, elle se rencontre principalement dans les basses vallées du Doubs et de la Loue, mais elle demeure toutefois beaucoup plus rare.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour le groupement précédent.



Cliché n°14 : Gazon d'Héleocharis épingle et rosettes d'Hottonie des marais exondés

VUILLEMENOT MARC

Tableau n° 60 :

relevé n°	3244
nombre de taxons	50
synusie h	
surface (m ²)	50
recouvrement (%)	70
hauteur moyenne (m)	0,6
ombrage	0
espèces des <i>Onopordetalia acanthii</i>	
<i>Melilotus altissimus</i>	3
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	2
<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	2
<i>Lactuca serriola</i>	1
<i>Malva alcea</i>	r
espèces des <i>ARRHENATHERETEA ELATIORIS</i>	
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	3
<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Crepis biennis</i>	+
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	+
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	+
<i>Vicia hirsuta</i>	+
<i>Holcus lanatus</i>	r
<i>Poa annua</i>	r
<i>Cirsium arvense</i>	+
espèces des <i>STELLARIETEA MEDIAE</i>	
<i>Polygonum aviculare</i> subsp. <i>aviculare</i>	+
<i>Papaver rhoeas</i>	+
<i>Kickxia spuria</i> subsp. <i>spuria</i>	+
<i>Conyza canadensis</i>	+
<i>Euphorbia exigua</i>	+
<i>Vicia tetrasperma</i>	+
<i>Chenopodium album</i> subsp. <i>album</i>	r
<i>Galeopsis tetrahit</i>	r
<i>Anagallis arvensis</i>	r
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM</i>	
<i>Erigeron annuus</i> subsp. <i>annuus</i>	1
<i>Calystegia sepium</i>	+
<i>Dipsacus fullonum</i>	+
<i>Barbarea vulgaris</i>	r
<i>Stachys palustris</i>	r
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>	
<i>Carex hirta</i>	+
<i>Juncus inflexus</i>	+
<i>Potentilla reptans</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	+
<i>Rumex conglomeratus</i>	+
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>	
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	r
<i>Phragmites australis</i>	+

espèces des <i>FESTUCO VALESIIACAE - BROMETEA ERECTI</i>	
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	1
<i>Origanum vulgare</i>	+
espèces des <i>BIDENTETEA TRIPARTITAE</i>	
<i>Polygonum persicaria</i>	+
espèces des <i>SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE</i>	
<i>Carex echinata</i>	1
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI</i>	
<i>Juncus acutiflorus</i>	+
espèces des <i>EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII</i>	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	r
espèces des <i>SISYMBRIETEA OFFICINALIS</i>	
<i>Verbena officinalis</i>	+
autres espèces	
<i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	2
<i>Euphorbia dulcis</i>	+
<i>Rubus caesius</i>	+
<i>Tussilago farfara</i>	+

Le groupement à Chardon crépu et Armoise vulgaire *Groupement à *Artemisia vulgaris* et *Carduus crispus* prov. (CC : 24.22)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°61 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement s'apparente à une friche héliophile dominée par de grandes plantes dressées (*Carduus crispus* subsp. *crispus*, *Artemisia vulgaris*, *Melilotus* sp., *Erigeron annuus*, *Verbascum thapsus* subsp. *thapsus*), surmontant une strate plus basse, discontinue, mêlée d'annuelles et de vivaces, calcaricoles ou nitrophiles (*Daucus carota* subsp. *carota*, *Linaria vulgaris*, *Echium vulgare* subsp. *vulgare*, *Verbena officinalis*, *Lapsana communis* subsp. *communis*, *Silene dioica*, *Epilobium dodonaei* subsp. *dodonaei*).

- Synécologie

Cette friche thermophile se développe sur des alluvions calcaires sablo-caillouteuses très bien drainées, ne permettant qu'une lente colonisation par les ligneux (*Salix eleagnos*, *Cornus sanguinea*). Il s'agit typiquement de hauts de berges érodées.

Tableau n° 61 :

relevé n°	11073	2818
nombre de taxons	35	33
synusie h		
surface (m ²)	20	150
recouvrement (%)	95	95
hauteur moyenne (m)	1,1	1,8
ombrage	1	0
espèces des <i>Onopordetalia acanthii</i>		
<i>Artemisia vulgaris</i>	2	2
<i>Lactuca serriola</i>	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	+	1
<i>Melilotus albus</i>	4	.
<i>Melilotus officinalis</i>	1	.
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	1	.
<i>Melilotus altissimus</i>	.	2
<i>Linaria vulgaris</i>	.	1
<i>Reseda lutea</i>	.	1
<i>Verbascum thapsus</i> subsp. <i>thapsus</i>	.	r
<i>Pastinaca sativa</i>	1	.
<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	+	.
<i>Echium vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	.
<i>Verbascum densiflorum</i>	r	.
espèces des ARTEMISIETEA VULGARIS		
<i>Verbena officinalis</i>	+	1
<i>Cirsium vulgare</i>	+	.
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	.	r
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM		
<i>Carduus crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	1	3
<i>Erigeron annuus</i>	2	+
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	1
<i>Calystegia sepium</i>	.	r
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	r
<i>Lamium maculatum</i>	.	+
<i>Solidago gigantea</i>	.	r
<i>Urtica dioica</i>	.	1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	r
<i>Achillea ptarmica</i>	.	r
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS		
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	+	+
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	r	.
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	r	.
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	+	.
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	+	.
<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>major</i>	+	.
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	.	r
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	+
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE		
<i>Lapsana communis</i> subsp. <i>communis</i>	+	+
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	+	+
<i>Silene dioica</i>	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	.	+
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	.	r
<i>Euphorbia stricta</i>	1	.
espèces des EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII		
<i>Rubus fruticosus</i>	1	.

<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	1
<i>Verbascum nigrum</i>	.	r
espèces des FESTUCO VALESIIACAE - BROMETEA ERECTI		
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	r	.
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	1	.
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE		
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	r	.
<i>Mentha longifolia</i>	.	2
espèces des AGROPYRETEA PUNGENTIS		
<i>Saponaria officinalis</i>	+	.
<i>Epilobium dodonaei</i> subsp. <i>dodonaei</i>	r	.
<i>Helianthus tuberosus</i>	+	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	+
espèces des STELLARIETEA MEDIAE		
<i>Conyza canadensis</i>	.	+
<i>Papaver rhoeas</i>	.	+
autres espèces		
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	.
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	+	.
<i>Cornus sanguinea</i>	+	.

- Intérêt et état de conservation

Malgré la grande instabilité de ce type de groupement transitoire, un intérêt local est attribuable à cette friche épineuse compte tenu de son lien avec la dynamique fluviale et de sa potentialité d'accueil d'espèces rares (*Verbascum phlomoides*, *Diplotaxis muralis*). Elle se rencontre rarement sur la moyenne vallée du Doubs, mais assez communément dans les basses vallées du Doubs et de la Loue.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de ce groupement passe par le maintien d'une dynamique fluviale active, suggérant des phénomènes d'érosion de berges, et par la préservation d'une bande de végétation naturelle d'une quinzaine de mètres minimum de part et d'autre des berges des grands cours d'eau comme le Doubs et la Loue.



GUYONNEAU JULIEN

Cliché n°15 : Groupements bryophytiques à Ougney-Douvot (25)

Tableau n° 62 :

3.1.4 - Les groupements de ceintures du bord des eaux et des dépressions prairiales humides

Le groupement à *Ache nodiflore* *Apietum nodiflori* Br. Bl. 31 in Br. Bl. et al. 52 (CC : 53.14)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°62 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement est marqué physiologiquement par une petite héliophyte haute de 20 à 40 centimètres, *Apium nodiflorum*, qui forme des peuplements relativement denses en compagnie d'autres espèces des sources en terrain calcaire (*Berula erecta*, *Nasturtium officinale*, *Cardamine amara*, *Veronica beccabunga*).

- Synécologie

Cette association se rencontre dans les eaux claires et fraîches des ruisseaux peu profonds, des sources et des mortes à fond graveleux, soumises à des échanges phréatiques.

- Intérêt et état de conservation

Ce type de communautés de petites héliophytes est assez répandu en Franche-Comté, mais occupe généralement des surfaces restreintes (Y. FERREZ, 2004c). Leur présence et leur nature sont considérées comme indicatrices d'une bonne qualité d'eau, étant particulièrement sensibles à la pollution. Ces communautés constituent également des habitats importants pour la reproduction de nombreuses espèces d'invertébrés. La valeur biologique de ces communautés leur confère un intérêt régional.

	11051	9554	3802	1985	
relevé n°					
nombre de taxons	4	18	2	1	
synusie hel					
surface (m ²)	2	50	50	1	
recouvrement (%)	20	90	80	95	
hauteur moyenne (m)	0,1	0,6	0,5	0,5	
ombrage	2	3	1	0	
espèces de l'<i>Apion nodiflori</i>					
<i>Berula erecta</i>	3	2	1	5	V
<i>Apium nodiflorum</i>	1	4	5	.	IV
<i>Nasturtium officinale</i>	.	2	.	.	II
espèces des <i>Nasturtio officinalis</i> - <i>Glycerietalia fluitantis</i>					
<i>Veronica beccabunga</i>	.	1	.	.	II
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE</i> - <i>JUNCETEA ACUTIFLORI</i>					
<i>Caltha palustris</i>	.	+	.	.	II
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	2	.	.	II
espèces des <i>MONTIO FONTANAE</i> - <i>CARDAMINETEA AMARAE</i>					
<i>Cardamine amara</i>	.	+	.	.	II
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>					
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	.	II
espèces des <i>SCHEUCHZERIO PALUSTRIS</i> - <i>CARICETEA FUSCAE</i>					
<i>Equisetum palustre</i>	r	.	.	.	II
autres espèces					
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	1	.	.	II
synusie m					
espèces des <i>MONTIO FONTANAE</i> - <i>CARDAMINETEA AMARAE</i>					
<i>Cratoneuron commutatum</i>	.	+	.	.	II
synusie hyl					
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>					
<i>Lemna minor</i>	.	2	.	.	II
<i>Lemna trisulca</i>	.	2	.	.	II
synusie b					
espèces des <i>QUERCO ROBORIS</i> - <i>FAGETEA SYLVATICAE</i>					
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	+	.	.	II
<i>Alnus glutinosa</i>	.	1	.	.	II
autres espèces					
<i>Crataegus monogyna</i>	.	1	.	.	II
<i>Evonymus europaeus</i>	.	1	.	.	II
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	1	.	.	II
synusie a					
espèces des <i>QUERCO ROBORIS</i> - <i>FAGETEA SYLVATICAE</i>					
<i>Alnus glutinosa</i>	.	4	.	.	II
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	1	.	.	II

Sur le territoire étudié, cette association se rencontre préférentiellement sur la basse vallée de la Loue, plus localement sur la basse vallée du Doubs et beaucoup plus rarement sur la moyenne vallée du Doubs.

- Menaces et conseils de gestion

Ces peuplements de petites hélophytes nécessitent une bonne qualité d'eau, des profondeurs très faibles et des substrats minéraux. Par conséquent, il convient de préserver des petits affluents de qualité, de conserver des berges douces sur les mortes et les cours d'eau, mises à l'abri du piétinement du bétail, et de veiller à réduire les pollutions phosphatées, qui accélèrent l'eutrophisation et l'envasement.

Le groupement à Véronique mouron-d'eau et Berle dressée *Veronico anagallidis-aquaticae* - *Sietum erecti* (Philippi) Passarge 1982 (CC : 53.14)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°63 montre la composition floristique du groupement.



NAUCHE GAËLLE

Cliché n°16 : Groupement à Ache nodiflore et Petite berle

Cette parvoroselière se présente comme une combinaison de petites hélophytes des substrats vaseux subissant des exondations estivales. *Berula erecta*, *Veronica anagallis-aquatica* subsp. *aquatica*, *Mentha aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Oenanthe fistulosa* et *Myosotis scorpioides* constituent le noyau caractéristique de cette association.

Cette combinaison d'espèces amphibies s'apparente à plusieurs descriptions voisines dans la littérature phytosociologique : groupement à *Sium erectum* Huds, groupement à *Myosotis scorpioides* et *Veronica anagallis-aquatica* et *Veronico anagallidis-aquaticae* – *Sietum erecti* (Philippi) Passarge 1982. Cette dernière association a retenu notre attention pour la synthèse constituée entre les divers groupements.

- Synécologie

Cette association se développe abondamment dans les eaux riches en vases, peu profondes, des mares, des berges douces de morte et des cours d'eau au substrat bourbeux épais. Même en phase d'exondation estivale, ces vases noires conservent une forte humidité compte tenu de leur proximité avec l'eau.

- Intérêt et état de conservation

La répartition de cette association en Franche-Comté est mal connue du fait de son absence de description et de mention dans les travaux phytosociologiques régionaux. Sur le territoire étudié, elle se rencontre sur la plupart des berges douces des mortes en voie d'atterrissement des basses vallées du Doubs et de la Loue. Ailleurs, elle demeure plus rare, souvent cantonnée dans les anses calmes du lit mineur, et occupe des surfaces beaucoup plus restreintes.

Végétation des cours d'eau et des zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents

Tableau n° 63 :

relevé n°	11041	8454	8471	8229	1819	8256	2117	2066	8402	8204	8188	2219	8304	8216	8483	3671	3688	1986	3779
nombre de taxons	8	6	5	7	6	4	15	6	12	15	11	12	21	11	10	15	14	8	9
synusie hel																			
surface (m²)	7	5	5	10	3	20	10	2	30	50	7	50	50	25	7	50	50	30	50
recouvrement (%)	20	80	90	100	70	90	35	80	100	80	95	98	100	90	100	80	90	95	98
hauteur moyenne (m)	0,5	0,2	0,3	0,3	0,4	0,25	0,4	0,1	0,5	0,5	0,35	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,5	0,25
ombrage	1	3	2	2	0	0	2	1	4	3	3	1	0	3	2	0	1	1	0
espèces de l'Apion nodiflori																			
<i>Berula erecta</i>	3	4	4	4	3	3	2	1	4	4	5	4	2	2	.	1	.	.	.
<i>Apium nodiflorum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	3	2	.	2
espèces des Nasturtio officinalis - Glycerietalia fluitantis																			
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	r
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS																			
<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																			
<i>Mentha aquatica</i>	.	1	2	r	3	3	1	.	1	+	.	2	3	3	1	3	4	2	.
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	r	3	+	1	2	3	3	2	5
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	1	.
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	.	+	.	.	.	.	1	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	+	.	1	+	.	.	1	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	+	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	r	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	+	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Senecio paludosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE																			
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	+	1	3	.	.	+	.	.	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	2	1	.	+	1	.	.	.	.
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI																			
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	.	1	2	+	1	1	2	.	.	3	.	1	1	2
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVELETEA SEPIUM																			
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	r	.	.	+
<i>Stachys palustris</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des BIDENTEETA TRIPARTITAE																			
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
espèces des POTAMETEA PECTINATI																			
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
espèces des LITTORELLETEA UNIFLORAE																			
<i>Eleocharis acicularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
espèces des MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE																			
<i>Carex remota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des SALICETEA PURPURAE																			
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
synusie hydr																			
espèces des POTAMETEA PECTINATI																			
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elodea nuttallii</i>	.	.	.	2	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus penicillatus</i> subsp. <i>penicillatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
synusie hyl																			
espèces des LEMNETEA MINORIS																			
<i>Lemna minor</i>	.	r	2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	3	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	.	.	.	4	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
synusie k																			
espèces des CHARETEA FRAGILIS																			
<i>Chara vulgaris</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
synusie b																			
espèces des SALICETEA PURPURAE																			
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
synusie a																			
espèces des SALICETEA PURPURAE																			
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix x rubens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Comme le groupement précédent, cette association fournit des habitats importants pour la reproduction de nombreuses espèces d'invertébrés. Sa valeur biologique lui confère un intérêt régional.

- Menaces et conseils de gestion

Ces peuplements de petites hélophytes nécessitent des pentes douces vaseuses, longuement immergées, soumises à un piétinement du bétail très modéré. Si l'impact de ce dernier est en effet favorable lorsqu'il se limite à contenir la fermeture de la végétation, il peut devenir destructeur lorsqu'il intervient trop fréquemment. Par conséquent, il est toujours préférable de multiplier les points d'alimentation en eau pour le bétail lorsque cela est possible ou de canaliser cet accès lorsque les zones humides sont peu nombreuses.

**Le groupement à Glycérie flottante
Glycerietum fluitantis (Br. - Bl. 1925) Wilzek
1935 (CC : 53.14)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°64 montre la composition floristique du groupement.

Le *Glycerietum fluitantis* forme de petites prairies marquées physionomiquement par l'espèce caractéristique, accompagnée d'un cortège de petites hélophytes des eaux calmes (*Alisma plantago-aquatica*, *Veronica catenata*, *Mentha aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Lycopus europaeus* subsp. *europaeus*) et d'espèces des prairies hygrophiles (*Eleocharis palustris*, *Galium palustre*, *Carex cuprina*, *Ranunculus repens*).

De nombreuses variations de composition floristique de cette association ont été signalées dans la littérature, généralement élevées au rang de sous-associations et considérées comme indicatrices de variations de la composition physico-chimique des eaux, de la nature du substrat et de l'existence éventuelle d'un courant (J.-L. MERIAUX, 1984). Les individus observés sur le territoire étudié s'apparentent toujours à la sous-association typique des eaux eutrophes sur substrat limoneux.

- Synécologie

Cette association occupe les dépressions prairiales humides du lit majeur, correspondant la plupart du temps à d'anciens chenaux atterris où demeurent quelques mares. Le substrat limoneux de ces zones humides est submergé sous quelques centimètres d'eau même en période de sécheresse estivale.

- Intérêt et état de conservation

Cette association est considérée comme répandue en Franche-Comté mais occupant toujours de faibles surfaces. Comme les groupements précédents, elle fournit des habitats importants pour la reproduction de nombreuses espèces d'invertébrés. Sa valeur biologique lui confère un intérêt régional.

Sur le territoire étudié, elle se rencontre dans les secteurs de lit majeur des rivières relativement bien préservés, où sont conservées des prairies de fauche, des pâtures et une topographie variée, respectueuse du tracé des anciens chenaux des cours d'eau. Ces situations s'observent occasionnellement dans la moyenne vallée du Doubs et plus fréquemment dans la basse vallée du Doubs dans les systèmes prairiaux alluviaux de Falletans/Dole (39) puis à l'aval de Longwy-sur-le-Doubs (39). Sur la basse Loue, les secteurs prairiaux de La Loye (39) notamment sont également d'une grande valeur pour ce type de communautés.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de ces peuplements de petites hélophytes passe par le maintien d'unités paysagères prairiales de qualité, soumises à des pratiques agricoles extensives, respectueuses de la topographie des lieux. Comme pour les groupements précédents, il est toujours préférable de multiplier les points d'alimentation en eau pour le bétail lorsque cela est possible ou de canaliser cet accès lorsque les zones humides sont peu nombreuses, afin d'éviter un piétinement destructeur.

Tableau n° 64 :

relevé n°	2065	8186	1815	8358	8357	2412	
nombre de taxons	8	14	9	13	10	9	
synusie hel							
surface (m ²)	20	30	7	50	30	10	
recouvrement (%)	95	100	90	100	100	5	
hauteur moyenne (m)	0,2	0,6	0,9	0,6	0,4	0,9	
ombrage	0	0	0	0	0	0	
espèces du <i>Glycerion fluitantis</i> - <i>Sparganion neglecti</i>							
<i>Glyceria fluitans</i>	5	5	4	4	3		V
<i>Glyceria notata</i>						2	I
espèces des <i>Nasturtio officinalis</i> - <i>Glycerietalia fluitantis</i>							
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	.	.	.	.		I
<i>Berula erecta</i>	.	+	.	.	.		I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS</i> - <i>NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>							
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	.	+	+	1	1	V
<i>Veronica catenata</i>	.	1	.	r	1		III
<i>Mentha aquatica</i>	.	r	.	2	.		II
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>							
<i>Rorippa amphibia</i>	1	.	+	+	+	1	V
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	r	.	+	r		III
<i>Iris pseudacorus</i>	.	r	.	1	.		II
<i>Butomus umbellatus</i>	1	.	.	.	.		I
<i>Mentha longifolia</i>	.	r	.	.	.		I
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	r	.	.	.		I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>							
<i>Eleocharis palustris</i>	2	.	1	.	1	1	IV
<i>Carex cuprina</i>	.	.	.	1	+		II
<i>Galium palustre</i>	.	+	.	1	.		II
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	r	+	.		II
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	r	.	.	r		II
<i>Juncus inflexus</i>	.	r	.	.	.		I
espèces des <i>BIDENTETEA TRIPARTITAE</i>							
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	.	.	+	.		II
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE</i> - <i>CONVOLVULETEA SEPIUM</i>							
<i>Epilobium tetragonum</i>	.	1	.	.	.		I
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	.		I
espèces des <i>ISOETO DURIEUI</i> - <i>JUNCETEA BUFONII</i>							
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	.	.	.	2	+		II
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE</i> - <i>JUNCETEA ACUTIFLORI</i>							
<i>Caltha palustris</i>	.	r	.	.	.		I
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	r		I
espèces des <i>ARRHENATHERETEA ELATIORIS</i>							
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	+	.	.	.		I
espèces des <i>LITTORELLETEA UNIFLORAE</i>							
<i>Eleocharis acicularis</i>	+	.	.	.	.		I

synusie hydr	
espèces des POTAMETEA PECTINATI	
<i>Elodea nuttallii</i>	. . + . . . |
<i>Elodea canadensis</i>	. . . . . 4 |
<i>Potamogeton crispus</i>	. . . . . 3 |
<i>Myriophyllum spicatum</i>	. . + . . . |
<i>Ranunculus circinatus</i>	. . 1 . . + |
synusie hyl	
espèces des LEMNETEA MINORIS	
<i>Lemna gibba</i>	. . . . . 5 |
<i>Lemna trisulca</i>	. . . . . 1 |
<i>Utricularia australis</i>	. . + . . . |

Le groupement à Jonc articulé *Groupement à *Juncus articulatus* prov. (CC : 53.14)

- Composition floristique et physiologie

Tableau n° 65 :

Le tableau n°65 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement se présente comme un tapis dense formé par *Juncus articulatus*, s'étirant parfois sur plusieurs dizaines de mètres carré. Les compagnes principales sont de petites hélophytes des eaux calmes et des dépressions prairiales humides (*Berula erecta*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus* subsp. *europaeus*, *Mentha aquatica*, *Oenanthe fistulosa*).

Cette combinaison d'espèces amphibies ne semble pas décrite dans la littérature. L'espèce dominante, *Juncus articulatus*, caractérise habituellement plutôt des milieux des *Littorelletea* ou des *Agrostietea*. L'aspect de communauté flottante ou rampante en contexte d'eau stagnante, sujette à un fort marnage, nous a incité à ranger ce groupement dans les *Nasturtio – Glycerietalia*.

- Synécologie

Ce groupement a été observé dans des mortes peu profondes (30 centimètres d'eau), ayant conservé un substrat graveleux et une eau claire. Il occupe une situation de petite ceinture entre des groupements aquatiques du *Nymphaeion*

relevé n°	8428	8470
nombre de taxons	16	7
synusie hel		
surface (m ²)	20	6
recouvrement (%)	95	70
hauteur moyenne (m)	0,2	0,4
ombrage	0	1
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	5	4
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS		
<i>Berula erecta</i>	1	.
<i>Veronica catenata</i>	+	.
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	2	+
<i>Mentha aquatica</i>	1	2
<i>Carex pseudocyperus</i>	r	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+	.
<i>Typha latifolia</i>	+	.
<i>Sparganium erectum</i>	r	.
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE		
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	1
<i>Galium palustre</i>	+	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	.
<i>Juncus inflexus</i>	r	.
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM		
<i>Epilobium tetragonum</i>	r	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+
<i>Stachys palustris</i>	.	+
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI		
<i>Myosotis scorpioides</i>	1	.
espèces des SALICETEA PURPUREAE		
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	2	.

et/ou du *Charion vulgaris* et des cariçaies situées plus en retrait de la pièce d'eau. Il peut s'agir de petites mortes ou de trous d'eau creusés dans les alluvions grossières calcaires, laissant la nappe affleurer même en période d'étiage.

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement présente un intérêt local uniquement. Sa répartition n'est pas connue en Franche-Comté. Sur le territoire étudié, il ne s'observe que dans les mortes de la basse vallée de la Loue au niveau de Souvans et Ounans (39).

- Menaces et conseils de gestion

Ce groupement pionnier peut être favorisé par le curage des mortes, l'existence de pentes douces et la conservation d'un marnage.

Le groupement à Jonc fleuri *Butometum umbellati* Konczak 1968 (CC : 53.145)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°66 montre la composition floristique du groupement.

Le *Butometum umbellati* est une parvoroselière marquée physionomiquement par les touffes du Jonc fleuri, souvent accompagnées d'autres petites hélrophytes de l'*Oenanthion aquaticae* (*Alisma plantago-aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Sparganium emersum*).

Mal connue en raison de sa rareté, cette association a fait l'objet de descriptions très discutées (J.-L. MERIAUX, 1984). Certains auteurs, face au nombre important d'espèces des parvoroselières dans le cortège floristique, s'interrogent sur l'existence même de ce groupement, et l'assimilent plutôt à un faciès du *Sagittario sagittifoliae* - *Sparganietum emersi*. La position systématique de cette association est également problématique, ayant été rangée dans le *Phragmition*, dans le *Glycerio-Sparganion* ou dans l'*Oenanthion aquaticae*.

Les observations réalisées sur le Doubs et ses principaux affluents justifient un rattachement à l'*Oenanthion*, compte tenu de son écologie et de sa composition floristique des bordures vaseuses perturbées des eaux calmes. Si sa proximité avec le *Sagittario-Sparganietum* est indéniable, ce dernier préfère toutefois les vases épaisses toujours très humides.

- Synécologie

Le *Butometum umbellati* colonise les substrats vaso-limoneux, inondés une partie de l'année. Il se rencontre ainsi sur les berges graveleuses des cours d'eau, couvertes par une couche de vase, sur les berges envasées des mortes, des mares, ou au fond de chenaux atterris dans des pâtures. Il s'agit toujours de milieux ensoleillés soumis à des exondations prolongées, dans des contextes très eutrophes.

- Intérêt et état de conservation

Cette association présente un intérêt local indéniable, malgré sa forte présence sur le secteur étudié. L'espèce caractéristique de ce groupement bénéficie en effet d'un statut de protection régional, la répartition de ce groupement semble régresser au niveau national et les habitats occupés par cette association correspondent à des milieux faiblement dénaturés (J.-L. MERIAUX, 1984 ; Y. FERREZ et al., 2001).

Malgré une découverte abondante d'individus de *Butomus umbellatus* sur la rivière du Doubs, le *Butometum umbellati* reste cantonné dans la basse vallée du Doubs. Son état de conservation est excellent sur ce secteur. En revanche, ce groupement est curieusement absent de la basse vallée de la Loue, malgré une forte potentialité d'accueil.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association est emblématique puisqu'elle incite à préserver la naturalité des cours d'eau de manière globale. L'absence d'artificialisation des berges et le maintien d'un marnage sont les principales composantes de cette politique.

Tableau n° 66 :

relevé n°	1821	1996	1982	8417	9857	
nombre de taxons	9	3	6	10	9	
synusie hel						
surface (m ²)	1	300	20	15	12	
recouvrement (%)	5	80	10	10	95	
hauteur moyenne (m)	0,7	0,4	0,25	0,4	1,1	
ombrage	0	0	0	1	0	
espèces de l'Oenanthion aquatica						
<i>Butomus umbellatus</i>	1	5	3	3	5	V
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	+	1	2	.	IV
<i>Rorippa amphibia</i>	.	+	.	2	+	III
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	1	.	I
espèces des Phragmitetalia australis						
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE						
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	+	.	+	II
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	+	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE						
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	r	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE						
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	1	.	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS						
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	+	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI						
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	1	.	I
autres espèces						
<i>Callitriche platycarpa</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Salix purpurea</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	+	I
synusie hydr						
espèces des POTAMETEA PECTINATI						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	.	.	.	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	3	.	I
<i>Elodea nuttallii</i>	3	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	3	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	.	.	.	.	I
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	2	.	I
<i>Callitriche platycarpa</i>	2	.	.	.	.	I
synusie hyl						
espèces des LEMNETEA MINORIS						
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	2	+	II
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+	.	.	.	+	II
<i>Utricularia australis</i>	+	.	.	.	.	I

Le groupement à Héleocharis des marais
Eleocharitetum palustris Schenn. 1919 (CC : 53.14A)

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°67 montre la composition floristique du groupement.

Ce groupement est une auréole autour d'une mare prairiale ou une prairie dans un ancien chenal inondé la plupart du temps, marquées physiognomiquement par *Eleocharis palustris* ou *Eleocharis mamillata*. Les peuplements formés par cette héliophyte sont parfois qualifiés de « brosses ». Les espèces l'accompagnant le plus fréquemment sont *Rorippa amphibia*, *Lythrum salicaria* et *Glyceria fluitans*. Les compagnes les moins fréquentes sont d'autres petites héliophytes (*Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica*) ou des espèces des prairies hygrophiles (*Mentha aquatica*, *Galium palustre*, *Rumex crispus* subsp. *crispus*, *Agrostis stolonifera*, *Oenanthe fistulosa*).

La grande amplitude écologique d'*Eleocharis palustris* et les différences importantes de composition floristique des parvoroselières marquées physiognomiquement par cette espèce ne permettent pas, selon J.-L. MERIAUX (1984), d'admettre l'existence d'un *Eleocharitetum palustris*, mais de parler plutôt d'un groupement à *Eleocharis palustris*. Par ailleurs, la position systématique de ce groupement est controversée, puisqu'on le retrouve selon les auteurs dans le *Phragmition*, le *Magnocaricion*, le *Glycerio-Sparganion*, l'*Eleocharito-Sagittarion*, ou encore dans l'*Oenanthion fistulosae*.

Sur le territoire étudié, la position quasi-systématique des communautés à *Eleocharis palustris* en ceinture inondée des pièces d'eau vaseuses incite à ranger cette association dans l'*Oenanthion aquaticae*. Sa composition floristique montre toutefois sa position intermédiaire entre les *Phragmitetea* et les *Agrostietea*.

- Synécologie

Cette association se rencontre généralement dans les queues de morte longuement submergées par une dizaine de centimètres d'eau, dans les mares prairiales ou dans les dépressions inondées au sein des cariçaies eutrophes et des phragmitaies. Le substrat est généralement graveleux, couvert d'une couche de limons.

- Intérêt et état de conservation

A l'instar du *Glycerietum fluitantis*, l'*Eleocharitetum palustris* se rencontre dans les secteurs de lit majeur des rivières relativement bien préservés, où sont conservées des prairies de fauche, des pâtures et une topographie variée, respectueuse du tracé des anciens chenaux des cours d'eau. Ces situations s'observent occasionnellement dans la moyenne vallée du Doubs et plus fréquemment dans les basses vallées du Doubs et de la Loue.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de ces peuplements de petites héliophytes passent par le maintien d'unités paysagères prairiales de qualité, soumises à des pratiques agricoles extensives, respectueuses de la topographie des lieux. L'utilisation des pièces d'eau calme comme abreuvoir pour le bétail doit intégrer un accès canalisé des bêtes afin d'éviter un piétinement destructeur.

Tableau n° 67 :

relevé n°	2408	2023	2242	1817	2587	11123	2149	1895	
nombre de taxons	9	7	8	11	8	7	10	13	
synusie hel	10	50	150	4	100	20	200	10	
surface (m ²)	80	95	100	90	65	100	95	90	
recouvrement (%)	0,6	0,4	0,4	0,8	0,4	0,45	0,25	0,5	
hauteur moyenne (m)	1	0	0	0	0	0	0	1	
ombrage									
espèces de l'Oenanthion aquaticae									
<i>Rorippa amphibia</i>	.	1	1	.	+	.	+	1	IV
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	+	+	.	.	.	2	II
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	II
espèces des Phragmitetalia australis									
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE									
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Carex acuta</i>	.	+	.	.	.	.	1	.	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	1	.	.	.	.	1	2	II
<i>Carex vesicaria</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE									
<i>Eleocharis palustris</i>	5	5	5	4	4	4	2	.	V
<i>Carex hirta</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	II
<i>Galium palustre</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	1	.	.	r	.	.	II
<i>Eleocharis mamillata</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	5	.	I
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM									
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	.	r	r	.	+	1	IV
<i>Stachys palustris</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Calystegia sepium</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Epilobium tetragonum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS									
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	1	.	2	2	.	.	II
<i>Leersia oryzoides</i>	+	.	.	.	2	.	.	1	II
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE									
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Polygonum hydropiper</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	.	.	.	r	1	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI									
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	I
espèces des POTAMETEA PECTINATI									
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	I
autres espèces									
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	I

Tableau n° 68 :

	2071	2137	11003	2055	2101	2355	11069	9939	2361	
relevé n°										
nombre de taxons	17	15	22	16	11	15	20	16	11	
synusie hel										
surface (m ²)	150	20	50	300	8	25	30	10	25	
recouvrement (%)	70	35	95	80	100	98	50	90	70	
hauteur moyenne (m)	0,1	0,1	0,25	0,1	0,45	0,1	0,1	0,5	0,15	
ombrage	0	0	0	1	1	0	0	1	0	
espèces de l'Oenanthion aquaticae										
<i>Rorippa amphibia</i>	1	1	r	3	2	2	+	3	.	V
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	.	+	.	+	1	+	.	.	III
<i>Butomus umbellatus</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	III
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sium latifolium</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
espèces des Phragmitetalia australis										
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	.	II
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	1	.	.	.	r	.	.	II
<i>Senecio paludosus</i>	.	.	r	.	.	.	.	1	.	II
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE										
<i>Mentha aquatica</i>	.	2	2	.	1	.	+	1	.	III
<i>Lythrum salicaria</i>	1	.	r	.	+	3	.	.	+	III
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	II
<i>Carex acuta</i>	.	.	r	.	.	.	.	2	.	II
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Phragmites australis</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI										
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	+	2	1	3	1	+	1	+	V
espèces des LITTORELLETEA UNIFLORAE										
<i>Eleocharis acicularis</i>	1	3	.	2	.	5	2	.	2	IV
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE										
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	+	+	+	1	.	r	+	.	IV
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	.	1	.	.	1	1	.	2	III
<i>Eleocharis palustris</i>	1	2	.	2	.	.	1	1	.	III
<i>Rorippa sylvestris</i>	2	.	.	.	.	2	3	.	4	III
<i>Teucrium scordium</i>	.	+	1	1	.	.	.	1	.	III
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	1	II
<i>Galium palustre</i>	.	.	r	.	.	+	.	.	.	II
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	r	.	.	.	r	.	.	II
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	.	.	+	r	.	.	II
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS										
<i>Leersia oryzoides</i>	3	+	3	.	2	1	.	3	.	IV
<i>Veronica catenata</i>	+	2	1	.	.	+	1	.	.	III
<i>Berula erecta</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE										
<i>Polygonum hydropiper</i>	+	.	.	1	2	.	r	1	1	IV
<i>Bidens frondosa</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	+	II
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	1	.	.	.	r	1	.	II
<i>Polygonum persicaria</i>	1	.	.	+	.	.	r	.	.	II

<i>Polygonum mite</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	|
espèces des ARRHENATHEREA ELATIORIS										
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	.	.	.	+	.	.	r	.	.	|
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Poa annua</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	|
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	|
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	|
espèces des POTAMETEA PECTINATI										
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	|
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	|
espèces des ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII										
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	.	.	1	.	.	.	1	.	.	|
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	|
espèces des STELLARIETEA MEDIAE										
<i>Polygonum aviculare</i> subsp. <i>aviculare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	|
<i>Setaria viridis</i> subsp. <i>viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	|
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	|
autres espèces										
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	|
<i>Salix purpurea</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	|

- Intérêt et état de conservation

Cette association particulière présente une forte valeur biologique de par son originalité et de par son affinité avec le *Rumici crispi-Agrostietum* (= *Rorippo-Agrostietum stoloniferae*). Cette dernière association prairiale bénéficie en effet d'un grand intérêt biogéographique puisque ce groupement inondable est cantonné à l'Europe centrale (B. DIDIER, 1988). Par ailleurs, plusieurs espèces typiques des grandes vallées alluviales peuvent s'y rencontrer (*Inula britannica*, *Teucrium scordium*, *Mentha pulegium*, *Gratiola officinalis*).

Le groupement à Cresson amphibie et Héleocharis épingle semble cantonné aux basses vallées du Doubs et de la Loue.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association passe par le maintien d'unités paysagères prairiales de qualité, soumises à des pratiques agricoles extensives, respectueuses de la topographie des lieux. La préservation des anciens chenaux du Doubs et de la Loue sinuant dans ces paysages de pâtures, le maintien d'un marnage et leur utilisation en tant qu'abreuvoir sont ainsi nécessaires à l'expression de cette végétation originale.

Le groupement à Gaillet des marais
*Groupement à *Galium palustre* prov. (CC : 53.146)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°69 montre la composition floristique du groupement.

Marqué physiologiquement par les radeaux flottants de *Galium palustre*, ce groupement paucispécifique n'intègre en complément que quelques espèces de parvoroselière (*Rorippa amphibia*, *Eleocharis palustris*, *Myosotis scorpioides*). Il peut vraisemblablement être assimilé à un faciès de l'*Oenanthro-Rorippetum*.

- Synécologie

Ce groupement occupe des mortes atterries sous un couvert forestier dense (Saules blancs principalement), fournissant une litière organique abondante. Elles sont inondées jusqu'à la fin du printemps par 10 à 30 centimètres d'eau très claire, froide (15 °C) et eutrophe (420 µs/cm).

Tableau n° 69 :

relevé n°	1958	2053
nombre de taxons	4	8
synusie hel		
surface (m ²)	70	30
recouvrement (%)	5	95
hauteur moyenne (m)	0,3	0,25
ombrage	3	4
espèces de l'Oenanthion aquaticae		
<i>Rorippa amphibia</i>	+	+
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE		
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	2
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE		
<i>Galium palustre</i>	5	4
<i>Eleocharis palustris</i>	+	.
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	+
<i>Sparganium emersum</i>	.	+
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI		
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	1
synusie hyr		
espèces des POTAMETEA PECTINATI		
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	1
synusie hyl		
espèces des LEMNETEA MINORIS		
<i>Lemna minor</i>	1	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	1

- Intérêt et état de conservation

Cette végétation ne présente qu'un intérêt local. Elle participe à la diversité de composition floristique des parvoroselières. Elle est très rare sur le territoire étudié, où elle n'a été rencontrée que dans la basse vallée du Doubs.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de ce groupement est liée à la préservation des annexes hydrauliques.

Le groupement à Oenanthe aquatique et Cresson amphibie *Oenanthe aquatica* - *Rorippetum amphibiae* (Soó 23) Lohmeyer 1950 (CC : 53.146)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°70 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se caractérise par la présence d'*Oenanthe aquatica* ou de *Rorippa amphibia*, souvent accompagnées d'autres petites hélophytes (*Alisma plantago-aquatica*, *Myosotis scorpioides*, *Berula erecta*) qui peuvent s'y développer abondamment. *Mentha aquatica*, *Oenanthe fistulosa* et *Eleocharis palustris*, *Agrostis stolonifera* complètent souvent cet ensemble.

- Synécologie

L'*Oenanthe aquatica*-*Rorippetum amphibiae* colonise les queues de mortes et de nombreuses mares prairiales. Il se rencontre toujours sur une couche très épaisse de vase, dans des eaux eutrophes parfois très polluées par des déjections bovines. Submergé une bonne partie de l'année, il tolère toutefois des exondations sévères probablement en raison du système racinaire très développé des espèces qui le composent et de la constante fraîcheur des vases.

- Intérêt et état de conservation

En tant que groupement typique des pièces d'eau calmes envasées, la répartition de l'*Oenanthe aquatica*-*Rorippetum amphibiae* sur le territoire étudié se concentre d'abord dans

Tableau n° 70 :

	2075	2600	2410	9625	2049	1999	2015	2337	1897	
relevé n°										
nombre de taxons	11	9	10	8	9	7	7	13	8	
synusie hel										
surface (m ²)	200	200	10	100	25	10	6	25	10	
recouvrement (%)	35	20	30	30	55	5	20	20	100	
hauteur moyenne (m)	0,8	0,4	0,9	0,15	0,25	0,2	0,2	0,3	0,5	
ombrage	0	0	0	4	1	2	1	0	2	
espèces de l'Oenanthion aquaticae										
<i>Rorippa amphibia</i>	2	2	+	2	3	1	2	2	.	V
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	2	3	1	1	.	.	.	5	IV
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1	2	.	.	.	.	.	1	III
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	.	.	.	+	2	.	II
<i>Butomus umbellatus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des Phragmitetalia australis										
<i>Iris pseudacorus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sparganium erectum</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	II
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE										
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1	II
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	II
<i>Carex acuta</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Polygonum amphibium fo. terrestre</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI										
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	3	1	2	1	.	III
<i>Juncus acutiflorus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE										
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	.	1	.	.	.	1	.	II
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	2	II
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II
<i>Galium palustre</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS										
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	II
<i>Veronica catenata</i>	.	+	.	.	.	.	.	2	.	II
<i>Leersia oryzoides</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Glyceria fluitans</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Glyceria notata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
espèces des POTAMETEA PECTINATI										
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
synusie hydr										
espèces des POTAMETEA PECTINATI										
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	1	.	1	.	.	.	1	.	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	II
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus trichophyllus subsp. trichophyllus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I

<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	.	II
<i>Callitriche platycarpa</i>	.	.	.	.	3	.	4	.	.	II
synusie hyl										
espèces des LEMNETEA MINORIS										
<i>Lemna minor</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I

la basse vallée du Doubs, puis secondairement dans la basse vallée de la Loue où curieusement *Oenanthe aquatica* y est très rare. Ce groupement devrait toutefois se rencontrer beaucoup plus fréquemment sur les berges des lits mineurs des cours d'eau si les enrochements étaient plus rares. L'état de conservation de cette association est tout de même excellent.

limite à contenir la fermeture de la végétation, il peut devenir destructeur lorsqu'il intervient trop fréquemment. Par conséquent, il est toujours préférable de multiplier les points d'alimentation en eau pour le bétail lorsque cela est possible ou de canaliser cet accès lorsque les zones humides sont peu nombreuses.

NAUCHE GAILLE



Cliché n°18 : Groupement à *Oenanthe aquatica* et Cresson amphibie

- Menaces et conseils de gestion

Ces peuplements de petites héliophytes nécessitent des pentes douces vaseuses, longuement immergées, soumises à un piétinement du bétail très modéré. Si l'impact de ce dernier est en effet favorable lorsqu'il se

Le groupement à Sagittaire à feuilles en flèche et Rubanier émergé *Sagittario sagittifoliae* - *Sparganietum emersi* Tüxen 1953 (CC : 53.141)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°71 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se compose d'une combinaison paucispécifique de petites héliophytes, à savoir *Sparganium emersum* et *Sagittaria sagittifolia*, accompagnées d'autres espèces de ceinture communes : *Rorippa amphibia*, *Phalaris arundinacea* et *Mentha aquatica*. Les nombreuses formes observables (*Sagittaria sagittifolia* seule / *Sparganium emersum* seule / variantes à *Rorippa amphibia*, *Myosotis scorpioides*, *Mentha aquatica* etc.) de cette association sont considérées par certains auteurs comme des sous-associations, correspondant à autant de variations des conditions écologiques (J.L. MERIAUX, 1984).

Le *Sagittario* – *Sparganietum* constitue la parvoroselière la plus aquatique. Elle se développe en effet presque systématiquement en superposition à des groupements d'hydrophytes du *Nymphaeion* et du *Potamion*. En période d'exondation maximale, la Sagittaire et le Rubanier émergé sont très souvent intimement imbriqués avec les feuilles dressées du Nénuphar jaune.

Végétation des cours d'eau et des zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents

Tableau n° 71 :

	2024	2333	2346	1812	8301	11042	2695	8403	1828	8424	8401	2564	8171	9536	2724	3681	2491	2396	8452	2031	2284	3291	8219	11004			
relevé n°																											
nombre de taxons	9	9	10	18	7	7	6	7	6	6	5	13	14	11	7	13	12	5	9	4	16	21	26	14			
synusie nel																											
surface (m²)	10	5	100	3	25	7	50	10	4	15	25	10	10	25	5	25	20	7	15	5	30	50	25	10			
recouvrement (%)	90	75	65	40	100	45	5	50	5	3	15	10	30	2	20	1	10	30	95	40	10	50	70	70			
hauteur moyenne (m)	0.4	0.9	0.4	0.8	0.4	0.3	0.7	0.3	0.5	0.6	0.2	0.9	0.2	0.3	0.35	0.5	0.6	1.2	0.4	0.4	0.6	0.5	0.3	0.4			
ombrage	1	1	1	0	0	2	1	1	0	3	1	0	0	2	1	0	3	0	1	0	0	1	4	1			
espèces de l'Oenanthon aquaticae																											
Sparganium emersum	5	5	4	4	3	3	3	2	1	1	1					1	1	3	5	+	1	2	+	4			
Sagittaria sagittifolia													1	1	1									1	2		
Rorippa amphibia	1			1			1							r						1	+		1				
Alisma plantago-aquatica					+															+				1	1		
Butomus umbellatus																					+			+	+		
Oenanthe aquatica				1																		+			+		
espèces des PHRAGMITETIA AUSTRALIS																											
Equisetum fluviatile				+																			2				
Iris pseudacorus													+									1					
Sparganium erectum												1					1								+		
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																											
Phalaris arundinacea				+	+								r									+	+				
Mentha aquatica	+			+	4							+									+		+	1			
Solanum dulcamara												r												r			
Lycopus europaeus subsp. europaeus				+								r															
Lysimachia vulgaris																									+		
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE																											
Oenanthe fistulosa						+																		+	1		
Eleocharis palustris				1					+																		
Gaium palustre																r									+		
Lysimachia nummularia													+												+		
Agrostis stolonifera	+																										
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI																											
Myosotis scorpioides				1	r											r						+	+				
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS																											
Berula erecta								1															r		1		
Veronica catenata																							+	r	+		
Leersia oryzoides																											
Apium nodiflorum														2			1										
Glyceria fluitans				+																							
Veronica anagallis-aquatica					1																						
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																											
Barbarea vulgaris					1																				+		
Calystegia sepium					r																						
Lythrum salicaria																			r								
Urtica dioica																									+		
Eupatorium cannabinum																									r		
Saponaria officinalis																									r		
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE																											
Bidens tripartita																r											
Echinochloa crus-galli																+											
Polygonum hydropiper																											
Polygonum lapathifolium subsp. lapathifolium																								1			
espèces des POTAMETEA PECTINATI																											
Nuphar lutea																								2			
Hottonia palustris																							r				
synusie hydr																											
espèces des POTAMETEA PECTINATI																											
Ceratophyllum demersum	1	+		2			4		+			2		3			5	+			1						
Elodea canadensis						1		1		2	5		5		3		3	3	1			1			1		
Potamogeton pectinatus		1	3									1	3		3	3	1				1			+			
Myriophyllum spicatum		2		1								1	1								+	+					
Potamogeton bertholdii			+			1		2		2	3						4					1			1		
Potamogeton nodosus			4						+			1		2	4		4	4			2						
Elodea nuttallii	1		2	2								1	1			1					+						
Ranunculus circinatus				2	3							+				2	2					1					
Ranunculus trichophyllus subsp. trichophyllus	1					+		1				+				1						+		1			
Nuphar lutea		r					+									3						4	4		4		
Sagittaria sagittifolia fo. fluitans									2					2			2					1	1	1			
Sparganium emersum fo. fluitans							2			1			2				1					2	1	1			
Rorippa amphibia									+																		
Schoenoplectus lacustris fo. fluitans																							r				
Potamogeton crispus		+		1																		+					
Myriophyllum verticillatum										3		+															
Potamogeton perfoliatus		3															+										
Potamogeton friesii													2														
Potamogeton lucens		+																									
Potamogeton natans												+															
Ranunculus peltatus subsp. peltatus												+															
Potamogeton obtusifolius												1						+				+					
Callitriche obtusangula				2								5															
Callitriche platycarpa												+											1				
Hottonia palustris																									+		
Vallisneria spiralis		1																									
synusie hyl																											
espèces des LEMNETEA MINORIS																											
Lemna minor	+		3	+		2		5			1		+						3		2				1		
Spirodela polyrrhiza	+		2	+		r											1				3						
Lemna trisulca						5		+		1			1												3		
Utricularia australis				2																							
synusie k																											
espèces des CHARETEA FRAGILIS																											
Chara globularis												1															
synusie m																											
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE																											
Amblystegium riparium																											

- Synécologie

Le *Sagittario-Sparganietum emersi* occupe des milieux très envasés (jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur de vases), inondés une bonne partie de l'année et restant frais même lors des exondations. Ces situations se rencontrent dans des mortes peu profondes, des mares prairiales ou plus localement sur les berges douces des anses calmes du lit mineur. Il s'agit généralement de la zone de transition entre les groupements aquatiques et les cariçaies plus développées. L'eau peut y être très eutrophe.

- Intérêt et état de conservation

Le *Sagittario-Sparganietum emersi* constitue la parvoroselière la plus fréquente du territoire étudié. Même si les annexes hydrauliques très atterries des basses vallées du Doubs et de la Loue lui fournissent des habitats en abondance, certaines sections peu artificialisées de la moyenne vallée du Doubs hébergent également de beaux peuplements de cette association (section de Thoraise (25) à Roset-Fluans (25), environs d'Orchamps (39)). Cette association bénéficie d'un intérêt local pour sa flore et ses habitats de prédilection qui correspondent à des milieux faiblement dénaturés.

- Menaces et conseils de gestion

A l'instar du *Butometum umbellati*, la conservation de cette association est emblématique puisqu'elle incite à préserver la naturalité des cours d'eau de manière globale. L'absence d'artificialisation des berges et le maintien d'un marnage sont les principales composantes de cette politique de protection.

Le groupement à Acore calame *Acoretum calami* Knapp et Stoff. 1962 (CC : 53.144)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°72 montre la composition floristique du groupement. Comme de nombreux groupements du *Phragmition*, l'*Acoretum calami* est dominé physionomiquement par une espèce : *Acorus calamus*. Cette espèce se distingue d'*Iris pseudacorus* par ses feuilles plissées transversalement vers leur base et leur arôme orangé lors de leur froissement.

- Synécologie

Ce groupement colonise les berges très légèrement vaseuses du Doubs et du canal et les dépressions des bords de rivière en conditions mésotrophiques. Le substrat est toujours frais.

- Intérêt et état de conservation

L'espèce caractéristique de ce groupement bénéficie d'un intérêt particulier de par son origine asiatique. Introduite en Europe au XVI^e siècle, elle s'est progressivement naturalisée en France, particulièrement dans le Nord et l'Est à partir de 1800. Cette Aracée est peu commune dans la région où elle se répartit dans le Bassin du Drugeon, dans la vallée de la Saône et dans la vallée du Doubs. Sur le territoire étudié, cette espèce a été contactée de manière assez régulière sur l'ensemble du Doubs, tout en restant peu fréquente, et n'a pas été observée sur la Loue.

- Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active n'est à signaler. La préservation de berges non artificialisées constitue la mesure de conservation principale pour les peuplements d'Acore calame.

Tableau n° 72 :

	2593	9544	9560	1866	2637	2481	1937	
relevé n°								
nombre de taxons	2	4	8	7	8	8	16	
synusie hel								
surface (m ²)	8	4	50	15	6	10	100	
recouvrement (%)	95	30	50	90	90	95	50	
hauteur moyenne (m)	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	
ombrage	2	0	1	0	0	0	0	
espèces du <i>Phragmition communis</i>								
<i>Acorus calamus</i>	5	3	5	5	5	4	4	V
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	r	.	.	I
espèces des <i>Phragmitetalia australis</i>								
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	+	.	1	1	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	1	+	.	II
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	1	.	1	II
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>								
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	+	.	1	+	III
<i>Phalaris arundinacea</i>	r	2	.	1	+	.	.	III
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	2	+	.	+	II
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	.	.	1	1	.	.	II
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>								
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	.	4	.	2	II
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	1	.	I
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM</i>								
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	1	I
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI</i>								
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des <i>BIDENTETEA TRIPARTITAE</i>								
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	1	I
autres espèces								
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
synusie hydr								
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>								
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	1	1	.	.	.	.	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	1	.	.	.	.	II
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	3	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus fluitans</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>								
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	r	.	.	.	.	I

Le groupement à Prêle des eaux courantes
Equisetum fluviatilis Steffen 1931 (CC : 53.147)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°73 montre la composition floristique du groupement. *Equisetum fluviatile* peut former des peuplements de plusieurs mètres carré, variant entre 0,6 et 1,3 mètre de hauteur. Cette prêle est fréquemment accompagnée d'autres hélophytes des eaux bourbeuses : *Alisma plantago-aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*, *Rumex hydrolapathum* et d'autres espèces communes des roselières : *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*. Cette communauté entre fréquemment en superposition à des groupements du *Nymphaeion*. En période d'exondation maximale, les vides laissés par les tiges espacées de la Prêle des eaux courantes sont occupés par les feuilles dressées du Nénuphar jaune.

- Synécologie

Les peuplements d'*Equisetum fluviatile* colonisent les mortes très envasées (jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur), inondées une bonne partie de l'année. En période d'exondation estivale, le substrat gorgé d'eau demeure particulièrement meuble. Cette petite roselière présente ainsi un comportement pionnier en parvenant à s'installer sur les substrats les plus instables.

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement ne présente pas un grand intérêt floristique, mais bénéficie toutefois d'un intérêt local. Il intervient dans la dynamique d'atterrissement des eaux eutrophes stagnantes et contribue à la diversité des groupements de roselière.

- Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active n'est à signaler. La préservation d'annexes hydrauliques à des stades différents d'atterrissements constitue la mesure principale pour conserver la diversité des groupements de roselières.



Cliché n°19 : Groupement à Prêle des eaux courantes

VUILLEMENOT MARC

Tableau n° 73 :

relevé n°	3615	11065	3550	2411	2078	2482	
nombre de taxons	13	14	15	6	11	10	
synusie hel							
surface (m ²)	25	20	100	50	15	2	
recouvrement (%)	70	100	95	95	100	40	
hauteur moyenne (m)	-	0,6	0,7	0,8	1,3	1,1	
ombrage	0	1	0	0	0	0	
espèces des <i>Phragmitetalia australis</i>							
<i>Equisetum fluviatile</i>	5	5	4	5	4	3	V
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	+	.	1	1	.	IV
<i>Rorippa amphibia</i>	+	+	+	.	.	.	III
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	+	+	+	.	.	.	III
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	.	.	2	2	.	II
<i>Butomus umbellatus</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	r	.	.	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	+	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>							
<i>Mentha aquatica</i>	.	1	3	.	+	3	IV
<i>Carex acuta</i>	1	.	.	+	1	.	III
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	r	.	.	+	.	II
<i>Carex vesicaria</i>	1	.	.	.	.	.	I
<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	.	.	.	.	I
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM</i>							
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	.	+	2	.	IV
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	.	.	+	.	I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>							
<i>Galium palustre</i>	+	.	+	.	1	.	III
<i>Sparganium emersum</i>	.	r	2	.	.	1	III
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	2	.	I
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	+	.	.	.	.	I
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>							
<i>Nuphar lutea</i>	3	.	3	1	.	.	III
<i>Callitriche platycarpa</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	+	.	.	.	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>							
<i>Leersia oryzoides</i>	+	+	.	.	.	.	II
<i>Berula erecta</i>	.	1	.	.	.	.	I
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	1	.	I
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI</i>							
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	+	.	.	.	I
synusie hydr							
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>							
<i>Elodea nuttallii</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Nuphar lutea</i>	.	2	.	.	.	.	I

<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	.	.	r	|
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	+	|
synusie hyl							
espèces des LEMNETEA MINORIS							
<i>Lemna minor</i>	.	.	1	.	.	+	||
<i>Lemna gibba</i>	3	.	.	.	.	.	|
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	+	.	.	.	|
<i>Spirodela polyrhiza</i>	4	.	.	.	.	.	|
<i>Utricularia australis</i>	.	.	.	.	.	+	|

Le groupement à Grande glycérie *Glycerietum maximae* Hueck 1931 (CC : 53.15)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°74 montre la composition floristique du groupement. Dominée par *Glyceria maxima*, cette association intègre de nombreuses espèces des *Phragmitetalia* et bien souvent d'autres espèces caractéristiques de groupement du *Phragmition* : *Sparganium erectum*, *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile*, *Acorus calamus*. Certaines de ces variantes ont parfois été élevées au rang de sous-association (J.-L. MERIAUX, 1984).

- Synécologie

Cette association occupe des anses du lit mineur et des berges douces de mortes soumises à des exondations précoces dans la saison estivale. Toutefois, l'épaisseur des vases (parfois supérieure à 50 centimètres) maintient une humidité permanente.

Le *Glycerietum maximae* est considéré comme polluo-résistant, étant capable de supporter aisément des pollutions élevées en matières minérales et organiques (J.-L. MERIAUX, 1984).

- Intérêt et état de conservation

Outre l'intérêt majeur de ce type de formation sur le plan fonctionnel, cette communauté à *Glyceria maxima* joue un rôle important pour les oiseaux et les insectes. Elle abrite enfin de nombreuses plantes de zones humides devenues rares en raison de la généralisation des aménagements hydrauliques (enrochement, rectification, drainage), telles que *Butomus umbellatus*, *Teucrium scordium* ou encore *Sium latifolium*.

Cette association est assez rare sur le territoire étudié. Quasi absente de la basse vallée de la Loue, elle est peu fréquente sur la vallée du Doubs où elle n'occupe jamais de grandes surfaces. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active n'est à signaler. La préservation de berges non artificialisées constitue la mesure de conservation principale pour les peuplements de Grande glycérie.

Tableau n° 74 :

	3613	2241	2133	2638	1933	1984	2109	2240	
relevé n°									
nombre de taxons	16	11	16	9	13	12	15	10	
synusie hel									
surface (m ²)	50	150	70	10	30	50	150	200	
recouvrement (%)	0	95	90	100	90	85	85	100	
hauteur moyenne (m)	1	1,7	1,6	1,6	1,5	1,2	0,8	1,7	
ombrage	0	0	0	0	0	0	0	0	
espèces des <i>Phragmitetalia australis</i>									
<i>Glyceria maxima</i>	5	5	4	3	3	4	4	3	V
<i>Rorippa amphibia</i>	r	2	+	.	+	.	1	.	IV
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	1	.	1	1	.	III
<i>Sparganium erectum</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Butomus umbellatus</i>	r	.	2	.	.	.	+	.	II
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Phragmites australis</i>	.	.	2	1	.	.	.	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	.	1	.	.	.	1	.	II
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	+	2	.	.	.	.	II
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Acorus calamus</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	I
<i>Sium latifolium</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Senecio paludosus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex hydrolapathum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>									
<i>Carex acuta</i>	2	.	.	.	.	2	+	r	III
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	1	+	.	3	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	3	.	2	.	3	.	II
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	.	3	.	.	.	.	1	II
<i>Carex vesicaria</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE</i> - <i>CONVOLVULETEA SEPIUM</i>									
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	III
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	.	.	.	1	1	.	II
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	2	.	+	.	.	II
<i>Urtica dioica</i>	.	.	1	.	.	+	.	.	II
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE</i> - <i>JUNCETEA ACUTIFLORI</i>									
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	1	+	.	+	.	+	.	III
<i>Achillea ptarmica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	II
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>									
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	+	.	.	1	II
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Eleocharis palustris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Teucrium scordium</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Elytrigia repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS</i> - <i>NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>									
<i>Leersia oryzoides</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	II
<i>Veronica catenata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>ARRHENATHERETEA ELATIORIS</i>									
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>									
<i>Nuphar lutea</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Callitriche platycarpa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I

autres espèces									
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>		.	.	.	.	.	+	.	.
synusie th									
espèces des BIDENTEAE TRIPARTITAE									
<i>Bidens frondosa</i>		.	.	1	.	.	2	+	r
<i>Polygonum hydropiper</i>		.	.	1	.	1	5	2	.
<i>Bidens tripartita</i>		.	.	+	.	2	.	+	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>		.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. <i>lapathifolium</i>		.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Polygonum mite</i>		.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>		.	.	.	.	.	.	+	.
synusie hydr									
espèces des POTAMEAE PECTINATI									
<i>Elodea nuttallii</i>		.	3	.	.	.	.	.	.
synusie hyl									
espèces des LEMNEAE MINORIS									
<i>Lemna minor</i>		2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>		1	2	.	.	.	.	.	.

Le groupement à Pesse vulgaire *Hippuridetum vulgaris* Rübel 1912 (CC : 53.149)

autant rattachable au *Phragmition* qu'à l'*Oenanthion aquaticae*.

- Composition floristique et physionomie

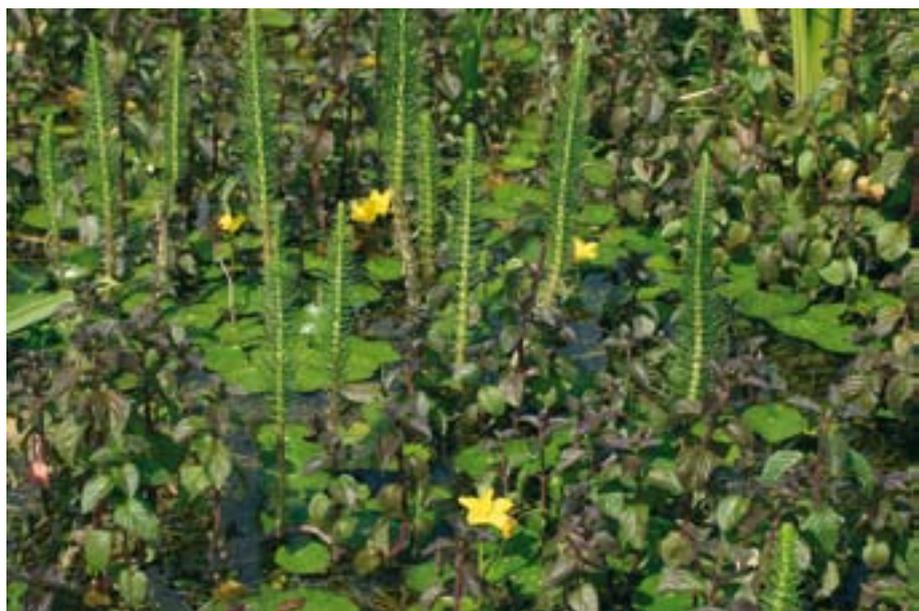
Le tableau n°75 montre la composition floristique du groupement. Il s'agit d'une parvoroselière très diffuse, marquée par l'accomodat terrestre d'*Hippuris vulgaris* qui forme des tiges en « queues de renard » de 20 à 50 centimètres de hauteur. Cette végétation intervient en superposition de groupements du *Nymphaeion* (*Nuphar lutea*, *Nymphoides peltata*, *Hippuris vulgaris*).

La justification de l'existence d'un *Hippuridetum vulgaris* repose davantage sur la particularité des conditions écologiques de cette parvoroselière plutôt que sur sa composition floristique qui demeure très sommaire. Certains phytosociologues préfèrent d'ailleurs parler à son égard de groupement à *Hippuris vulgaris* (J.-L. MERIAUX, 1984).

D'un point de vue physionomique et écologique, l'*Hippuridetum vulgaris* semble

- Synécologie

Ce groupement colonise les eaux peu profondes des berges douces envasées des mortes et des anses calmes du lit mineur du Doubs. En Bourgogne et en Champagne-Ardennes, J.-M. ROYER et al. (2006) le situent dans les rivières calmes et parfois dans les ruisseaux en conditions mésotrophiques, riches en bases, sur substrat vaseux. Enfin, dans la vallée de la Somme, ce groupement se développe dans les eaux mésotrophes à eutrophes, limpides, peu profondes, sur substrat minéral (alluvions, limons sableux) (J.-L. MERIAUX, 1984).



GUYONNEAU JULIEN

Cliché n°20 : Groupement à Pesse vulgaire

Tableau n° 75 :

relevé n°	2050	2051	2128	2154	
nombre de taxons	9	12	9	11	
synusie hel					
surface (m ²)	10	50	3	15	
recouvrement (%)	10	5	5	5	
hauteur moyenne (m)	0,4	0,5	0,2	0,25	
ombrage	2	2	0	0	
espèces du <i>Phragmition communis</i>					
<i>Hippuris vulgaris</i>	2	1	1	1	V
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>					
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	+	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	2	II
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	+	.	II
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>					
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	.	.	.	II
<i>Galium palustre</i>	+	.	.	.	II
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	+	.	II
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI</i>					
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	+	.	II
synusie hyr					
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>					
<i>Nuphar lutea</i>	+	4	+	2	V
<i>Hippuris vulgaris</i>	2	1	.	2	IV
<i>Hottonia palustris</i>	.	+	.	1	III
<i>Elodea nuttallii</i>	3	3	.	.	III
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	2	.	.	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	+	.	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	.	.	.	II
<i>Nymphoides peltata</i>	.	.	.	4	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	2	.	II
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	+	.	.	II
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	3	II
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	2	.	II
<i>Callitriche platycarpa</i>	.	1	.	.	II
<i>Groenlandia densa</i>	.	.	+	.	II
<i>Vallisneria spiralis</i>	.	+	.	.	II
synusie k					
espèces des <i>CHARETEA FRAGILIS</i>					
<i>Chara globularis</i> var. <i>globularis</i>	+	.	.	.	II
synusie hyl					
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>					
<i>Lemna minor</i>	+	2	.	1	IV
<i>Lemna trisulca</i>	.	3	.	1	III
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	2	.	.	II
<i>Utricularia australis</i>	.	.	.	2	II

- Intérêt et état de conservation

L'Hippuridetum vulgaris n'est observable que dans quelques mortes de la basse vallée du Doubs. Cette grande rareté et son originalité lui confèrent un intérêt local qui doit inciter à sa préservation.

- Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active n'est à signaler. La préservation de berges non artificialisées constitue la mesure de conservation principale pour les peuplements de Pesse vulgaire.

**Le groupement à Roseau commun
Phragmitetum communis (Gams 1927)
Schmale 1939 (CC : 53.111 / 53.112)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°76 montre la composition floristique du groupement.

Cette association est dominée physionomiquement par une seule espèce, *Phragmites australis*, caractérisée par un fort pouvoir colonisateur et une hauteur souvent voisine de 2 mètres. Elle présente plusieurs variantes, selon la durée d'inondabilité. La variante la plus engorgée intègre un cortège d'espèces des *Phragmitetea* (*Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Iris pseudacorus*, *Scutellaria galericulata*). Pour sa part, la variante la plus sèche voit disparaître ces dernières espèces et s'enrichit en espèces des mégaphorbiaies nitrophiles (*Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Rubus caesius*, *Galium aparine*). Cette dernière situation marque un niveau d'atterrissement avancé de la zone humide, où la phragmitaie n'est bientôt définie plus que par sa physionomie (Y. FERREZ et al., 2004). Elle masque en réalité un groupement moins apparent (de plus faible hauteur), mais mieux caractérisé floristiquement et plus typique écologiquement. Cette situation se retrouve sur des hauts de berges abruptes du lit mineur ou dans des chenaux secs, où le Roseau commun ne fait que dominer l'*Urtico-Calystegietum*.

- Synécologie

Cette association présente une grande souplesse à l'égard de l'inondabilité des sites occupés. Elle peut se rencontrer « les pieds dans l'eau » tout au long de l'année comme se maintenir dans des queues de morte complètement atterries et inondées seulement lors des crues hivernales. Le substrat, riche en débris organiques, oscille ainsi entre des vases meubles très épaisses, en situation de ceinture de morte, et entre des limons stabilisés dans les chenaux secs.

- Intérêt et état de conservation

Le *Phragmitetum communis* constitue la roselière la plus fréquente sur le territoire étudié. Son rôle épurateur est immense, tandis que son intérêt pour les oiseaux et les insectes est remarquable. Toutefois, l'attrait de ce milieu pour plusieurs espèces d'oiseaux rares dépend de sa surface. Les grandes phragmitaies sont très rares, étant limitées à quelques mortes de la basse vallée du Doubs (Corne des Epissiers à Falletans (39), morte du Petit Chantereine à Chaussin (39), Raie de Neublans à Fretterans (71), Meraton à Petit-Noir (39)) et de la basse vallée de la Loue (morte de Breine à Montbarrey (39)).

Enfin, les roselières les plus hygrophiles abritent de nombreuses plantes de zones humides devenues rares en raison de la généralisation des aménagements hydrauliques (enrochement, rectification, drainage), telles que *Butomus umbellatus*, *Teucrium scordium* ou encore *Sium latifolium*.

- Menaces et conseils de gestion

Les principales menaces pour les communautés à *Phragmites communis* résident dans l'enfoncement du lit mineur des cours d'eau et dans l'abaissement du niveau de la nappe phréatique. Ces phénomènes accélèrent l'atterrissement des annexes hydrauliques et favorisent le remplacement des roselières par des saulaies arbustives ou des mégaphorbiaies. Une amélioration globale de la fonctionnalité de l'hydrosystème est donc requise.

Tableau n° 76 :

relevé n°	2093	1814	2210	2371	2372	8087	8433	9837	2478	9548	9624
nombre de taxons	17	14	15	7	13	12	10	6	5	8	9
synusie b											
surface (m ²)	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-
recouvrement (%)	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
hauteur moyenne (m)	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE											
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Evonymus europaeus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
autres espèces											
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
synusie hel											
surface (m ²)	300	6	100	100	100	50	150	20	30	100	150
recouvrement (%)	95	70	80	100	90	100	90	100	95	95	95
hauteur moyenne (m)	2,3	1,5	1,7	1,8	1,7	1,5	2,2	2	1,8	2	1,5
ombrage	1	0	1	0	0	0	0	0	3	1	1
espèces des Phragmitetalia australis											
<i>Phragmites australis</i>	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	2	1	2	1	+	.	1	.	.
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	r	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	r	.	.	.	+	.	1	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria maxima</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa amphibia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE											
<i>Mentha aquatica</i>	1	1	.	.	2	.	2	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Carex riparia</i>	2	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Carex vesicaria</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hippuris vulgaris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM											
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	2	3	.	1	+	+	2	2	1
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	r	.	1	4	4	2
<i>Stachys palustris</i>	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE											
<i>Galium palustre</i>	+	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE											
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	1	2	.	.	.	2	1
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI											
<i>Myosotis scorpioides</i>	+	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
espèces des SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE											
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE											
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	. 1
espèces des STELLARIETEA MEDIAE	
<i>Chenopodium album subsp. album</i>	. . 1
espèces des POTAMETEA PECTINATI	
<i>Callitriche obtusangula</i>	. . 1
autres espèces	
<i>Salix triandra subsp. triandra</i>	+ +
<i>Salix purpurea subsp. lambertiana</i>	. . . . .
<i>Populus nigra subsp. nigra</i> +
<i>Acer negundo</i>	. . +
<i>Fraxinus excelsior</i> +
<i>Rhamnus cathartica</i> +
synusie hydr	
espèces des POTAMETEA PECTINATI	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	. +
<i>Elodea nuttallii</i>	. +
<i>Nuphar lutea</i>	+
<i>Callitriche obtusangula</i>	+
<i>Callitriche platycarpa</i>	2
synusie hyl	
espèces des LEMNETEA MINORIS	
<i>Lemna minor</i>	+ +
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+
<i>Utricularia australis</i>	. +

Le groupement à Jonc des tonneliers
Scirpetum lacustris (All. 1922) Schmale 1939
(CC : 53.12)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°77 montre la composition floristique du groupement. Cette association est marquée physionomiquement par *Schoenoplectus lacustris*, dont les peuplements ne dépassent jamais quelques mètres carré. Ponctuellement, une cariçaie à *Carex riparia* forme une strate héliophytique inférieure. Enfin, ce groupement se développe toujours les pieds dans l'eau, en superposition à des communautés d'hydrophytes fixées.

- Synécologie

Le *Scirpetum lacustris* colonise presque systématiquement l'amont des barrages du Doubs, probablement favorisé par l'accumulation des fines dans les enrochements de la retenue. Il se rencontre également sur de petites surfaces dans le lit mineur, dans des lames d'eau inférieures à un mètre, mais au courant très variable. Le substrat est alors constitué de plages de sables déposées sur les graviers. Enfin, ce groupement peut occuper des mares prairiales, ombragées, à l'eau froide et claire et au substrat limoneux.

- Intérêt et état de conservation

L'intérêt floristique de ce groupement est très limité. Sa valeur patrimoniale repose davantage sur son rôle épurateur et sur son rôle d'abri pour les poissons et les oiseaux.

- Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active n'est à signaler.

Le groupement à Rubanier dressé
Sparganietum erecti Roll 1938 (CC : 53.143)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°78 montre la composition floristique du groupement. Cette roselière est dominée par *Sparganium erectum*, qui développe des feuilles en épée rigides. La présence abondante de plusieurs espèces de parvoroselière (*Rorippa amphibia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*) dans certaines sparganias montre la proximité de ce groupement avec l'*Oenanthion aquaticae*. Enfin, cette communauté entre fréquemment en superposition avec des végétations des *Potametea*.

Tableau n° 77 :

	2336	8306	9938	8356	1831	
relevé n°						
nombre de taxons	2	5	10	8	11	
synusie hel						
surface (m ²)	6	25	50	50	5	
recouvrement (%)	95	30	5	50	80	
hauteur moyenne (m)	1,6	2	1,2	1,5	1,6	
ombrage	0	0	1	0	2	
espèces du <i>Phragmition communis</i>						
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	5	2	2	3	3	V
espèces des <i>Phragmitetalia australis</i>						
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	2	1	II
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	.	.	.	1	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>						
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	4	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>						
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	1	+	II
<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	+	.	I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>						
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	1	I
synusie hydr						
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>						
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	2	2	.	.	III
<i>Nuphar lutea</i>	.	3	.	1	.	II
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	2	+	.	II
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	2	.	.	I
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	2	.	.	.	I
<i>Najas marina</i> subsp. <i>marina</i>	.	.	r	.	.	I
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	1	.	I
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	2	.	.	I
<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>peltatus</i>	.	.	2	.	.	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	+	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>						
<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	+	.	.	I
synusie hyl						
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>						
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	2	I
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	3	I

Tableau n° 78 :

	2136	2582	8277	1825	8359	1890	2462	2465	8158	1926	11132	9613	1932	
relevé n°														
nombre de taxons	12	16	14	12	7	14	14	18	10	9	8	10	7	
synusie hel														
surface (m ²)	200	100	20	15	100	20	10	10	100	6	5	30	25	
recouvrement (%)	80	95	100	80	100	100	40	60	90	100	80	10	5	
hauteur moyenne (m)	1,1	1,3	1,5	1,2	1,3	0,45	0,6	0,4	-	1,5	0,6	0,7	0,7	
ombrage	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	
espèces du <i>Phragmition communis</i>														
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Glyceria maxima</i>	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>Phragmitetalia australis</i>														
<i>Sparganium erectum</i>	4	4	4	5	5	4	2	2	2	4	4	2	1	V
<i>Rorippa amphibia</i>	1	.	r	+	+	.	2	1	4	.	.	.	1	IV
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	+	1	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Butomus umbellatus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sium latifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Senecio paludosus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>														
<i>Mentha aquatica</i>	3	2	3	3	+	+	3	4	2	2	.	.	.	IV
<i>Carex acuta</i>	.	.	3	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	II
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	II
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	1	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	II
<i>Carex riparia</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex vesicaria</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	I
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM</i>														
<i>Lythrum salicaria</i>	.	1	+	.	+	.	2	1	r	+	+	.	.	IV
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
espèces des <i>AGROSTIETEA STOLONIFERAE</i>														
<i>Eleocharis palustris</i>	.	2	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Teucrium scordium</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Myosotis laxa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>														
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Leersia oryzoides</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Veronica catenata</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Nasturtium officinale</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica beccabunga</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica anagalloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI</i>														
<i>Myosotis scorpioides</i>	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>														
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	r	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	II
espèces des <i>ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII</i>														
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
autres espèces														
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Tableau n° 79 :

relevé n°	2377
nombre de taxons	12
synusie hel	
surface (m ²)	50
recouvrement (%)	60
hauteur moyenne (m)	2,1
ombrage	0
espèces du <i>Phragmition communis</i>	
<i>Typha angustifolia</i>	4
espèces des <i>Phragmitetalia australis</i>	
<i>Equisetum fluviatile</i>	r
<i>Senecio paludosus</i>	+
<i>Phragmites australis</i>	+
<i>Rorippa amphibia</i>	r
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE</i>	
<i>Mentha aquatica</i>	2
<i>Carex pseudocyperus</i>	1
<i>Lythrum salicaria</i>	1
<i>Carex vesicaria</i>	+
synusie hydr	
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>	
<i>Nuphar lutea</i>	4
<i>Hottonia palustris</i>	1
synusie hyl	
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>	
<i>Utricularia australis</i>	3

intéressant puisque cette espèce est assez rare en Franche-Comté. Sur le territoire étudié, elle n'a été contactée qu'à Petit-Noir (39), en mosaïque avec d'autres végétations hélophytiques et des communautés aquatiques. Enfin, ce type de végétation fournit des lieux de reproduction privilégiés pour les oiseaux.

- Menaces et conseils de gestion

Malgré l'intérêt de *Typha angustifolia*, il serait opportun de veiller à ce que son groupement constitutif ne se développe pas excessivement aux dépens des végétations environnantes et que la mosaïque de milieux actuelle soit préservée.

Le groupement à Massette à larges feuilles *Typhetum latifoliae* (Soo 1927) Lang 1973 (CC : 53.13)

- Composition floristique et physiologie

Aucun relevé n'a été réalisé dans ce groupement, caractérisé par *Typha latifolia*. Cette espèce donne un aspect différent à la typhaie, par ses feuilles plus larges et d'un vert glauque.

- Synécologie

Cette typhaie colonise des fossés eutrophes dans le lit majeur du Doubs et de la Loue, au substrat vaseux et aux eaux très peu profondes.

- Intérêt et état de conservation

Les typhaies à *Typha latifolia* sont très rares sur le territoire étudié, où elles ne participent quasiment jamais aux complexes de végétation alluviale. Il s'agit plutôt de fossés éloignés, correspondant probablement

à d'anciens petits affluents rectifiés au sein des plaines cultivées. L'intérêt de ces communautés hélophytiques réside simplement dans leur pouvoir épurateur et dans leur rôle d'accueil pour l'avifaune.

- Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active ne pèse sur ce groupement. Toutefois, les milieux occupés par cette végétation mériteraient une attention particulière, en instaurant au moins des bandes enherbées de plusieurs mètres de part et d'autre afin de réduire les apports phosphatés lors du traitement des cultures.

**Le groupement à Pétasite hybride et Baldin-
gère *Petasito hybridi* - *Phalaridetum arun-
dinaceae* (Schwickerath) Kopecky 1961 (CC :
37.714 ; Natura 2000 : 6430-3)**

- Composition floristique et physiologie

Le tableau n°80 montre la composition floristique du groupement.

Cette association se présente comme une mégaphorbiaie de 0,8 mètres de hauteur, marquée par le feuillage caractéristique de *Petasites hybridus*, à laquelle se joignent *Phalaris arundinacea* et de nombreuses autres espèces des ourlets neutro-nitrophiles, hydroclines et ombragés (*Glechoma hederacea*, *Rubus caesius*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, *Urtica dioica*, *Angelica sylvestris*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, *Roegneria canina*) et des espèces adaptées aux substrats grossiers (*Artemisia vulgaris*, *Saponaria officinalis*, *Sinapis arvensis*).

De la même manière que J.-M. ROYER et al. (2006), nous rattachons ce *Petasito-Phalaridetum* de plaine au *Phalaridion* et non au *Petasition officinalis*. Cette dernière alliance concerne les communautés à *Petasites hybridus* à tendance montagnarde des petits cours d'eau plus ou moins torrentueux.

Tableau n° 80 :

relevé n°	2019	9552	9626	
nombre de taxons	29	21	23	
synusie hel				
surface (m ²)	20	50	50	
recouvrement (%)	95	95	95	
hauteur moyenne (m)	0,5	0,5	0,8	
ombrage	2	1	1	
espèces du <i>Phalaridion arundinaceae</i>				
<i>Petasites hybridus</i>	4	5	5	V
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	1	+	V
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	+	II
espèces des <i>Phragmitetalia australis</i>				
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	+	II
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE				
<i>Glechoma hederacea</i>	2	3	2	V
<i>Rubus caesius</i>	1	1	1	V
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	1	+	IV
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	+	+	.	IV
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	1	.	1	IV
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	+	.	+	IV
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	1	II
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	.	3	.	II
<i>Silene dioica</i>	+	.	.	II
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	.	.	II
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	.	+	.	II
<i>Festuca gigantea</i>	1	.	.	II
<i>Lamium album</i>	.	.	+	II
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM				
<i>Urtica dioica</i>	1	1	+	V
<i>Angelica sylvestris</i>	+	1	.	IV
<i>Calystegia sepium</i>	+	.	+	IV
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	1	.	II
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	.	1	.	II
espèces des ARRHENATHERETEA ELATORIS				
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+	2	1	V
<i>Taraxacum officinale</i>	.	1	1	IV
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	.	1	.	II
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	1	.	II
<i>Leontodon autumnalis</i> subsp. <i>autumnalis</i>	.	.	r	II
<i>Lolium perenne</i>	.	.	+	II
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	+	.	.	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	+	.	II
<i>Galium mollugo</i>	1	.	.	II
<i>Vicia sepium</i>	.	1	.	II

- Synécologie

Le *Petasito hybridi* - *Phalaridetum arundinaceae* se développe sur les berges de cours d'eau soumises à une action érosive particulière de la part de la rivière ou ayant été remaniées lors de travaux. Le substrat est alors composé d'éléments grossiers (blocs, graviers, sables), laissant des vides remplis par des alluvions limoneuses. Une ripisylve proche fournit généralement un ombrage plus ou moins important.

espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE

<i>Ranunculus repens</i>	+	1	.	IV
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	.	.	II

espèces des ARTEMISIETEA VULGARIS

<i>Artemisia vulgaris</i>	1	.	1	IV
<i>Armoracia rusticana</i>	.	.	1	II
<i>Pastinaca sativa</i>	+	.	.	II
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	+	II
<i>Saponaria officinalis</i>	+	.	.	II

espèces des STELLARIETEA MEDIAE

<i>Lamium purpureum</i>	1	.	+	IV
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	.	.	II
<i>Sinapis arvensis</i>	+	.	.	II
<i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>hederifolia</i>	.	+	.	II

espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE

<i>Bidens tripartita</i>	.	.	+	II
<i>Polygonum mite</i>	2	.	.	II

espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE

<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	+	.	.	II
<i>Cardamine impatiens</i>	.	.	+	II
<i>Milium effusum</i>	+	.	.	II

autres espèces

<i>Acer negundo</i>	+	.	.	II
<i>Impatiens parviflora</i>	1	.	.	II
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	+	.	II

Le groupement à Baldingère *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 31 (CC : 53.16)

- Intérêt et état de conservation

Cet habitat est d'intérêt communautaire en raison de sa sensibilité aux activités anthropiques (utilisation des hauts de berge pour le pâturage, la fauche ou la culture, plantations de peupliers), de sa dépendance à l'égard des crues et de sa fugacité. Sur le territoire étudié, il demeure anecdotique et n'occupe à chaque fois que de très petites surfaces. Il est observable en quelques points des bords du Doubs entre Baume-les-Dames et Besançon et très localement en basse vallée du Doubs.

- Menaces et conseils de gestion

Cette mégaphorbiaie riveraine peut être affectée par des travaux de correction du Doubs et par une réduction de la dynamique fluviale.

- Composition floristique et physiognomie

L'amplitude écologique de *Phalaris arundinacea* donne lieu à diverses formations dominées par cette espèce, relevant selon les situations du *Phalaridion*, du *Phragmition*, du *Magnocaricion*, du *Thalictro-Filipendulion*, du *Convolvulion sepium* ou encore du *Calthion palustris* (J.-L. MÉRIAUX, 1983). L'analyse floristique de l'ensemble des relevés à *Phalaris arundinacea* réalisés sur les bords du Doubs et de la Loue a permis d'isoler les individus rattachables au « vrai » groupement à *Phalaris arundinacea* des marges de rivière, à savoir le *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931, défini précisément dans le Nord-Ouest de la France par J.-L. MÉRIAUX (1983). Malgré de légères différences de composition floristique avec les relevés de ce dernier, imputables à l'existence de races géographiques, les roselières à *Phalaris arundinacea* présentées dans tableau n°81 correspondent à cette association.

Tableau n° 81 :

Trois variantes sont identifiables. La première (relevés 11131 à 2271) correspond à des phalaridaies de radier et de seuil du lit mineur, assez épurées, comprenant quelques espèces des *Bidentetea* seulement. La deuxième (relevés 3771 à 8191) distingue les phalaridaies de berge plus mésohygrophiles. Les espèces de mégaphorbiaie rivulaire s'affirment davantage (*Calystegia sepium*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Poa trivialis*). Enfin, la troisième variante (relevés 2541 à 1807) réunit des phalaridaies d'atterrissement, où régressent les espèces de mégaphorbiaie au profit des espèces des vases inondées (*Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Rumex hydrolypatum*).

• Synécologie

Le *Phalaridetum arundinaceae* colonise les bords de rivière soumis à des crues soutenues. Le substrat peut être très grossier lorsqu'il s'agit de barrage ou de seuil, gravelo-sableux sur les petites plages des îles et des berges basses ou sablo-limoneux dans les chenaux proches du lit mineur. L'atterrissement de ces derniers semble alors davantage résulter d'un apport de matériaux fins par les crues plutôt que d'une sédimentation vaseuse.

	11131	2271	3771	8230	8300	8191	2541	8484	1889	1893	1807	
relevé n°	11	11	8	4	11	6	13	8	8	12	4	
nombre de taxons												
synusie b												
surface (m ²)	-	15	-	-	50	-	-	-	-	-	-	
recouvrement (%)	-	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	
hauteur moyenne (m)	-	1,5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
espèces des SALICETEA PURPUREAE												
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix x rubens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie hel												
surface (m ²)	100	15	50	30	50	25	5	50	10	20	10	
recouvrement (%)	95	100	95	100	100	100	100	100	100	100	5	
hauteur moyenne (m)	1,1	0,6	1	1,3	1,3	1,7	1,1	1,4	0,6	0,9	1	
ombrage	2	0	1	0	1	0	2	2	1	1	2	
espèces du Phalaridion arundinaceae												
<i>Phalaris arundinacea</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	2	V
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
espèces des Phragmitetalia australis												
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	1	II
<i>Rorippa amphibia</i>	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Rumex hydrolypatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE												
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	I
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM												
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	3	1	1	r	+	2	1	+	.	IV
<i>Urtica dioica</i>	r	.	1	2	r	+	+	+	.	.	.	IV
<i>Lythrum salicaria</i>	+	r	.	.	.	.	.	1	2	+	.	III
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	I
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE												
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	I
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE												
<i>Bidens frondosa</i>	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Bidens tripartita</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. <i>lapathifolium</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum mite</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS												
<i>Glyceria fluitans</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Leersia oryzoides</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des ARTEMISIETEA VULGARIS												
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
<i>Helianthus tuberosus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE												
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rubus caesius</i>	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca gigantea</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI												
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE												
<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des STELLARIETEA MEDIAE												
<i>Amaranthus blitum</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
autres espèces												
<i>Ficus carica</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Populus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
synusie th												
surface (m ²)	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	
recouvrement (%)	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	
hauteur moyenne (m)	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	
ombrage	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE												
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	I
synusie hydr												
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE												
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3

- Intérêt et état de conservation

En dehors des chenaux atterris qui présentent de vastes phalaridaies, cette association se limite généralement à de petits linéaires dans les sections de cours d'eau encore soumises à une dynamique fluviale active, suggérant des phénomènes d'érosion et de dépôts alluvionnaires. Le *Phalaridetum arundinaceae* se rencontre donc de manière régulière sur le Doubs, avec un optimum dans les basses vallées du Doubs et de la Loue.

Cette association présente peu de valeur sur le plan floristique. En revanche, son intérêt fonctionnel est très important en tant que témoin de la qualité de la dynamique des cours d'eau.

- Menaces et conseils de gestion

La fréquence de cette association est certainement très amoindrie sur les cours d'eau étudiés par les travaux de chenalisation pour la navigation et par les enrochements de berge. La préservation de ce type de groupement rivulaire nécessite donc d'éviter toute intervention concourant à l'artificialisation des berges.

Le groupement à Cresson des forêts et Baldingère *Rorippo sylvestris* - *Phalaridetum arundinaceae* Kopecky 1961 (CC : 53.16)

- Composition floristique et physionomie

L'analyse des végétations à *Phalaris arundinacea* du Doubs et de la Loue permet d'individualiser une troisième association relevant du *Phalaridion*. Il s'agit du *Rorippo sylvestris* - *Phalaridetum arundinaceae*, qui se démarque du *Phalaridetum arundinaceae* par des variations édaphiques et floristiques.

Comme le montre le tableau n°82, cette association est une combinaison bien proportionnée de *Phalaris arundinacea* et de *Rorippa amphibia*, souvent accompagnées d'un cortège d'espèces des sols dénudés,

humides et riches (*Agrostis stolonifera*, *Rorippa sylvestris*, *Bidens frondosa*, *Bidens tripartita*, *Polygonum hydropiper*). Sur les sols les plus vaseux submergés par une faible lame d'eau apparaissent également de petites hélophytes des milieux à fort marnage (*Apium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Veronica catenata*) et des hydrophytes pionnières (*Potamogeton pectinatus*, *Callitriche platycarpa*).

Les individus d'association observés sur le Doubs et la Loue ne permettent toutefois pas de distinguer clairement les sous-associations *typicum* et *rorippetosum amphibiae* définies par J.-L. MÉRIAUX (1983). Les espèces différentielles citées par cet auteur se retrouvent en effet dans les mêmes relevés sur le territoire étudié.

- Synécologie

Les milieux occupés par le *Rorippo-Phalaridetum* sont des berges douces du lit mineur ou d'annexes, des vasières au sein des grèves et des chenaux humides. Le substrat est plus fin que pour le *Phalaridetum*, puisqu'une couche de vase recouvre généralement les éléments grossiers. Tous ces habitats sont soumis à des crues soutenues.

J.-M. ROYER et al. (2006) situent ce groupement sur les berges des cours d'eau à fort marnage en conditions méso- à eutrophes.

- Intérêt et état de conservation

Proche écologiquement du *Phalaridetum*, le *Rorippo-Phalaridetum* se rencontre régulièrement mais sur de très petites surfaces. Il s'agit également des sections de cours d'eau encore soumises à une dynamique fluviale active. Par ailleurs, son intérêt est davantage fondé sur son caractère indicateur de la qualité de la dynamique des cours d'eau plutôt que sur sa composition floristique.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour le groupement précédent.

Tableau n° 82 :

	1849	8447	2742	2886	2735	2068	
relevé n°							
nombre de taxons	14	10	4	24	26	15	
synusie b							
surface (m ²)	-	-	-	-	200	-	
recouvrement (%)	-	-	-	-	10	-	
hauteur moyenne (m)	-	-	-	-	2,5	-	
espèces des SALICETEA PURPURAE							
<i>Salix purpurea</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	2	.	I
synusie hel							
surface (m ²)	4	20	5	100	150	300	
recouvrement (%)	15	1	70	25	50	95	
hauteur moyenne (m)	0,45	0,45	0,5	0,8	2	0,35	
ombrage	1	2	1	0	0	0	
espèces du Phalaridion arundinaceae							
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	2	4	2	3	3	V
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	.	+	.	II
espèces des Phragmitetalia australis							
<i>Rorippa amphibia</i>	2	2	2	2	1	2	V
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	r	2	2	.	III
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	2	I
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	r	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE							
<i>Solanum dulcamara</i>	+	+	.	.	1	.	III
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	+	1	.	II
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	2	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE							
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	+	2	1	2	V
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	2	+	1	III
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	2	I
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	+	.	.	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE							
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	+	+	+	III
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	+	+	II
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	1	.	3	II
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	.	+	1	.	II
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	.	.	r	.	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS							
<i>Apium nodiflorum</i>	.	2	.	.	.	.	I
<i>Glyceria fluitans</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	1	.	.	I
<i>Nasturtium officinale</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Veronica catenata</i>	.	3	.	.	.	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM							
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	I

	<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	+	.	|
	<i>Scrophularia auriculata</i>	.	+	.	.	.	.	|
	<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	+	.	|
espèces des STELLARIETEA MEDIAE								
	<i>Solanum nigrum</i> subsp. <i>nigrum</i>	.	.	.	.	r	.	|
	<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>asper</i>	.	.	.	r	.	.	|
	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	1	.	|
espèces des ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII								
	<i>Cyperus fuscus</i>	.	.	.	1	.	.	|
autres espèces								
	<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	+	+	.	||
	<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	.	.	.	.	.	+	|
	<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	r	.	.	|
	<i>Salix purpurea</i>	.	.	.	.	1	.	|
synusie hydr								
espèces des POTAMETEA PECTINATI								
	<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	.	.	2	.	.	||
	<i>Callitriche platycarpa</i>	+	r	.	.	.	.	||
	<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	+	.	.	|
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>fluitans</i>	+	.	.	.	.	.	|
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	.	.	.	.	.	|
	<i>Elodea nuttallii</i>	2	.	.	.	.	.	|
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	.	.	.	.	.	|
	<i>Najas marina</i> subsp. <i>marina</i>	.	.	.	1	.	.	|
	<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	1	.	.	|
	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	+	.	.	|
	<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>peltatus</i>	.	.	.	+	.	.	|
	<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	1	.	.	.	.	.	|
synusie hyl								
espèces des LEMNETEA MINORIS								
	<i>Lemna minor</i>	+	1	.	.	.	.	||
	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	+	.	.	.	.	.	|
synusie m								
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE								
	<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	.	.	1	.	|
	<i>Cinclidotus danubicus</i>	.	.	.	.	4	.	|

Le groupement à Laîche faux souchet
***Groupement à *Carex pseudocyperus* prov.**
(CC : 53.218)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°83 montre la composition floristique du groupement. Cette cariçaie à *Carex pseudocyperus*, souvent fragmentaire, n'a été observée qu'à deux reprises. Quelques petites hélrophytes communes complètent le groupement (*Mentha aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Berula erecta*, *Veronica catenata*), en imbrication étroite ou en superposition avec le *Myriophyllo-Nupharetum*. En période d'exondation estivale, les feuilles de *Carex pseudocyperus* se mêlent ainsi aux feuilles dressées de *Nuphar lutea*, tandis qu'une phragmitaie ceinture le tout.

La faiblesse du nombre d'observations de ce groupement ne permet pas de le rattacher au *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperis* Boer et Sissingh in Boer 1942. J.-L. MERIAUX (1984) donne pour cette dernière une combinaison étrangère à nos relevés, à savoir : *Carex pseudocyperus*, *Rumex hydrolapathum*, des espèces des *Bidentetea* (*Rumex palustris*, *Chenopodium rubrum*, *Rumex maritimus*...) et de nombreuses autres espèces différentielles de variantes. D'autres auteurs décrivent cette association avec des cortèges principalement mésotrophes.

De leur côté, J.-M. ROYER et al. (2006) mentionnent deux groupements provisoires à *Carex pseudocyperus*, mais qui semblent présenter davantage d'affinités avec les observations d'O. SCHÄFER-GUIGNIER (1994) sur les étangs des Vosges comtoises (bords d'étangs

oligo-mésotrophes) qu'avec les observations du Doubs et de la Loue.

En revanche, la position systématique de ce groupement à *Carex pseudocyperus* ne pose pas de problème. Elle s'intègre parfaitement dans les cariçaies des sols vaseux mal consolidés du *Carici-Rumicion*.

Tableau n° 83 :

relevé n°	2378	8434
nombre de taxons	15	10
synusie hel		
surface (m ²)	100	20
recouvrement (%)	50	70
hauteur moyenne (m)	1,1	0,5
ombrage	0	1
espèces du <i>Carici pseudocyperus</i> - <i>Rumicion hydrolapathi</i>		
<i>Carex pseudocyperus</i>	4	4
espèces des <i>PHRAGMITI AUSTRALIS</i> - <i>MAGNOCARICETEA ELATAE</i>		
<i>Mentha aquatica</i>	1	2
<i>Rorippa amphibia</i>	1	.
<i>Phragmites australis</i>	.	+
<i>Solanum dulcamara</i>	.	+
<i>Iris pseudacorus</i>	.	+
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	r	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	r	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	r
espèces des <i>GLYCERIO FLUITANTIS</i> - <i>NASTURTIETEA OFFICINALIS</i>		
<i>Berula erecta</i>	.	1
<i>Veronica catenata</i>	1	.
<i>Leersia oryzoides</i>	+	.
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE</i> - <i>CONVOLVULETEA SEPIUM</i>		
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.
espèces des <i>MOLINIO CAERULEAE</i> - <i>JUNCETEA ACUTIFLORI</i>		
<i>Juncus acutiflorus</i>	1	.
espèces des <i>SALICETEA PURPUREAE</i>		
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	.	+
synusie hydr		
espèces des <i>POTAMETEA PECTINATI</i>		
<i>Nuphar lutea</i>	3	3
<i>Nymphaea alba</i> subsp. <i>alba</i>	3	.
<i>Hippuris vulgaris</i>	1	.
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	.
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	1
<i>Hottonia palustris</i>	1	.
synusie hyl		
espèces des <i>LEMNETEA MINORIS</i>		
<i>Utricularia australis</i>	1	.

• Synécologie

Ce groupement colonise des mortes ensoleillées, à l'écart des crues décapantes, soumises à des exondations estivales importantes. L'eau, très eutrophe (537 µs/cm), oscille alors entre 0 et 25 cm. Les vases noires, épaisses de plusieurs dizaines de centimètres, restent cependant toujours très molles du fait de leur forte humidité.

• Intérêt et état de conservation

Cette cariçaie présente un grand intérêt du fait de la protection régionale de son espèce caractéristique et de sa grande rareté régionale. Sur le territoire étudié, elle n'a été contactée que dans deux complexes de morte, l'un sur la basse vallée du Doubs (Meraton - Petit-Noir, 39) et l'autre dans la basse vallée de la Loue (morte de Breine - Montbarrey, 39).

• Menaces et conseils de gestion

Cette végétation est très sensible à l'abaissement du niveau moyen des eaux du Doubs et de la Loue, qui réduit la période de mise en eau des annexes hydrauliques par les crues et la nappe phréatique et qui augmente la période d'assèchement pendant l'étiage. Il convient donc de mieux gérer la ressource en eau au niveau de l'hydrosystème et de veiller aux aménagements susceptibles d'influer sur le niveau de l'eau (chenalisation, endiguement, stabilisation des berges par enrochement).

Tableau n° 84 :

**Le groupement à Laîche à angles aigus
Caricetum acutiformis Eggler 1933 (CC :
53.2122)**

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°84 montre la composition floristique du groupement.

Cette cariçaie à *Carex acutiformis* et *Carex riparia* est relativement riche en espèces. Outre les espèces des *Phragmitetea* à large amplitude, elle intègre plusieurs représentants des mégaphorbiaies méso- à eutrophes (*Lythrum salicaria*, *Calamagrostis epigejos*, *Filipendula ulmaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Thalictrum flavum* subsp. *flavum*), des espèces prairiales humides (*Galium palustre*, *Carex disticha*, *Juncus inflexus*, *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*).

- Synécologie

Cette cariçaie colonise d'anciens chenaux atterris, au sein de prairies, inondés seulement lors des crues hivernales. Le substrat limoneux contient peu de matière organique.

- Intérêt et état de conservation

Cette cariçaie est très rare sur le territoire étudié. Elle a été rencontrée dans des prairies rivulaires du Doubs à Torpes (25) et de la Loue à La Loye (39). Son intérêt est surtout paysager et fonctionnel puisqu'elle contribue à la diversification des milieux prairiaux.

- Menaces et conseils de gestion

Les principales menaces pesant sur ces habitats sont la réduction de la période d'inondabilité, induite par des modifications éventuelles du fonctionnement hydraulique actuel, qui risquerait d'accélérer la dynamique de colonisation de ces chenaux par les saules arbustifs.

relevé n°	8037	2595
nombre de taxons	15	21
synusie hel		
surface (m ²)	150	100
recouvrement (%)	100	100
hauteur moyenne (m)	1	1,1
ombrage	0	1
espèces du <i>Caricion gracilis</i>		
<i>Carex acutiformis</i>	4	4
<i>Carex riparia</i>	.	1
espèces des <i>Magnocaricetalia elatae</i>		
<i>Iris pseudacorus</i>	.	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	1
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE		
<i>Phragmites australis</i>	2	r
<i>Mentha aquatica</i>	2	1
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	.
<i>Rorippa amphibia</i>	r	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	2
<i>Glyceria maxima</i>	.	+
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM		
<i>Calystegia sepium</i>	1	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	1
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	+
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	.	r
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE		
<i>Galium palustre</i>	1	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	r	.
<i>Carex disticha</i>	1	.
<i>Carex vulpina</i>	+	.
<i>Juncus inflexus</i>	.	1
<i>Ranunculus repens</i>	1	.
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	r
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS		
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	3	+
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	r
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI		
<i>Caltha palustris</i>	2	+
<i>Myosotis scorpioides</i>	+	.

Le groupement à Laïche grêle *Caricetum gracilis* (Graebner & Hueck 31) Tüxen 1937 (CC : 53.2121)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°85 montre la composition floristique du groupement.

Le *Caricetum gracilis* peut former de véritables prairies de 0,8 mètre de hauteur sur plusieurs dizaines d'ares. Il est toujours marqué physiologiquement par *Carex acuta*, accompagné de *Phalaris arundinacea* qui peut parfois former des faciès (sous-association *phalaridetosum*). Un cortège fidèle complète ce groupement. Il s'agit d'espèces des milieux tourbeux eutrophes (*Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex vesicaria*, *Senecio paludosus*) et de petites héliophytes des vases eutrophes tolérant un marnage important (*Alisma plantago-aquatica*, *Mentha aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Lythrum salicaria*, *Eleocharis palustris*, *Galium palustre*).

- Synécologie

Le *Caricetum gracilis* occupe les sols vaseux très organiques, gorgés d'eau une bonne partie de l'année. Il s'agit de ceintures autour de mortes ou de mortes entièrement atterries par sédimentation et stabilisation des vases.

- Intérêt et état de conservation

Cette association constitue la cariçaie la plus représentée sur le territoire étudié. Elle est particulièrement fréquente dans les basses vallées du Doubs et de la Loue, encore riches en annexes hydrauliques. L'intérêt de ce groupement floristiquement pauvre est surtout fonctionnel puisqu'il contribue à la diversité des paysages alluviaux et il fournit un habitat de choix pour certains oiseaux. Son état de conservation est excellent.

Tableau n° 85 :

	1858	9852	8469	2022	8276	2215	1939	2588	2244	1922	2004	2041	2140	8307	8070	9858	8305	
relevé n°	6	8	11	15	11	8	12	16	4	7	8	16	13	18	28	13	13	
nombre de taxons	6	8	11	15	11	8	12	16	4	7	8	16	13	18	28	13	13	
synusie b																		
surface (m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	
recouvrement (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	
hauteur moyenne (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																		
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
espèces des SALICETEA PURPURAE																		
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
autres espèces																		
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
synusie hel																		
surface (m²)	15	150	50	600	15	25	50	100	20	70	50	300	200	300	100	500	15	
recouvrement (%)	95	100	100	95	100	95	90	100	100	60	90	95	90	100	100	98	70	
hauteur moyenne (m)	8	0,7	1,3	8	1,3	1,2	95	12	1,5	7	6	8	1	1	0	1,1	0,2	
ombrage	0	0	1	1	3	1	0	0	2	1	1	1	3	0	0	0	0	
espèces du Caricion gracilis																		
<i>Carex acuta</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	+	+	V
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
espèces des Magnocaricetalia elatae																		
<i>Iris pseudacorus</i>	+	.	1	+	r	.	.	+	+	.	+	+	2	1	.	.	.	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	1	1	+	.	1	r	.	2	1	+	.	+	.	.	.	III
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	.	3	3	.	.	.	.	II
<i>Senecio paludosus</i>	.	.	1	.	.	r	.	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	r	+	.	.	.	+	.	3	.	.	+	.	.	II
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																		
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	.	1	1	1	2	+	+	+	1	2	+	1	3	3	5	2	V
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.	1	r	1	III
<i>Mentha aquatica</i>	.	+	1	1	2	2	2	2	.	.	2	.	.	.	.	.	1	III
<i>Rorippa amphibia</i>	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	II
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Acorus calamus</i>	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																		
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	+	.	r	+	1	.	+	.	.	.	+	1	+	.	III
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	+	.	+	2	1	1	.	.	.	.	1	1	.	+	.	III
<i>Stachys palustris</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	II
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	I
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE																		
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	2	.	+	+	1	.	.	.	2	1	+	+	.	.	III
<i>Eleocharis palustris</i>	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	3	+	.	.	3	1	.	III
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	I
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Carex disticha</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex vulpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>elongatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juncus compressus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI																		
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	II
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE																		
<i>Bidens frondosa</i>	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum hydropiper</i>	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS																		
<i>Glyceria fluitans</i>	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	I
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS																		
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																		
<i>Carex pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE																		
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	I
synusie hydr																		
espèces des POTAMETEA PECTINATI																		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	I
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	I
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	I
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Sparganium emersum</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	I
synusie hyl																		
espèces des LEMNETEA MINORIS																		
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
synusie k																		
espèces des CHARETEA FRAGILIS																		
<i>Chara globularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	5	I

Tableau n° 86 :

- Menaces et conseils de gestion

La dynamique de cette cariçaie semble relativement stable tant que les sols sont engorgés une bonne partie de l'année, sans quoi les saules arbustifs s'y développent assez rapidement et remplacent ces cariçaies. Il convient donc de veiller au maintien du niveau moyen des eaux du Doubs et de la Loue afin de conserver une période d'inondabilité suffisamment longue et de réduire la période d'assèchement pendant l'étiage. Par ailleurs, la plantation des peupliers dans ces milieux est également regrettable puisqu'elle contribue systématiquement à les assécher et à les convertir en mégaphorbiaies, par ailleurs déjà bien représentées sur le territoire étudié.

Cette végétation est très sensible à l'abaissement du niveau moyen des eaux du Doubs et de la Loue, qui réduit la période de mise en eau des annexes hydrauliques par les crues et la nappe phréatique et qui augmente la période d'assèchement pendant l'étiage.

Le groupement à Laîche des rivages et Gaillet des marais *Galio palustris* - *Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993 (CC : 53.213)

- Composition floristique et physiologie

Le tableau n°86 montre la composition floristique du groupement.

Le *Galio palustris* - *Caricetum ripariae* peut former de vastes prairies d'1,3 mètre de hauteur, dominées par *Carex riparia*. Le cortège floristique l'accompagnant se distingue de celui du *Caricetum gracilis* uniquement par un léger enrichissement en espèces des mégaphorbiaies (*Urtica dioica*, *Scirpus sylvaticus*).

	8487	8205	11119	
relevé n°				
nombre de taxons	16	17	7	
synusie a				
surface (m ²)	-	50	-	
recouvrement (%)	-	5	-	
hauteur moyenne (m)	-	6	-	
ombrage	-	-	-	
espèces des SALICETEA PURPUREAE				
<i>Populus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	+	.	II
<i>Salix x rubens</i>	.	+	.	II
autres espèces				
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	+	.	II
synusie hel				
surface (m ²)	150	50	6	
recouvrement (%)	100	100	100	
hauteur moyenne (m)	1,4	1,3	1	
ombrage	2	2	1	
espèces du Caricion gracilis				
<i>Carex riparia</i>	4	3	3	V
<i>Carex acuta</i>	1	.	.	II
espèces des Magnocaricetalia elatae				
<i>Iris pseudacorus</i>	+	r	.	IV
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	+	1	.	IV
<i>Galium palustre</i>	+	+	.	IV
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	.	II
<i>Senecio paludosus</i>	1	.	.	II
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE				
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	4	1	V
<i>Phragmites australis</i>	+	2	.	IV
<i>Solanum dulcamara</i>	r	+	.	IV
<i>Mentha aquatica</i>	1	.	.	II
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM				
<i>Calystegia sepium</i>	1	1	.	IV
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	+	IV
<i>Urtica dioica</i>	1	1	.	IV
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+	.	II
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	3	II
<i>Stachys palustris</i>	+	.	.	II
<i>Humulus lupulus</i>	r	.	.	II
<i>Rubus caesius</i>	+	.	.	II
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE				
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	+	II
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS				
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+	.	+	IV
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI				
<i>Caltha palustris</i>	.	+	.	II
<i>Juncus effusus</i>	.	.	+	II
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS				
<i>Veronica catenata</i>	.	+	.	II

- Synécologie

Cette cariçaie occupe les mêmes milieux que le *Caricetum gracilis*. Elle semble également bien tolérer l'ombrage puisqu'elle est a été observée à plusieurs reprises sous des peupleraies.

- Intérêt et état de conservation

Cette association est rare sur le territoire étudié. Son affinité avec les annexes hydrauliques la rend naturellement plus fréquente dans les basses vallées du Doubs et de la Loue. L'intérêt de ce groupement floristiquement pauvre est surtout fonctionnel puisqu'il contribue à la diversité des paysages alluviaux et il fournit un habitat de choix pour certains oiseaux. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour le groupement précédent.

**Le groupement à Laïche vésiculeuse
Caricetum vesicariae Braun - Blanquet &
Denis 26 (CC : 53.2142)**

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°87 montre la composition floristique du groupement.

La cariçaie à *Carex vesicaria* est le groupement du *Magnocaricion* le plus riche floristiquement. Outre la diversité des espèces des *Phragmitetea*,

plusieurs espèces des mégaphorbiaies inondables mésotrophes apparaissent ou prennent de l'ampleur par rapport aux autres cariçaies. Il s'agit par exemple de *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*, *Althaea officinalis*, *Thalictrum flavum* subsp. *flavum*. A cela s'ajoutent enfin des espèces des prairies humides : *Galium palustre*, *Mentha arvensis*, *Teucrium scordium*.

- Synécologie

Le *Caricetum vesicariae* occupe des stations au sol mouillé seulement une partie de l'année et frais le reste du temps. Les anciens chenaux d'inondation asséchés par une peupleraie artificielle accueillent souvent cette cariçaie.

- Intérêt et état de conservation

De par son écologie, ce groupement se rencontre dans les secteurs pourvus d'anciennes annexes hydrauliques. Il est donc fréquent dans la basse vallée du Doubs et curieusement absent de la basse vallée de la Loue, malgré la même capacité d'accueil. Son état de conservation est bon.

- Menaces et conseils de gestion

Ce groupement est menacé par la baisse du niveau moyen des eaux, qui risque de réduire la période d'inondabilité, et par la plantation de peupleraies dans les anciens chenaux, qui favorise le drainage de ces milieux. Ces phénomènes risquent d'accélérer la dynamique d'évolution de cette végétation en direction d'une mégaphorbiaie de type *Thalictro-Althaeetum*.

Tableau n° 87 :

relevé n°	2096	2370	2585	2106	
nombre de taxons	21	17	17	12	
synusie b					
surface (m ²)	-	100	-	-	
recouvrement (%)	-	5	-	-	
hauteur moyenne (m)	-	2	-	-	
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE					
<i>Frangula dodonei</i>	.	+	.	.	II
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	1	.	.	II
synusie hel					
surface (m ²)	500	100	100	100	
recouvrement (%)	95	85	95	100	
hauteur moyenne (m)	0,8	0	6	0,5	
ombrage	0	0	0	0	
espèces du Magnocaricion elatae					
<i>Carex vesicaria</i>	3	3	3	.	IV
espèces des Magnocaricetalia elatae					
<i>Iris pseudacorus</i>	2	+	2	1	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	+	+	+	V
<i>Senecio paludosus</i>	+	+	+	1	V
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	+	.	+	1	IV
<i>Carex riparia</i>	.	.	2	+	III
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	1	1	.	III
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE					
<i>Phragmites australis</i>	1	2	.	.	III
<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	.	.	II
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+	.	.	.	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	4	3	3	IV
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	.	.	.	II
<i>Butomus umbellatus</i>	+	.	.	.	II
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	1	.	r	.	III
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM					
<i>Calystegia sepium</i>	3	2	1	2	V
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	+	1	V
<i>Stachys palustris</i>	+	+	.	3	IV
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	1	1	III
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	.	1	.	1	III
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	r	.	.	II
<i>Urtica dioica</i>	+	.	.	.	II
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE					
<i>Galium palustre</i>	.	1	1	.	III
<i>Mentha arvensis</i>	1	.	.	.	II
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	+	.	II
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	r	.	II
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	.	.	.	II
<i>Teucrium scordium</i>	.	.	1	.	II
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE					
<i>Bidens frondosa</i>	2	.	.	.	II
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	2	II
<i>Polygonum hydropiper</i>	3	.	.	.	II
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS					

<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	|	.	.	.	r	.	|	||
espèces des <i>EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII</i>								
<i>Rubus fruticosus</i>	|	1	.	.	.	.	|	||
espèces des <i>QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE</i>								
<i>Cardamine flexuosa</i>	|	.	+	.	.	.	|	||
espèces des <i>SALICETEA PURPURAE</i>								
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	|	+	.	.	.	.	|	||
<i>Salix viminalis</i>	|	+	.	.	.	.	|	||

Le groupement à *Oenanthe fistuleuse* et Laîche des renards *Oenanthe fistulosae* - *Caricetum vulpinae* Trivaudey 1989

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°88 montre la composition floristique du groupement.

Décrite sur la vallée de la Saône et la vallée de l'Ognon (M.-J. TRIVAUDEY, 1995), cette association des dépressions inondables semble présente sur la vallée du Doubs mais sous des formes mal caractérisées. Il s'agit d'un groupement prairial dominé physionomiquement par *Carex vulpina* ou par *Carex cuprina*, en dessous desquels se développe tout un cortège des prairies hygrophiles : *Carex disticha*, *Galium palustre*, *Eleocharis palustris*, *Oenanthe fistulosa*, *Teucrium scordium*, *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, *Rumex conglomeratus*, *Agrostis stolonifera*, *Juncus acutiflorus*. Enfin, la forte humidité de ces dépressions prairiales enrichit le cortège précédent de nombreuses héliophytes (*Glyceria fluitans*, *Alisma plantago-aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Rumex hydrolapathum*, *Polygonum amphibium* fo.terrestre, *Mentha aquatica*). Cette composition floristique tend vers la sous-association *caricetosum acutae* de l'*Oenanthe fistulosae* - *Caricetum vulpinae*.

- Synécologie

Cette association a été observée dans des dépressions prairiales longuement inondables, au substrat limono-argileux. Il s'agissait de pâture ou de prairie de fauche.

- Intérêt et état de conservation

Cette association fait partie des prairies hygrophiles alluviales, milieux assez rares et en régression en Franche-Comté du fait de leur abandon ou de leur mise en culture. Ces habitats constituent le refuge de nombreuses espèces animales et végétales devenues rares. Ils bénéficient par conséquent d'un intérêt régional.

Sur le territoire étudié, l'*Oenanthe fistulosae* - *Caricetum* est rarissime. Il n'a été observé qu'à trois reprises ; en basse vallée du Doubs, à Petit-Noir (au Mération et au Patis du Saucçois), et en basse vallée de la Loue, à Chamblay (Devant Fontenoy). Son état de conservation est mauvais compte tenu de la faiblesse des surfaces occupées et du nombre de stations.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association passe par le maintien d'unités paysagères prairiales de qualité, soumises à des pratiques agricoles extensives, respectueuses de la topographie des lieux. La préservation des anciens chenaux du Doubs et de la Loue sinuant dans ces paysages et la restauration de zones d'expansion des eaux lors des crues doivent permettre de favoriser ce type de végétation.

Tableau n° 88 :

relevé n°	2152	2591	8355	
nombre de taxons	20	23	18	
synusie hel				
surface (m ²)	200	50	100	
recouvrement (%)	100	100	100	
hauteur moyenne (m)	0,8	0,3	1	
ombrage	0	0	0	
espèces de l'Oenanthion fistulosae				
<i>Carex disticha</i>	.	1	.	II
espèces des Eleocharitetalia palustris				
<i>Galium palustre</i>	2	2	+	V
<i>Eleocharis palustris</i>	1	1	.	IV
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	2	.	IV
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1	1	.	IV
<i>Teucrium scordium</i>	1	+	.	IV
<i>Carex vulpina</i>	5	.	.	II
<i>Mentha arvensis</i>	.	1	.	II
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	3	II
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	+	IV
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	+	II
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE				
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	r	V
<i>Potentilla reptans</i>	1	.	r	IV
<i>Rumex conglomeratus</i>	1	.	+	IV
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	3	.	IV
<i>Potentilla anserina</i>	.	+	.	II
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	+	.	II
<i>Carex cuprina</i>	.	.	4	II
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE				
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	+	1	V
<i>Rorippa amphibia</i>	+	+	2	V
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	+	.	IV
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	+	+	.	IV
<i>Mentha aquatica</i>	1	.	2	IV
<i>Carex acutiformis</i>	.	2	.	II
<i>Carex riparia</i>	.	1	.	II
<i>Carex vesicaria</i>	.	2	.	II
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	1	II
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	r	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	r	II
<i>Glyceria maxima</i>	.	1	.	II
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM				
<i>Calystegia sepium</i>	+	.	r	IV
<i>Althaea officinalis</i>	+	.	.	II
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	+	II
<i>Stachys palustris</i>	+	.	.	II
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI				
<i>Juncus acutiflorus</i>	+	2	.	IV
<i>Caltha palustris</i>	.	.	+	II
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	+	II

espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS		
<i>Veronica catenata</i>	| + . .	||
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE		
<i>Polygonum mite</i>	| . + .	||
synusie m		
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	| . 2 .	||

3.1.5 - Les groupements d'ourlets et de mégaphorbiaies

Tableau n° 89 :

Le groupement à Cerfeuil des prés
Groupement à *Anthriscus sylvestris*
prov. (CC : 37.72)

- Composition floristique et physiologie

Le tableau n°89 montre la composition floristique du groupement. Il s'agit d'une frange sur les berges de cours d'eau, adoptant une composition intermédiaire de mégaphorbiaie et d'ourlet héliophile. La strate supérieure est ainsi dominée par *Phalaris arundinacea* tandis que la strate inférieure est marquée par le feuillage dense d'*Anthriscus sylvestris* et d'*Arctium lappa*. Le reste du cortège intègre des espèces d'ourlets nitrophiles hémihéliophiles, des espèces prairiales mésophiles et des espèces de mégaphorbiaies. Ce groupement présente de fortes affinités avec l'*Anthriscetum sylvestris*, un groupement d'ourlet se limitant toutefois à des espèces des lisières nitrophiles et hygrocènes des forêts et des haies.

- Synécologie

Cette communauté se développe sur des hauts de berge limoneux, correspondant à des extrémités de prairies non entretenues.

relevé n°	8038
nombre de taxons	21
synusie h	
surface (m ²)	25
recouvrement (%)	100
hauteur moyenne (m)	1
ombrage	0
espèces de l'Aegopodion podagrariae	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	| 4
espèces des Galio aparines - Alliarietalia petiolatae	
<i>Glechoma hederacea</i>	| 2
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	| 2
<i>Hesperis matronalis</i>	| 1
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE	
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	| 1
<i>Stachys sylvatica</i>	| 1
<i>Rubus caesius</i>	| 1
<i>Scrophularia nodosa</i>	| 1
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	| +
<i>Urtica dioica</i>	| +
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS	
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	| 2
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	| +
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	| r
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	| r
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM	
<i>Phalaris arundinacea</i>	| 4
<i>Filipendula ulmaria</i>	| +
<i>Eupatorium cannabinum</i>	| +
<i>Calystegia sepium</i>	| r
espèces des ARTEMISIETEA VIII GARIS	
<i>Arctium lappa</i>	| 3
<i>Artemisia vulgaris</i>	| +
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE	
<i>Rumex conglomeratus</i>	| 1

- Intérêt et état de conservation

Ce type de végétation à flore banale est reconnu d'intérêt communautaire lorsqu'il se situe en position de lisières forestières, ce qui peut-être le cas sur le territoire étudié lorsqu'il se situe en périphérie de forêts alluviales. En dehors de ces situations, il bénéficie seulement d'un intérêt local lié à son rôle fonctionnel de refuge pour certaines espèces d'invertébrés notamment. Sur le territoire étudié, il est rare, rapidement remplacé par des mégaphorbiaies.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation des franges à grandes herbes des hauts de berge passe par la préservation, de part et d'autre des cours d'eau, d'une bande (une dizaine de mètres) non exploitée. Une fauche occasionnelle et un débroussaillage périodique permettent d'éviter la colonisation par les espèces de fruticée riveraine. Enfin, une lutte globale contre les espèces invasives doit permettre de préserver ces milieux sensibles aux pestes végétales (*Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Reynoutria japonica*, *Helianthus tuberosus*).

Le groupement à Cardère poilue
Cephalarietum pilosae Jouanne 1927 (CC : 37.72 ; Natura 2000 : 6430-7)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°90 montre la composition floristique du groupement. Cet ourlet présente toujours un aspect très luxuriant lié à la vigueur du feuillage des herbes qui le composent. Formant parfois un faciès, *Dipsacus pilosus* peut aussi être plus discret et être concurrencé par le développement abondant d'*Arctium lappa*. Le reste du cortège se compose toujours d'un ensemble d'espèces caractéristiques des lisières fraîches hémihéliophiles (*Lamium maculatum*, *Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*, *Galium aparine* subsp. *aparine*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Roegneria canina* subsp. *canina*).

Tableau n° 90 :

relevé n°	8448
nombre de taxons	9
synusie h	
surface (m ²)	15
recouvrement (%)	100
hauteur moyenne (m)	1,1
ombrage	2
espèces de l'<i>Aegopodium podagrariae</i>	
<i>Dipsacus pilosus</i>	1
<i>Lamium maculatum</i>	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	+
espèces des <i>Galio aparines</i> - <i>Alliarietalia petiolatae</i>	
<i>Glechoma hederacea</i>	4
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	2
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE	
<i>Urtica dioica</i>	3
<i>Geum urbanum</i>	1
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	+
espèces des ARTEMISIETEA VULGARIS	
<i>Arctium lappa</i>	4

- Synécologie

Cet ourlet se développe dans des petites clairières ou en lisière de frênaie à Aégopode ou de saulaie blanche, sur des sols limoneux riches et très frais.

- Intérêt et état de conservation

Ce groupement est reconnu d'intérêt communautaire lorsqu'il occupe une position de lisière forestière. Il est rarissime sur le territoire étudié, où il a été rencontré en basse vallée de la Loue aux environs de Belmont (39) et dans la moyenne vallée du Doubs au niveau de Saint-Maurice-Colombier (25). En Franche-Comté, ce groupement collinéen est considéré comme rare.

- Menaces et conseils de gestion

Ce groupement n'est pas menacé dans les stations occupées actuellement. Sa conservation passe donc par la préservation des complexes forestiers alluviaux et par le maintien d'un niveau d'eau moyen du Doubs et de la Loue garantissant une inondation temporaire de ces milieux. Par ailleurs, une lutte globale contre les espèces invasives doit permettre de préserver ces milieux sensibles aux pestes végétales (*Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Reynoutria japonica*, *Helianthus tuberosus*).

Le groupement à Ortie dioïque et Aégopode *Urtico dioicae* - *Aegopodietum podagrariae* (R. Tx. 1963) Oberd. 1964 (CC : 37.72 ; Natura 2000 : 6430-6)

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°91 montre la composition floristique du groupement. Il forme une frange sur les hauts de berge de cours d'eau, dominé par quelques grandes herbes d'ourlet nitrophile (*Aegopodium podagraria*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*), accompagné d'espèces prairiales et d'espèces de mégaphorbiaie mésotrophe.

- Synécologie

Cette communauté se développe sur des hauts de berge limoneux du lit mineur, soumis à des inondations temporaires.

- Intérêt et état de conservation

Ce type de végétation à flore banale est reconnu d'intérêt communautaire lorsqu'il se situe en position de lisières forestières, ce qui peut-être le cas sur le territoire étudié lorsqu'il se situe en périphérie de forêts alluviales. En dehors de ces situations, il bénéficie seulement d'un intérêt local lié à son rôle fonctionnel de refuge pour certaines espèces d'invertébrés notamment. Sur le territoire étudié, il est rare, rapidement remplacé par des mégaphorbiaies.

Tableau n° 91 :

relevé n°	9547
nombre de taxons	18
synusie h	
surface (m ²)	100
recouvrement (%)	75
hauteur moyenne (m)	0,4
ombrage	0
espèces de l'<i>Aegopodium podagrariae</i>	
<i>Aegopodium podagraria</i>	4
espèces des <i>Galio aparines</i> - <i>Alliarietalia petiolatae</i>	
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	2
<i>Glechoma hederacea</i>	+
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE	
<i>Rubus caesius</i>	3
<i>Urtica dioica</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS	
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	1
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	1
<i>Holcus lanatus</i>	+
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM	
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	2
<i>Calystegia sepium</i>	1
<i>Impatiens glandulifera</i>	+
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE	
<i>Phalaris arundinacea</i>	1
<i>Mentha longifolia</i>	+
espèces des AGROPYRETEA PUNGENTIS	
<i>Equisetum arvense</i>	+
<i>Saponaria officinalis</i>	+

- Menaces et conseils de gestion

La conservation des franges à grandes herbes des hauts de berge passe par la préservation, de part et d'autre des cours d'eau, d'une bande (une dizaine de mètres) non exploitée. Une fauche occasionnelle et un débroussaillage périodique permettent d'éviter la colonisation par les espèces de fruticée riveraine. Enfin, une lutte globale contre les espèces invasives doit permettre de préserver ces milieux sensibles aux pestes végétales (*Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Reynoutria japonica*, *Helianthus tuberosus*).

**Le groupement à Laïche à épis
pendants *Groupement à *Carex pendula*
prov. (CC : 37.72)**

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°92 montre la composition floristique du groupement. Il s'agit d'un ourlet à composante forestière en station hydrocline. Marqué physiognomiquement par *Carex pendula*, cette frange abrite plusieurs fougères des *Quercus-Fagetea* (*Asplenium scolopendrium*, *Polystichum setiferum*, *Polystichum setiferum*, *Dryopteris filix-mas*), fondues dans un cortège de mégaphorbaie mésotrophe des sols mouillés (*Eupatorium cannabinum*, *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Caltha palustris*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha longifolia*) et des oulets nitrophiles (*Rubus caesius*, *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*).

Ce groupement présente des affinités avec l'*Athyrio filicis feminae-Caricetum pendulae* (Jovet 1949) Julve 1993, qui colonise des sols plus argileux en contexte forestier.

- Synécologie

Ce groupement à *Carex pendula* a été rencontré sur le haut d'une pente douce en bordure du Doubs, sur des graviers et un peu de limons. La vallée est encaissée et très ombragée sur ce secteur, maintenant ainsi une humidité favorable à cette végétation.

- Intérêt et état de conservation

Cette végétation est extrêmement rare sur le territoire étudié. Elle se rencontre très ponctuellement dans les sections encaissées de la vallée du Doubs entre Baume-les-Dames et Deluz. Son intérêt est local, reposant uniquement sur sa combinaison floristique originale et sur la présence d'espèces rares (*Polystichum setiferum*).

- Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active ne pèse sur ce groupement.

Tableau n° 92 :

relevé n°	9598
nombre de taxons	22
synusie h	
surface (m ²)	10
recouvrement (%)	75
hauteur moyenne (m)	1,3
ombrage	2
espèces de l'<i>Impatiens noli - tangere - Stachyon sylvaticae</i>	
<i>Carex pendula</i>	4
<i>Circaea lutetiana</i>	1
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE	
<i>Rubus caesius</i>	1
<i>Urtica dioica</i>	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	r
<i>Stachys sylvatica</i>	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	+
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM	
<i>Impatiens glandulifera</i>	3
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1
<i>Angelica sylvestris</i>	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	+
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE	
<i>Iris pseudacorus</i>	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1
<i>Mentha longifolia</i>	1
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE	
<i>Asplenium scolopendrium</i>	+
<i>Polystichum setiferum</i>	+
<i>Cardamine flexuosa</i>	r
<i>Dryopteris dilatata</i>	r
<i>Dryopteris filix-mas</i>	r
<i>Fraxinus excelsior</i>	r
espèces des AGROPYRETEA PUNGENTIS	
<i>Equisetum arvense</i>	1
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI	
<i>Caltha palustris</i>	1

Le groupement à Ortie dioïque et Liseron des haies *Urtica dioica* - *Calystegietum sepium* Görs et Müller 1969 (CC : 37.71 ; Natura 2000 : 6430-4)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°93 montre la composition floristique du groupement.

Cette association nitrophile se présente toujours comme une prairie luxuriante d'*Urtica dioica*, pouvant atteindre 2 mètres de hauteur, dont les tiges sont densément entrelacées par *Calystegia sepium* et moins fréquemment par *Cuscuta europaea*. Un cortège d'espèces héliophiles des sols frais l'accompagne fidèlement : *Rubus caesius*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Roegneria canina subsp. canina*, *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Artemisia vulgaris* etc. Les pestes végétales peuvent y devenir extrêmement envahissantes jusqu'à former des faciès, comme i (relevés 2533 et 2689).

- Synécologie

Cette mégaphorbiaie eutrophe se répand sur toutes les berges bien alimentées en limons par les crues et préservées de toute activité anthropique. Elle forme ainsi des liserés le long des rives des cours d'eau ou occupe de grandes étendues dans les prairies abandonnées et dans les sous-bois des saulaies blanches et des peupleraies artificielles.

- Intérêt et état de conservation

Plutôt pauvre floristiquement, cette association est d'intérêt communautaire en contexte alluvial en raison de sa sensibilité aux activités anthropiques (utilisation pour le pâturage, fauche), de sa dépendance à l'égard des crues et de sa fugacité. Présente absolument partout sur le territoire étudié, dès que les berges ne sont plus entretenues, cette association peut couvrir des hectares entiers dans les basses vallées du Doubs et de la Loue. Son état de conservation est excellent.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation des franges à grandes herbes des hauts de berge passe par la préservation de la dynamique fluviale et du maintien, de part et d'autre des cours d'eau, d'une bande (une dizaine de mètres) non exploitée, éventuellement fauchée occasionnellement pour éviter la colonisation des espèces de fruticée riveraine. La plantation de peupliers sur ces sites peut être destructrice lorsqu'elle s'accompagne d'un travail du sol. La strate herbacée est alors localement remplacée par *Rubus fruticosus*.

Enfin, une lutte globale contre les espèces invasives doit permettre de préserver ces milieux sensibles contre l'envahissement des pestes végétales, telles qu'*Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Reynoutria japonica* et surtout *Helianthus tuberosus* qui peut former des faciès sur des centaines de mètres carré.

Végétation des cours d'eau et des zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents

Tableau n° 93 :

	2533	2689	1891	2743	2815	9543	9546	9836	9832	9856	9834	2160	9596	1924	11100	8466	2544	2237	2542	
relevé n°	5	12	6	5	6	16	13	7	7	11	16	15	16	13	20	30	17	14	14	
nombre de taxons	5	12	6	5	6	16	13	7	7	11	16	15	16	13	20	30	17	14	14	
synusie a																				
surface (m ²)	-	300	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	-	-	70	20	-	100	
recouvrement (%)	-	5	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	-	-	60	50	-	5	
hauteur moyenne (m)	-	14	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	15	-	-	12	8	-	12	
espèces des SALICETEA PURPURAE																				
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	1
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
autres espèces																				
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	.	+
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
synusie b																				
surface (m ²)	-	300	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	100	-	200	70	20	-	100	
recouvrement (%)	-	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	10	-	90	2	5	-	2	
hauteur moyenne (m)	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2,5	-	5	2	2,5	-	2	
espèces des SALICETEA PURPURAE																				
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																				
<i>Salix caprea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
autres espèces																				
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
synusie h																				
surface (m ²)	10	300	50	30	30	200	100	20	30	60	100	100	100	30	200	70	20	150	100	
recouvrement (%)	75	100	100	100	100	98	100	100	98	100	100	100	70	100	95	100	100	100	100	
hauteur moyenne (m)	2	1,6	1,1	1,8	0,9	0,8	1	1,8	1,6	1,5	1,1	125	2	1,3	0,9	1,4	0,7	1,5	0,7	
ombrage	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	3	2	2	0	1	
espèces du Convolvulion sepium																				
<i>Cuscuta europaea</i>	.	+	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des Convolvuletalia sepium																				
<i>Calystegia sepium</i>	.	2	2	1	3	.	.	2	1	2	1	4	1	1	+	+	+	2	1	
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	r	.	.	r	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	r	.	r	.	
<i>Dipsacus fullonum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Bryonia dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																				
<i>Urtica dioica</i>	.	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	4	2	5	3	
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.
<i>Stachys palustris</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE																				
<i>Rubus caesius</i>	.	.	+	r	.	.	1	+	1	.	.	2	1	+	.	1	1	2	.	
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	.	.	.	.	.	2	3	+	3	3	.	.	.	.	+	+	2	2	2
<i>Glechoma hederacea</i>	2	.	.	.	.	1	1	1	.	.	1	2	.	2	.	1	.	1	.
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	2	1	1	.
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Hesperis matronalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Lamium album</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS																				
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	r	r	1	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau n° 94 :

relevé n°	2042	2043	2134	2216	2407	2590	
nombre de taxons	19	19	4	13	29	18	
synusie a							
surface (m ²)	-	-	-	-	50	-	
recouvrement (%)	-	-	-	-	5	-	
hauteur moyenne (m)	-	-	-	-	10	-	
espèces des SALICETEA PURPURAE							
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	1	.	I
synusie h							
surface (m ²)	20	700	150	50	20	100	
recouvrement (%)	70	100	95	100	90	100	
hauteur moyenne (m)	1,2	1	1,4	1,2	1,2	0,8	
ombrage	2	0	0	0	1	0	
espèces des <i>Thalictrio flavi</i> - <i>Filipendulion ulmariae</i>							
<i>Senecio paludosus</i>	+	+	1	1	1	+	V
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	.	.	3	+	II
espèces des <i>Loto pedunculati</i> - <i>Filipenduletalia ulmariae</i>							
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	1	2	3	3	+	1	V
<i>Stachys palustris</i>	+	1	.	+	2	.	IV
<i>Iris pseudacorus</i>	+	1	+	.	+	.	IV
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	1	3	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	.	.	1	.	III
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	+	.	r	II
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM							
<i>Calystegia sepium</i>	1	3	.	3	3	4	V
<i>Urtica dioica</i>	1	.	.	1	1	1	IV
<i>Humulus lupulus</i>	+	.	.	+	.	.	II
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE							
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	+	+	1	1	.	V
<i>Mentha aquatica</i>	1	1	.	.	2	2	IV
<i>Solanum dulcamara</i>	+	1	.	.	1	.	III
<i>Carex acuta</i>	1	.	.	.	1	.	II
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	3	+	II
<i>Phragmites australis</i>	.	+	.	.	+	.	II
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	+	.	I
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE							
<i>Rubus caesius</i>	1	+	.	4	2	.	IV
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS							
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	.	2	.	r	+	+	IV
<i>Galium mollugo</i>	+	+	.	.	.	.	II
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	2	1	.	II
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	.	.	.	.	1	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERA							
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	+	.	.	.	2	III
<i>Ranunculus repens</i>	.	+	.	.	4	+	III
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	1	.	.	2	.	II
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	2	I
<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	2	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	1	.	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE							
<i>Polygonum hydropiper</i>	2	3	.	.	+	.	III

<i>Bidens frondosa</i>	.	3	.	.	1	.	||
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI							
<i>Achillea ptarmica</i>	.	.	.	1	.	.	|
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	2	|
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS							
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	.	+	.	|
autres espèces							
<i>Acer negundo</i>	+	.	.	.	.	.	|
<i>Evonymus europaeus</i>	.	.	.	r	.	.	|
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	.	.	.	.	.	|
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	1	.	|
<i>Salix viminalis</i>	.	.	.	.	+	.	|
synusie m							
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE							
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	.	1	|

Tableau n°95 :

Le groupement à Reine des prés et Cirse maraîcher *Filipendulo ulmariae* - *Cirsietum oleracei* Chouard 1926 (CC : 37.1 ; Natura 2000 : 6430-1)

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°95 montre la composition floristique du groupement. Cette communauté neutrophile à hautes herbes hygrophiles est dominée par *Filipendula ulmaria*, accompagnée de *Valeriana officinalis* subsp. *repens*, *Iris pseudacorus*, *Caltha palustris*, *Epilobium hirsutum*, *Phalaris arundinacea*, *Eupatorium cannabinum* etc.

- Synécologie

Cette mégaphorbiaie mésotrophe borde de petits affluents de la Loue, sur des sols alluviaux organiques périodiquement inondés.

- Intérêt et état de conservation

Cette végétation est d'intérêt communautaire. Elle est très rare sur le territoire étudié et n'occupe que de petites surfaces. Elle abrite parfois des espèces peu communes (*Scrophularia auriculata*) et connaît une floraison abondante favorable à de nombreux insectes.

relevé n°	8040	11052
nombre de taxons	15	22
synusie b		
surface (m ²)	20	-
recouvrement (%)	5	-
hauteur moyenne (m)	1	-
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE		
<i>Viburnum opulus</i>	| +	.
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	| +	.
<i>Evonymus europaeus</i>	| +	.
espèces des SALICETEA PURPUREAE		
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	| 1	.
synusie h		
surface (m ²)	20	10
recouvrement (%)	100	100
hauteur moyenne (m)	1	1,4
ombrage	0	1
espèces du <i>Filipendulion ulmariae</i>		
<i>Scrophularia auriculata</i>	| .	1
espèces des <i>Loto pedunculati</i> - <i>Filipenduletalia ulmariae</i>		
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	| 2	1
<i>Iris pseudacorus</i>	| 2	1
<i>Caltha palustris</i>	| 1	r
<i>Lythrum salicaria</i>	| +	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	| .	1
<i>Scirpus sylvaticus</i>	| .	1
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM		
<i>Filipendula ulmaria</i>	| 3	4
<i>Epilobium hirsutum</i>	| r	1
<i>Urtica dioica</i>	| +	.
<i>Calystegia sepium</i>	| .	2
<i>Eupatorium cannabinum</i>	| .	+
<i>Humulus lupulus</i>	| .	+

espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE		
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	1
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	1
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE		
<i>Potentilla reptans</i>	1	.
<i>Carex hirta</i>	.	1
<i>Mentha arvensis</i>	.	1
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE		
<i>Glechoma hederacea</i>	1	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	+
espèces des AGROPYRETEA PUNGENTIS		
<i>Equisetum arvense</i>	.	+
espèces des ARTEMISIETEA VULGARIS		
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE		
<i>Cornus sanguinea</i>	.	r
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS		
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	.	+

3.1.6 - Les groupements des fruticées et des forêts alluviales

La fruticée à Saule cendré et Nerprun purgatif, variante type *Rhamno catharticae* - *Cornetum sanguinei* Passarge 1962 (CC : 31.8)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°96 montre la composition floristique de la variante type de ce groupement.

Cette fruticée se présente comme des fourrés de 3 à 4 mètres de hauteur très diversifiés, dominés généralement par la combinaison suivante : *Sambucus nigra*, *Humulus lupulus*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* et *Evonymus europaeus*. *Prunus spinosa* et *Rhamnus cathartica* peuvent parfois y former des faciès, très pauvres biologiquement.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour les autres groupements de mégaphorbiaie.

En strate arborée ou mêlés à la strate arbustive, les saules peuvent également y connaître un développement abondant (*Salix eleagnos* subsp. *eleagnos*, *Salix viminalis*, *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*). P. LHOÏE (1985) parlait à leur sujet de « saulaie indifférenciée », dans laquelle il intégrait de « jeunes taillis dominés par *Salix eleagnos* ». Pour sa part, B. DIDIER (1988) décrivait en complément d'« une saulaie pionnière à *Salix eleagnos* des bancs de graviers » une « forme intermédiaire avec la fruticée », qu'il apparentait à « une fruticée de substitution de saulaies pionnières isolées du cours d'eau et s'asséchant ». Il s'agit effectivement d'une formation buissonnante dense de 5 mètres de hauteur moyenne, toujours composée d'un mélange bien proportionné de *Salix eleagnos* et d'arbustes épineux (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus cathartica*) enrichie en lianes (*Humulus lupulus*, *Calystegia sepium*).

Tableau n° 96 :

	1791	2046	2503	2519	3545	3685	8378	8044	1799	8379	8255	8416	3312	8088	
relevé n°															
nombre de taxons	26	27	26	13	31	34	23	24	28	26	20	17	26	16	
synusie a															
surface (m ²)	-	1000	-	-	50	200	25	25	300	100	25	400	-	20	
recouvrement (%)	-	5	-	-	20	70	70	5	5	50	70	15	-	40	
hauteur moyenne (m)	-	10	-	-	10	10	12	8	12	-	23	16	-	8	
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE															
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	2	.	.	+	1	2	1	2	.	2	III
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE															
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	I
espèces des SALICETEA PURPURAE															
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Populus x canadensis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Acer negundo</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
autres espèces															
<i>Juglans regia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
synusie b															
surface (m ²)	300	1000	20	10	50	200	25	25	300	100	25	400	300	20	
recouvrement (%)	25	60	5	10	30	40	80	100	60	90	50	100	90	100	
hauteur moyenne (m)	3	5	1,5	2	2,5	2,5	3	3	3	-	10	3,5	4	3	
espèces du Salici cinereae - Rhamnion catharticae															
<i>Sambucus nigra</i>	2	+	.	1	3	2	1	1	1	2	.	1	1	1	IV
<i>Humulus lupulus</i>	+	+	.	.	.	+	r	.	.	2	.	.	+	1	III
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Calystegia sepium</i>	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des Prunetalia spinosae															
<i>Cornus sanguinea</i>	.	1	.	2	1	2	1	1	.	2	.	4	3	1	IV
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	2	II
<i>Rosa canina</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	II
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Acer campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Rubus caesius</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE															
<i>Crataegus monogyna</i>	.	1	.	1	2	1	.	1	.	+	+	1	2	3	III
<i>Prunus spinosa</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	4	1	.	.	1	2	II
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	+	.	.	1	+	.	.	1	.	+	.	+	II
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE															
<i>Evonymus europaeus</i>	1	+	+	.	1	.	.	1	2	.	1	1	.	1	IV
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Ribes alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
espèces des SALICETEA PURPURAE															
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	I
<i>Salix viminalis</i>	.	1	.	.	.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Acer negundo</i>	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
autres espèces															
<i>Sambucus ebulus</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Viscum album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
synusie h															
surface (m ²)	300	1000	20	10	50	150	25	25	300	100	25	400	100	20	
recouvrement (%)	90	95	90	90	80	98	100	80	40	100	100	80	60	100	
hauteur moyenne (m)	1	1,4	1	0,6	0,5	0,6	0,6	0,8	1	0,5	0,8	0,35	0,03	0,1	
ombrage	1	2	3	4	1	2	4	4	2	3	4	4	2	4	
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE															
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	1	+	+	.	.	1	+	2	2	+	1	3	3	+	V
<i>Rubus caesius</i>	1	1	3	5	1	4	2	3	+	+	2	+	.	.	IV
<i>Glechoma hederacea</i>	.	2	2	.	.	2	2	1	2	4	1	3	1	.	IV
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	.	+	1	.	1	+	.	.	+	.	2	.	1	.	III
<i>Bromus sterilis</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	II
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	.	.	1	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	II
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	+	1	.	II
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	1	.	II
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	II

<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	+	II
<i>Hesperis matronalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	II
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	2	.	I
<i>Anthriscus sylvestris</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	I
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca gigantea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVELETEA SEPIUM															
<i>Urtica dioica</i>	5	5	2	1	+	3	2	3	3	+	1	2	.	.	V
<i>Calystegia sepium</i>	1	2	1	1	+	+	+	+	1	r	.	.	.	.	IV
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	1	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	I
<i>Erigeron annuus</i> subsp. <i>annuus</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carduus crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	2	.	.	.	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE															
<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	r	.	1	1	1	+	3	+	1	1	3	.	2	.	IV
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	I
<i>Evonymus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	I
<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE															
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	1	5	II
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	I
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE															
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	1	4	2	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Solanum dulcamara</i>	+	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des STELLARIETEA MEDIAE															
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	.	+	II
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sinapis arvensis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lamium purpureum</i>	+	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS															
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium mollugo</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Geranium pyrenaicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERA															
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	I
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE															
<i>Bidens frondosa</i>	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum mite</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des ARTEMISIETEA VULGARIS															
<i>Arctium lappa</i>	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Malva alcea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Reynoutria japonica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des AGROPYRETEA PUNGENTIS															
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	I
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I

Tableau n° 97 :

relevé n°	3701	3708
nombre de taxons	39	26
synusie b		
surface (m ²)	150	100
recouvrement (%)	15	35
hauteur moyenne (m)	2	2
espèces du <i>Salici cinereae</i> - <i>Rhamnion catharticae</i>		
<i>Rhamnus cathartica</i>	1	3
<i>Sambucus nigra</i>	+	.
espèces des <i>Prunetalia spinosae</i>		
<i>Cornus sanguinea</i>	2	1
<i>Rosa canina</i>	2	.
espèces des <i>CRATAEGO MONOGYNAE</i> - <i>PRUNETEA SPINOSAE</i>		
<i>Prunus spinosa</i>	2	1
<i>Crataegus monogyna</i>	+	2
espèces des <i>QUERCO ROBORIS</i> - <i>FAGETEA SYLVATICAE</i>		
<i>Evonymus europaeus</i>	+	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	.
espèces des <i>SALICETEA PURPURAE</i>		
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	1	.
autres espèces		
<i>Juglans regia</i>	+	.
synusie h		
surface (m ²)	50	50
recouvrement (%)	95	100
hauteur moyenne (m)	0,5	0,6
ombrage	-	-
espèces des <i>FESTUCO VALESIIACAE</i> - <i>BROMETEA ERECTI</i>		
<i>Bromus erectus</i>	5	4
<i>Sanguisorba minor</i>	2	2
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	+	1
<i>Stachys recta</i> subsp. <i>recta</i>	+	1
<i>Eryngium campestre</i>	+	1
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+
<i>Himantoglossum hircinum</i>	+	.
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	+	.
<i>Carlina vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	r	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	1
<i>Salvia pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	r
<i>Thymus praecox</i>	.	1
<i>Muscari comosum</i>	.	r
<i>Myosotis ramosissima</i> subsp. <i>ramosissima</i>	.	1
espèces des <i>TRIFOLIO MEDII</i> - <i>GERANIETEA SANGUINEI</i>		
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	+
<i>Origanum vulgare</i>	2	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	.
<i>Securigera varia</i> subsp. <i>varia</i>	2	.
espèces des <i>ARRHENATHERETEA ELATIORIS</i>		
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	+	+

<i>Poa pratensis</i>	1	2
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	1	1
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	r	.
<i>Galium mollugo</i>	+	.
espèces des ARTEMISIETEA VULGARIS		
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	1	1
<i>Echium vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	.
<i>Malva sylvestris</i>	+	.
<i>Verbascum thapsus</i> subsp. <i>thapsus</i>	.	r
espèces des STELLARIETEA MEDIAE		
<i>Vicia hirsuta</i>	+	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	1
espèces des EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII		
<i>Verbascum nigrum</i>	r	r
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	.
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE		
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+
<i>Evonymus europaeus</i>	r	.
espèces des SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE		
<i>Carex echinata</i>	+	.
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE		
<i>Myosotis sylvatica</i>	+	.

La saulaie arbustive ripicole à Saules « osiers », variante des berges vaseuses à Cresson des marais *Salicetum triandro - viminalis* (Libbert 31) Tüxen 51 (CC : 44.121)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°98 montre la composition floristique du groupement.

Cette saulaie arbustive de 3 à 4 mètres de hauteur est dominée par les saules les plus hygrophiles, à savoir *Salix triandra* et *Salix viminalis*, ou plus rarement par *Salix cinerea*. La strate herbacée est généralement ouverte, composée de petites espèces des sols vaseux meubles, très organiques (*Rorippa amphibia*, *Mentha aquatica*, *Sparganium emersum*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*, *Myosotis scorpioides*) et d'autres espèces des sols eutrophes inondés (*Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Phalaris arundinacea*, *Lythrum salicaria*, *Solanum dulcamara*, *Iris pseudacorus*).

- Synécologie

Cette saulaie arbustive se développe sur des berges douces de morte ou de cours d'eau, inondées une bonne partie de l'année. Il s'agit de milieux subissant une sédimentation de vases noires, de plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur, provoquée par la productivité abondante des végétaux. Cette formation entre directement en contact avec les groupements à Nénuphar et les cariçaies.

- Intérêt et état de conservation

Assez pauvre floristiquement, ce groupement arbustif présente un grand intérêt fonctionnel. Il participe aux mosaïques des milieux alluviaux, assure une stabilisation des berges et constitue l'habitat de prédilection de certaines espèces d'oiseaux (gorgebleue à miroir, rossignol philomène, pouillot fitis, etc.).

Tableau n° 98 :

	9578	1942	3801	8275	8377	9854	2110	1830	
relevé n°									
nombre de taxons	10	3	12	21	14	14	9	16	
synusie a									
surface (m ²)	-	-	-	50	-	-	-	-	
recouvrement (%)	-	-	-	10	-	-	-	-	
hauteur moyenne (m)	-	-	-	12	-	-	-	-	
espèces des SALICETEA PURPURAE									
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I
synusie b									
surface (m ²)	50	100	50	50	25	500	400	60	
recouvrement (%)	70	50	100	20	90	60	100	100	
hauteur moyenne (m)	3	12	2,5	5	2	3	3	4	
espèces du Salicion triandrae									
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	5	4	1	1	3	4	3	2	V
<i>Salix viminalis</i>	.	.	4	1	3	2	.	.	III
espèces des Salicetalia purpurae									
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	I
espèces des SALICETEA PURPURAE									
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	1	+	.	.	.	II
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Salix x rubens</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE									
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	2	4	II
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Salix caprea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I
synusie h									
surface (m ²)	10	50	50	50	25	500	400	60	
recouvrement (%)	20	2	10	100	90	5	8	75	
hauteur moyenne (m)	1	0,3	1	0,3	0,4	0,3	1	0,7	
ombrage	0	2	4	3	0	2	3	3	
espèces des SALICETEA PURPURAE									
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	1	.	.	+	1	1	III
<i>Urtica dioica</i>	2	.	.	+	.	.	+	+	III
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	II
<i>Rubus caesius</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	2	1	1	.	.	II
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Impatiens glandulifera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE									
<i>Solanum dulcamara</i>	2	.	+	+	+	.	+	1	IV
<i>Rorippa amphibia</i>	.	+	r	2	+	1	.	.	IV
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	r	.	+	1	2	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	.	.	r	.	.	1	1	III
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	1	.	.	3	II
<i>Phragmites australis</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVELETEA SEPIUM									
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	r	r	+	.	.	.	II

<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	|
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE										
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	r	.	1	3	.	.	.	|
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	|
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	|
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	|
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	|
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	|
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE										
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	|
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	|
<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. <i>lapathifolium</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	|
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI										
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	3	1	.	.	2	|
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	|
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS										
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	|
espèces des EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII										
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	|
espèces des GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS										
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|
synusie m										
espèces des PLATHYPNIDIO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE										
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	|

L'écologie de cette variante de saulaie ripicole tend à concentrer sa répartition dans les secteurs pourvus d'annexes hydrauliques comme les basses vallées du Doubs et de la Loue. Elle se rencontre également un peu partout sur le Doubs lorsque les berges sont naturelles et en pente douce.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association est emblématique puisqu'elle incite à préserver la naturalité des cours d'eau de manière globale. L'absence d'artificialisation des berges et le maintien d'un marnage sont les principales composantes de cette politique.

La saulaie arbustive ripicole à Saules « osiers », variante des berges à Ortie dioïque et Baldingère *Salicetum triandro - viminalis* (Libbert 31) Tüxen 51 (CC : 44.121)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°99 montre la composition floristique du groupement.

Cette variante de saulaie arbustive ripicole se distingue de la précédente par une inondabilité un peu moins fréquente qui conduit à une stabilisation des vases et des limons. La strate arbustive s'enrichit nettement en *Salix purpurea*, voire en *Salix x rubra* (hybride de *S. viminalis* et de *S. purpurea*). La strate herbacée adopte quant à elle la physionomie et la composition floristique d'une mégaphorbiaie eutrophe de l'*Urtico-Calystegietum* enrichies en espèces hygrophiles (*Urtica dioica*, *Phalaris arundinacea*, *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Rubus caesius*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Agrostis stolonifera*).

- Synécologie

Cette variante occupe des milieux plus atterris que la précédente, moins longuement immergés. Cela peut être dû à une situation topographique supérieure, à une localisation plus éloignée par rapport au cours d'eau, ou à la présence de digues qui réduisent l'inondabilité.

Végétation des cours d'eau et des zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents

Tableau n° 99 :

	2545	1803	1805	8038	1929	2166	8129	2435	9542	9545	9550	9618	9590	9591	1838	2925	2926	9572	9596	9597	8354	2735	
relevé n°																							
nombre de taxons	13	9	26	17	11	18	16	25	19	21	18	13	12	33	15	12	17	36	16	30	23	26	
synusie a																							
surface (m ²)	-	-	300	40	-	200	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	200	-	-	
recouvrement (%)	-	-	3	10	-	5	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	25	-	-	
hauteur moyenne (m)	-	-	10	15	-	7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	-	-	
espèces des SALICETEA PURPUREAE																							
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																							
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
autres espèces																							
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
synusie b																							
surface (m ²)	200	300	300	40	150	200	25	50	200	500	300	100	20	100	60	100	200	200	100	200	25	200	
recouvrement (%)	95	80	75	70	65	65	70	90	55	70	50	35	5	70	80	75	80	50	10	60	20	10	
hauteur moyenne (m)	7	2,5	3	5	4	2,5	3	4	3	6	2,5	1,6	6	3	5	3	3	4,5	2,5	3	2	2,5	
espèces du Salicion triandrae																							
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	1	4	2	+	.	2	2	1	3	4	1	2	1	1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Salix viminalis</i>	5	5	1	2	4	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
espèces des Salicetalia purpureae																							
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3	2	2	2	2	.	3	5	+	.	3	1	1
espèces des SALICETEA PURPUREAE																							
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	2
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.
<i>Salix x rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Salix x rubens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																							
<i>Salix caprea</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																							
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Evonymus europaeus</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Ulmus laevis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
autres espèces																							
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Sambucus ebulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Viscum album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
synusie h																							
surface (m ²)	200	300	200	40	150	100	25	20	100	500	150	100	20	100	60	100	100	100	100	50	25	150	
recouvrement (%)	90	80	90	100	100	60	100	30	100	50	65	10	20	70	10	75	25	85	70	90	100	50	
hauteur moyenne (m)	0,8	1,2	1	1,2	1,5	0,6	0,2	0,3	1,5	0,4	1,8	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3	0,8	2	1,2	0,5	0,2	
ombrage	3	2	3	3	2	2	4	1	2	3	1	0	0	2	2	2	2	2	1	2	0	0	
espèces des SALICETEA PURPUREAE																							
<i>Urtica dioica</i>	4	5	5	5	5	3	1	1	.	1	+	+	.	2	3	4	1	4	4	2	+	.	
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	+	1	+	.	1	.	3	5	3	2	+	3	.	1	2	+	.	+	4	+	3	
<i>Calystegia sepium</i>	2	1	1	+	.	2	1	2	.	.	1	.	.	1	2	1	+	+	1	1	2	.	
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	+	.	.	1	1	1	.	.	1	.	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	
<i>Rubus caesius</i>	.	+	.	2	1	1	r	+	.	1	.	+	.	.	.	2	1	.	1	2	+	.	
<i>Angelica sylvestris</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Salix purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																							
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	1	1	1	+	+	1	1	2	r	.	.	.	1	+
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	2	.	.	+	.	3	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	2	+
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r	+	.	r	.	.	+	1
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.	.	.	1
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Phragmites australis</i>	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>terrestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																							
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	.	.	+	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia auriculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Le groupement pionnier à Saule pourpre (et Saule drapé) *Salicetum purpureae* Wendelberger Zelinka 1952 (CC : 44.12)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°100 montre la composition floristique du groupement.

Cette saulaie du lit mineur est composée de deux espèces pionnières des bancs de graviers : *Salix purpurea* et/ou *Salix eleagnos*, qui adoptent dans ce contexte un port « en boule ». La hauteur des saules est souvent comprise entre 1,5 et 4 mètres, tandis que quelques peupliers (*Populus nigra nigra*, *P. x canadensis*) dépassent parfois l'ensemble de quelques mètres.

La strate herbacée, très ouverte, est composée des espèces de grèves. Il s'agit d'hémicryptophytes nitrophiles des sols frais (*Phalaris arundinacea*, *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Rubus caesius*), de thérophytes des sols azotés (*Polygonum hydropiper*, *Bidens frondosa*, *Polygonum persicaria*), de petites hélophytes (*Rorippa amphibia*, *Lycopus europaeus subsp. europaeus*) et des espèces des graviers alluviaux frais (*Mentha longifolia*, *Saponaria officinalis*, *Artemisia vulgaris*, *Arctium lappa*, *Helianthus tuberosus*, *Barbarea vulgaris*, *Amaranthus hybridus*, *Chaenorrhinum minus*).

La similarité de la composition floristique des saulaies pionnières à *Salix purpurea* et à *Salix eleagnos* du Doubs et de la Loue nous ont conduit à toutes les rattacher au *Salicetum purpureae*, correspondant à la saulaie pionnière typique des bords de rivière subissant des crues soutenues.

L'existence du *Salicion incanae* sur le territoire étudié n'est donc pas attestée, compte tenu d'une part de la similarité floristique évoquée précédemment, et d'autre part de l'absence des espèces caractéristiques des saulaies pionnières montagnardes, en dehors de *Salix eleagnos*. En revanche, une variante à *Salix eleagnos* du *Salicetum purpureae* est distinguable.

Enfin, le groupement présentement décrit ne peut donc pas être rattaché au *Salicetum eleagnopurpureae* Sillinger 1933, saulaie pionnière pré-alpine des bords de rivière à cours rapide ou de torrent. Connue à la base du montagnard dans les Alpes et dans le Jura, cette saulaie est reprise par J.-M. ROYER et al. (2006) sur la basse vallée du Doubs bourguignonne. Bien que la description stationnelle donnée par ces auteurs présente des affinités avec celle du *Salicetum eleagnopurpureae*, la composition floristique qu'ils en donnent correspond à celle des fruticées des bourrelets alluviaux limono-sableux, soumis seulement à des inondations périodiques (= *Rhamno-Cornetum* à *Salix eleagnos*).

- Synécologie

Le *Salicetum purpureae* colonise les banquettes basses du lit mineur du Doubs et de la Loue, soumises à des crues décapantes. Elles sont composées de galets, de graviers et de sables parfois enrichis en limons.

- Intérêt et état de conservation

Cette saulaie pionnière est d'un grand intérêt patrimonial en tant qu'indicatrice de la qualité de la dynamique fluviale. Elle se rencontre sur de petites surfaces dans la moyenne vallée du Doubs en aval des seuils seulement et devient beaucoup plus fréquente et étendue dans les basses vallées du Doubs et de la Loue. La variante à *Salix eleagnos*, cantonnée à ces basses vallées, bénéficie d'un intérêt particulier du fait du caractère montagnard de ce saule. B. DIDIER (1988) localisait, en France, ce type de saulaie pionnière à *Salix eleagnos* à la vallée du Rhin, du Rhône et des affluents de ce dernier. La situation de la vallée du Doubs en limite d'extension de cette aire confère ainsi à cette saulaie un intérêt biogéographique.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette association passe par la préservation de la dynamique érosive du Doubs et de la Loue. Parallèlement, l'engagement d'une lutte contre les espèces invasives doit amoindrir la dynamique de colonisation de ces milieux pionniers par certaines pestes végétales (*Helianthus tuberosus* principalement, *Ambrosia artemisiifolia*, *Bidens frondosa*).

Tableau n° 100 :

relevé n°	1823	1854	8232	2433	2190	2322	1861	8253	3540	8146	2712	1921	2029	8381		
nombre de taxons	31	5	13	17	14	9	15	39	25	30	21	19	21	16		
synusie b																
surface (m ²)	60	500	25	100	400	150	50	200	100	100	100	150	600	100		
recouvrement (%)	60	100	80	50	98	40	5	60	30	40	2	50	60	100		
hauteur moyenne (m)	6	4	2	15	2,3	5	1,5	1,5	1	2,5	1,5	3	6	1,5		
espèces des Salicetalia purpureae																
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	5	5	4	5	4	3	2	2	1	1	+	1	1	r	IV	
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	2	2	1	2	3	3	3	1	4	5	5	I	
<i>Salix viminalis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	IV
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
espèces des SALICETEA PURPURAE																
<i>Solanum dulcamara</i>	+	I
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	1	+	.	II
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	I
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Populus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix x rubra</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
autres espèces																
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	.	.	I
synusie h																
surface (m ²)	60	500	25	20	50	150	50	200	100	100	100	50	600	100		
recouvrement (%)	85	15	60	40	10	10	10	20	65	35	40	75	40	40		
hauteur moyenne (m)	1,1	0,5	0,4	0,15	0,15	0,1	1,5	0,3	1,2	0,7	0,3	0,35	0,5	1		
ombrage	2	2	2	2	4	1	0	0	0	0	0	2	2	0		
espèces des SALICETEA PURPURAE																
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	+	.	.	.	1	1	4	1	+	+	.	.	IV	
<i>Solanum dulcamara</i>	+	.	1	.	.	.	+	1	2	2	.	+	1	+	IV	
<i>Urtica dioica</i>	3	.	1	.	+	.	.	+	r	2	.	1	3	1	IV	
<i>Calystegia sepium</i>	1	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	r	III	
<i>Rubus caesius</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	III
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Angelica sylvestris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Populus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des BIDENTEAE TRIPARTITAE																
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	2	.	.	.	.	1	1	.	2	3	5	2	+	III
<i>Bidens frondosa</i>	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	+	4	2	.	.	+	.	.	.	.	.	+	II
<i>Polygonum mite</i>	2	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Brassica nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	I
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	I
<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. <i>lapathifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	I
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Lycopersicon esculentum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																
<i>Rorippa amphibia</i>	.	1	.	1	+	1	.	+	r	r	+	.	.	.	III	
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	III
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	2	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
espèces des AGROPYRETEAE PUNGENTIS																
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	2	.	.	.	.	2	.	3	.	1	+	1	III
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des ARTEMISIETEA VULGARIS																
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	.	.	.	2	.	.	+	.	2	+	1	1	.	III	
<i>Arctium lappa</i>	2	.	r	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	2	II
<i>Helianthus tuberosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	.	.	II
<i>Reynoutria japonica</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I

<i>Melilotus albus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Melilotus officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	|
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	|
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	1	.	.	+	||
<i>Stachys palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	||
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	|
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Cuscuta europaea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Lamium maculatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Petasites hybridus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	|
espèces des STELLARIETEA MEDIAE																
<i>Amaranthus hybridus</i>	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	||
<i>Chaenorrhinum minus</i>	.	.	.	+	.	.	r	.	r	.	.	1	.	.	.	||
<i>Polygonum aviculare subsp. aviculare</i>	.	.	.	1	.	.	r	.	.	.	.	1	.	.	.	||
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	+	.	||
<i>Sinapis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	r	.	r	.	.	.	.	||
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	|
<i>Chenopodium album subsp. album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	|
<i>Solanum nigrum subsp. nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	|
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	|
<i>Setaria pumila</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Setaria viridis subsp. viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|
espèces des ARRHENATHERETEA ELATIORIS																
<i>Rumex obtusifolius subsp. obtusifolius</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	1	.	.	||
<i>Poa trivialis subsp. trivialis</i>	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	||
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	|
<i>Plantago major subsp. major</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	|
<i>Silene vulgaris subsp. vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	|
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	|
<i>Dactylis glomerata subsp. glomerata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Plantago lanceolata subsp. lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	|
<i>Galium mollugo subsp. erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2	.	|
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAE																
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	||
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	.	.	1	2	.	.	+	.	.	.	.	.	||
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	|
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	|
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
espèces des SISYMBRIETEA OFFICINALIS																
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	|
<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	|
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE																
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	||
<i>Alliaria petiolata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	|
<i>Glechoma hederacea</i>	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Heracleum sphondylium subsp. sphondylium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	|
<i>Roegneria canina subsp. canina</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|
<i>Silene dioica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	|
<i>Chaerophyllum temulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	|
<i>Festuca gigantea</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Hesperis matronalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	|
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE																
<i>Brachypodium sylvaticum subsp. sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	|
<i>Cardamine impatiens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	|
espèces des SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE																
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|
autres espèces																
<i>Impatiens parviflora</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|

La saulaie arborée à Saule blanc, variante mésohygrophile *Salicetum albae* Issler 1926 (CC : 44.13 ; Natura 2000 : 91EO-1*)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°101 montre la composition floristique du groupement.

La strate arborée de cette forêt alluviale à bois tendre ne se compose la plupart du temps que de *Salix alba*, qui forme des peuplements argentés de 10 à 20 mètres de hauteur. *Populus nigra* subsp. *nigra*, autre caractéristique de cette association, ne se rencontre désormais qu'à titre exceptionnel, parfois remplacé par des cultivars (*Populus nigra* var. *italica*, *Populus x canadensis*). *Salix x rubens* (hybride de *Salix alba* et *S. fragilis*) peut également accompagner *Salix alba*, voire le remplacer complètement au sein des peuplements, de même que *Salix eleagnos* qui adopte dans ces peuplements un port colonnaire inhabituel.

La strate buissonnante est généralement pauvre, limitée à quelques individus de saules arbustifs, *Salix purpurea* étant le plus fréquent, de jeunes Erables *negundo* et des lianes (*Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*).

La strate herbacée est une combinaison caractéristique constante, composée de *Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara* et *Lysimachia vulgaris*. Le caractère hygrophile de cette variante est également marqué par la présence parfois abondante d'hélophytes, telles que *Carex acuta*, *Lycopus europaeus* subsp. *europaeus*, *Mentha aquatica*, et *Myosotis scorpioides*. Enfin, les sols azotés et humides de ces habitats profitent à quelques espèces des *Bidentetea* (*Bidens frondosa*, *Polygonum hydropiper*).

- Synécologie

La saulaie blanche mésohygrophile se développe sur les banquettes les plus basses et les plus proches du lit mineur. Le substrat se compose parfois de vases très organiques, meubles, épaisses d'une dizaine de centimètres

d'épaisseur, et plus généralement d'une forte proportion de graviers et de limons, souvent couverts d'une fine couche de vases ou de sables déposés par les crues fréquentes et violentes.

- Intérêt et état de conservation

L'originalité des conditions écologiques des milieux de la saulaie blanche justifient son intérêt prioritaire au sens de la Directive Habitats. Cette très forte valeur patrimoniale repose également sur sa qualité paysagère, faunistique (ornithologique en particulier) et floristique, lorsqu'elle abrite encore le Peuplier noir. Cette espèce ripicole connaît en effet un déclin généralisé en Europe, lié notamment à la fragmentation de ses habitats et à son hybridation avec les peupliers cultivés.

Sur le territoire étudié, cette variante mésohygrophile de la saulaie blanche se rencontre de manière très ponctuelle dans la moyenne vallée du Doubs et sur de beaucoup plus grandes surfaces dans les basses vallées du Doubs et de la Loue. Toutefois, l'abaissement du niveau moyen des nappes durant les dernières décennies et les phénomènes d'atterrissement entraînent localement une forte dégradation des saulaies blanches à peuplier noir notamment, qui présentent alors un aspect déperri.

Enfin, la situation topographique basse de cette variante de la saulaie blanche la rend très sensible aux espèces invasives. Les crues déposent en effet dans ces milieux des amas d'embâcles sur lesquels prospèrent les pestes végétales à enracinement superficiel (*Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora* et *Bidens frondosa*). La richesse trophique de ces substrats et la capacité de dispersion de ces thérophytes donnent ainsi lieu à des sous-bois de Balsamine géante de plus de 3 mètres de hauteur, ou à des individus de Balsamine géante et de Bident feuillu se développant le long des troncs des saules ou jusque dans les branchages. L'Erable *negundo* est encore au stade de menace potentielle dans cette variante humide, où il ne s'immisce pour l'instant que de manière discrète dans la strate arbustive.

Végétation des cours d'eau et des zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents

Tableau n° 101 :

relevé n°	1857	1941	8303	8380	3546	1853	1792	2476	2788	2594	9535	2159	2121	2360	2037	2013	2368	8234	1916	9602	9607	
nombre de taxons	11	15	13	13	12	29	20	11	22	14	28	16	19	15	20	16	7	14	14	18	16	
synusie a																						
surface (m ²)	500	500	50	100	50	500	300	500	500	250	100	500	700	200	600	500	500	50	300	300	200	
recouvrement (%)	60	45	100	100	60	60	50	40	60	75	50	40	60	70	60	30	50	60	80	60	40	
hauteur moyenne (m)	10	17	18	18	8	14	10	15	12	20	10	20	16	8	9	16	12	20	14	15	15	
espèces du Salicion albae																						
Salix alba subsp. alba	5	3	4	4	4	4	3	3	4	5	4	3	3	2	1	1	3	3	.	.	.	
Salix fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des Salicetalia albae																						
Salix x rubens	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	.
espèces des SALICETEA PURPURAE																						
Populus nigra subsp. nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	.	.	.	.	.	.	.
Salix purpurea	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix eleagnos subsp. eleagnos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.
Salix viminalis	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix x rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Acer negundo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus x canadensis	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
autres espèces																						
Populus nigra var. italica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
synusie b																						
surface (m ²)	-	500	-	-	50	500	300	500	500	250	100	400	700	-	600	500	400	50	300	300	200	
recouvrement (%)	-	10	-	-	25	5	5	0	2	10	15	10	5	-	5	15	25	10	5	20	40	
hauteur moyenne (m)	-	6	-	-	1,6	3	2	0	2	3	16	2	3	-	3	7	3	2,5	2	2,5	2,5	
espèces des SALICETEA PURPURAE																						
Acer negundo	.	2	.	.	.	1	+	1	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix purpurea subsp. lambertiana	.	.	.	.	2	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Humulus lupulus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix alba subsp. alba	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix eleagnos subsp. eleagnos	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.
Salix triandra subsp. triandra	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix x rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Salix viminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																						
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Evonymus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
autres espèces																						
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus nigra var. italica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
synusie h																						
surface (m ²)	500	100	50	100	25	500	300	100	500	250	100	100	700	50	600	500	150	50	100	300	50	
recouvrement (%)	7	60	100	100	30	40	90	90	65	30	90	100	100	95	100	100	95	100	70	15	90	
hauteur moyenne (m)	7	1	1	1	1,2	0,8	1	0,8	0,6	1	0,7	1,5	1,1	0,7	1,1	1,4	1,7	1,4	1	3	1,2	
ombrage	3	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	2	0,3
espèces du Salicion albae et des Salicetalia albae																						
Phalaris arundinacea	+	3	2	1	3	3	1	2	3	3	5	.	2	3	1	1	.	1	4	1	2	
Urtica dioica	.	.	.	r	.	1	5	5	2	2	1	5	5	2	5	5	5	5	1	1	2	
Calystegia sepium	.	.	r	.	1	1	1	2	2	+	2	3	1	.	1	2	2	2	+	.	1	
Iris pseudacorus	+	+	1	+	.	.	.	.	r	.	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Salix x rubens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Salix alba subsp. alba	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espèces des SALICETEA PURPURAE																						
Acer negundo	1	.	.	2	.	1	.	.	r	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.
Rubus caesius	.	.	.	.	2	+	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	1	1	.	.
Galium aparine subsp. aparine	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa subsp. cespitosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.
Humulus lupulus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens glandulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																						
Solanum dulcamara	+	+	.	.	.	1	1	.	2	1	2	.	+	1	+	1	.	.	.	+	.	
Lysimachia vulgaris	1	1	.	.	.	.	.	1	+	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Lycopus europaeus subsp. europaeus	+	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Mentha aquatica	1	1	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Carex acuta	1	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia	.	.	.	.	.	.	+	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acorus calamus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha longifolia	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium fo. terrestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																						
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Barbarea vulgaris	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cuscuta europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Myosoton aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis subsp. repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
espèces des BIDENTEAE TRIPARTITAE																						
Bidens frondosa	1	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	3	+	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	+
Bidens tripartita	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Tableau n° 102 :

	3605	3630	9859	1822	2539	1898	8378	8466	11017	1865	2010	
relevé n°												
nombre de taxons	23	18	30	28	19	25	23	30	24	15	33	
synusie a1												
surface (m ²)	200	150	600	50	500	200	25	70	200	400	600	
recouvrement (%)	80	80	70	50	60	60	70	60	50	90	5	
hauteur moyenne (m)	15	18	15	10	15	12	12	12	10	9	18	
espèces du <i>Salicion albae</i>												
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	5	5	4	5	4	4	2	2	.	.	.	IV
espèces des <i>SALICETEA PURPURAE</i>												
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2	II
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	I
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>QUERCO ROBORIS</i> - <i>FAGETEA SYLVATICAE</i>												
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	.	1	r	.	.	.	.	r	.	.	II
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Alnus glutinosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
autres espèces												
<i>Viscum album</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie a2												
surface (m ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	
recouvrement (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	
hauteur moyenne (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	
espèces des <i>SALICETEA PURPURAE</i>												
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	I
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
synusie b												
surface (m ²)	200	100	600	-	500	-	25	70	200	400	-	
recouvrement (%)	20	50	2	-	5	-	80	2	10	20	-	
hauteur moyenne (m)	2,5	0	3	-	3	-	3	2	3	3	-	
espèces des <i>CRATAEGO MONOGYNAE</i> - <i>PRUNETEA SPINOSAE</i>												
<i>Sambucus nigra</i>	+	.	+	.	1	.	1	1	1	1	.	IV
<i>Cornus sanguinea</i>	1	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	II
<i>Prunus spinosa</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Crataegus monogyna</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>SALICETEA PURPURAE</i>												
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.	.	II
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Salix viminalis</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	I
espèces des <i>QUERCO ROBORIS</i> - <i>FAGETEA SYLVATICAE</i>												
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
synusie h												
surface (m ²)	100	100	600	50	500	200	25	70	200	400	600	
recouvrement (%)	80	80	95	95	95	100	100	100	100	80	90	
hauteur moyenne (m)	0,5	0,5	1,2	0,9	1,6	0,7	0,6	1,4	1,3	8	1	
ombrage	0	3	3	2	2	2	4	2	2	4	2	
espèces du <i>Salicion albae</i> et des <i>Salicetalia albae</i>												
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	2	2	1	2	1	+	r	1	1	1	V
<i>Urtica dioica</i>	4	1	4	3	5	5	2	4	5	5	3	V
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	1	1	1	.	+	+	2	.	.	III
espèces des <i>SALICETEA PURPURAE</i>												
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	.	1	+	1	.	r	+	2	+	1	+	V
<i>Rubus caesius</i>	2	3	+	1	.	.	2	1	+	.	.	IV
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	II
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	I
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	I
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>GALIO APARINES</i> - <i>URTICETEA DIOICAE</i>												
<i>Glechoma hederacea</i>	4	.	1	2	.	1	2	1	1	.	1	IV
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	.	+	1	+	.	r	+	1	r	.	+	IV
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>	+	+	1	.	.	.	.	2	1	+	1	IV
<i>Silene dioica</i>	.	.	+	1	.	.	+	.	.	+	1	III
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	+	II
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	+	.	2	.	+	.	.	.	II
<i>Hesperis matronalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	II
<i>Alliaria petiolata</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	II
<i>Geum urbanum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des <i>ARTEMISIEA VULGARIS</i>												
<i>Arctium lappa</i>	.	.	+	2	+	+	.	r	.	.	+	III
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	2	III
<i>Helianthus tuberosus</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	1	II
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Reynoutria japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
espèces des <i>FILIPENDULO ULMARIAE</i> - <i>CONVOLVULETEA SEPIUM</i>												
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	+	+	.	+	+	1	+	.	.	III
<i>Cuscuta europaea</i>	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	2	II
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I

à rhizomes très envahissantes, telles que le Topinanbour et la Renouée du Japon, capables d'éliminer le sous-bois habituel. De son côté, l'Erable *negundo* connaît dans cette variante un développement inquiétant, en concurrençant fortement le Saule blanc et en affectant la flore herbacée par sa litière toxique.

Ces constats amènent à considérer comme bon l'état de conservation de cette variante hygrocline.

NAUCHE GAËLLE



Cliché n°21 : Saulaie blanche à Peuplier noir dépérissante en basse vallée du Doubs

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour la variante précédente. Il convient toutefois d'ajouter la nécessité de lutter contre la colonisation massive de la Renouée du Japon et du Topinambour, et d'avoir recours à des coupes ponctuelles d'Erable *negundo* pour favoriser les essences autochtones par les trouées obtenues.

L'ormie-frêne à Aégopode, variante neutro-nitrophile hygrocline *Aegopodio podagrariae* - *Fraxinetum* Passarge 1959 (CC : 44.33 ; Natura 2000 : 91EO-9*)

- Composition floristique et physiognomie

Cette association constitue la forêt riveraine à bois durs de la vallée du Doubs et de la Loue, souvent limitée à une bande de 5 à 25 mètres sur les rives exhaussées subhorizontales de ces cours d'eau. La composition floristique de la variante des talus les plus bas est donnée par le tableau n°103.

La strate arborée est marquée physiognomiquement par de beaux individus de *Fraxinus excelsior*, généralement compris entre 15 et 20 mètres de hauteur, seuls ou accompagnés d'*Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor*, *Salix alba* ou encore *Populus x canadensis*. La strate buissonnante

est toujours très diversifiée, comprenant essentiellement des espèces de manteau (*Evonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*) et des espèces de l'ensemble de l'avenir (*Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* et *Ulmus minor*).

Tableau n° 103 :

	11133	11116	3756	8050	11120	9870	1020	1953	1799	3642	8059	8089	9888	9507	9574	9582	9583	9601	9631	1887	1888	1882	2537	NS1	NS10	NS19	
relevé n°																											
nombre de taxons	29	14	24	40	24	27	22	23	27	17	21	31	34	26	30	22	15	32	23	25	38	23	18	25	29	30	
synusie a																											
surface (m²)	300	300	400	50	500	200	500	50	300	300	70	100	200	400	100	200	200	500	200	400	500	150	400	-	-	-	
recouvrement (%)	95	90	60	80	80	90	80	95	5	70	90	100	90	80	95	90	75	90	90	40	80	75	70	-	-	-	
hauteur moyenne (m)	18	12	17	15	16	12	16	12	12	10	18	18	18	12	-	15	20	15	8	16	16	18	18	-	-	-	
espèces de l'Alnion incanae et des Populetalia albae																											
<i>Fraxinus excelsior</i>	5	3	1	2	2	3	1	3	1	3	3	1	5	4	5	2		3		3	3	4	5	V	3	4	
<i>Alnus glutinosa</i>	1	+		3	4		4										5			+	r			II	3		
<i>Ulmus minor</i> subsp. <i>minor</i>								2		4						2				5				I	+	3	
<i>Acer campestre</i>																									I		3
<i>Quercus robur</i>																					+				I	2	IV
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICA																											
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	1	+			2		2			3	3		3		2		2		+	1			III		2	
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>						+							+				2			1	+			II			
<i>Fagus sylvatica</i>																+								I			
<i>Acer platanoides</i>						3																		I		+	
<i>Carpinus betulus</i>																							2		I		
<i>Betula pendula</i>						r																		I			
<i>Prunus avium</i>																						r			I		+
<i>Tilia platyphyllos</i> subsp. <i>platyphyllos</i>																							2		I		
espèces des SALICETEA PURPUREAE																											
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>		2	3			1	+					2									+			II		3	
<i>Populus x canadensis</i>			2	1																					I		3
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>											1														I		4
<i>Acer negundo</i>													+												I		
autres espèces																											
<i>Juglans regia</i>									+																I		
<i>Picea abies</i>																+									I		
<i>Abies alba</i>														3											I		
synusie b																											
surface (m²)	300	300	400	50	500	200	500	50	300	300	70	100	200	400	100	200	200	500	200	400	500	150	400	-	-	-	
recouvrement (%)	85	30	75	40	5	35	10	70	60	50	5	30	25	35	75	30	10	30	30	15	35	25	10	-	-	-	
hauteur moyenne (m)	4	2,5	5	3	2,5	2,5	4	4	3	2,5	2,5	4	3	2,5	4	1,6	5	5	3	3	4	4	3	-	-	-	
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																											
<i>Sambucus nigra</i>	r		2	1	+	+			1	1		1	+	2			1							III	+	1	
<i>Cornus sanguinea</i>	2	3	1	r				1		1			1									+			II		1
<i>Ligustrum vulgare</i>	2	2		1				1	+	4		1	+			r									II		
<i>Prunus spinosa</i>								1	4	1		+													I		
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>						+				2		+	1										+		II		
<i>Crataegus laevigata</i>																									I		
<i>Viburnum opulus</i>						1																			I		
<i>Clematis vitalba</i>													+												I		
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICA																											
<i>Evonymus europaeus</i>	3		+	3		3	1	1	2		1	2	2	1	2	1		1	3	2	1	2	2	IV		+	
<i>Crataegus monogyna</i>	1	1	+	1	1	+		2		3	+		3	+				+		+		2	+	IV		+	
<i>Fraxinus excelsior</i>			1	1		+		1		1	2	1		+			+		1		+			III			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+		1			2						+	1		1	1			+					II			
<i>Corylus avellana</i>													+	4								3			I		1
<i>Humulus lupulus</i>						+							1		1				3			3			I		+
<i>Lonicera xylosteum</i>	2												2		1								r		I		
<i>Acer campestre</i>				1					+				+												I		
<i>Ulmus minor</i> subsp. <i>minor</i>								3		3							4				2				I		
<i>Prunus avium</i>	r																	1							I		
<i>Alnus glutinosa</i>						+																			I		
<i>Carpinus betulus</i>																									I		
<i>Ribes alpinum</i>											+														I		
espèces des SALICETEA PURPUREAE																											
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>			3									1												I			
<i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>eleagnos</i>				3							1														I		
<i>Populus x canadensis</i>					+																				I		
<i>Salix triandra</i> subsp. <i>triandra</i>						r																			I		
<i>Acer negundo</i>														+											I		
autres espèces																											
<i>Viscum album</i>										+															I		
synusie h																											
surface (m²)	300	300	100	50	500	200	500	50	300	100	70	100	200	100	100	100	100	150	100	400	500	150	400	-	-	-	
recouvrement (%)	70	10	90	80	90	75	100	80	40	60	100	100	90	90	40	80	95	30	70	100	100	100	95	-	-	-	
hauteur moyenne (m)	0,4	0,2	1,4	0,5	0,7	0,45	0,8	0,45	1	1	0,5	0,6	0,45	0,45	0,2	0,5	0,8	0,25	0,5	1,5	0,6	0,35	0,8	-	-	-	
ombrage	3	3	-	4	3	4	2	4	2	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	2	3	2	2	-	-	-	
espèces de l'Alnion incanae et des Populetalia albae																											
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>			1	+	+	1	2	+	2	4	+	2	1	2	1	4	3	+	2	+	+	+	2	V	4	2	
<i>Urtica dioica</i>	r		5	2	3	3	5		3	3	+	2	1	5	1	1	3	+		5	3	+	4	V	4	4	
<i>Rubus caesius</i>			2	1	+	1			1	+	2	2	1	+			2			1	1	1	+	IV		2	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>							+	2	1	1	3	3	1	1	2	+	1	1		+	+	+		IV		2	
<i>Geum urbanum</i>	+	1			1			+		2	2	1	+					+	1	+	1	1		III	2	2	
<i>Alliaria petiolata</i>		2		+					1	2	3	2		1	+	1	1	+	1	2			+	III	2	2	
<i>Aegopodium podagraria</i>					+	1							2	2	4	2	2	2	2	1	2	3	1	III		2	
<i>Silene dioica</i>	r					+			1				+	1	1			1			+	+		III			
<i>Roegneria canina</i> subsp. <i>canina</i>		+	1		r	3			+			1							r		1	1		II			
<i>Stachys sylvatica</i>						+			1			+			1	+			+	+	1			II	1	1	
<i>Calystegia sepium</i>			1	+					1			+				1				1	+			II			
<i>Impatiens glandulifera</i>						+								+	1	1	2						+	I			
<i>Festuca gigantea</i>				1		+					+										r	+		II		+	
<i>Ribes rubrum</i>	3				+	2							2									+		II		1	
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>					+					1		r						+		1				II		4	
<i>Arum maculatum</i>	+																		+	+		r		II		2	
<i>Lamium maculatum</i>	1				1			+																			

La strate herbacée, très recouvrante, est une combinaison constante d'espèces hémisciaphiles des ourlets eutrophes nitrophiles : *Glechoma hederacea*, *Galium aparine* subsp. *aparine*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Brachypodium sylvaticum* subsp. *sylvaticum*, *Geum urbanum*, *Alliaria petiolata*, *Aegopodium podagraria*, *Silene dioica*, *Roenneria canina* subsp. *canina*, *Stachys sylvatica* etc.. *Hedera helix*, plus mésophile, tapisse régulièrement une partie du sous-bois.

La dénomination de cette forêt à bois durs riveraine de la vallée du Doubs et de la Loue a toujours été problématique et aucun auteur n'en a fourni de description phytosociologique précise. Sur la moyenne vallée du Doubs, entre Baume-les-Dames et Laissey, F. GILLET et al. (1981) la qualifiaient d'« ormaie-frênaie », qu'ils rangeaient dans l'*Alno-Padion*, et potentiellement dans l'*Ulmenion*. Dans la basse vallée du Doubs, P. LHOÏE (1985) parlait à son propos de « fourrés dominés par le frêne (commun) » qu'il considérait comme des représentants relictuels de l'*Alno-Padion*, et B. DIDIER (1988) évoquait une « frênaie fragmentaire », en substitution à une « chênaie-frênaie (-ormaise) de terrasse ».

D'après les éléments du tableau phytosociologique n°103, cette frênaie ne coïncide pas avec l'*Ulmo minori-Fraxinetum angustifoliae*, très bien décrit par J.-C. RAMEAU et A. SCHMITT (1980) en plaine de Saône, qui est caractérisé par *Ulmus laevis*, *Fraxinus angustifolia* et *Quercus robur* et par des espèces hygrophiles (*Carex strigosa*, *Carex remota*). La variante sèche de cette dernière association ne correspond d'ailleurs pas non plus, puisqu'elle est riche en espèces des *Fagetalia sylvaticae*, telles que *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Arum maculatum*, *Vicia sepium* et *Carpinus betulus*.

Par ailleurs, le *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris*, forêt riveraine répandue dans le quart nord-est de la France (J.-C. RAMEAU, 1994 ; SFFC, 2002), dispose d'une strate arborée trop distincte (*Prunus padus*, *Ulmus laevis*, *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*) et d'une strate herbacée hygrocline à

hygrophile (*Impatiens noli-tangere*, *Carex strigosa*, *Carex brizoides*, etc.).

Finalement, les formations de *Fraxinus excelsior* des terrasses alluviales des vallées du Doubs et de la Loue présentent de grandes similitudes avec l'*Aegopodio podagrariae-Fraxinetum excelsioris* Passarge 1959, une ormaie-frênaie atlantique des cours lents, parfois considérée comme un vicariant du *Pruno-Fraxinetum* continental (J.-C. RAMEAU, 1994).

L'insertion dans le tableau n°103 de trois relevés de NOIRFALISE et SOUGNEZ (1961) (droite du tableau : NS1, NS10, NS19), qui ont précisément décrit cette association en moyenne Belgique et dans les plaines fluviales de l'Escaut et de la Meuse, témoigne de la forte similarité de composition floristique des frênaies du Doubs et de la Loue avec celle de l'*Aegopodio-Fraxinetum*. Cette dernière se démarque par la présence de *Quercus robur*, par la présence occasionnelle de *Prunus padus* et par une strate buissonnante plus pauvre. La strate herbacée contient quant à elle notamment quelques petites géophytes vernalles (*Adoxa moschatellina*, *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer*), peut-être absentes des relevés du Doubs et de la Loue en raison des prospections estivales les concernant.

Considéré plus tard comme un faciès quelque peu rudéralisé de l'*Ulmo-Fraxinetum*, l'*Aegopodio-Fraxinetum* n'a pas été repris dans le synopsis des forêts alluviales de Belgique (A. NOIRFALISE et M. DETHIoux, 1980). Nos observations sur le Doubs et la Loue démontrent pourtant que cette association existe bien en Franche-Comté (du moins la sous-association humide à saules et la sous-association sèche à érable) ; compte tenu d'une part des différences majeures, stationnelles et floristiques, existant entre les frênaies du Doubs et l'*Ulmo-Fraxinetum* de la Saône, et d'autre part de l'absence de rudéralisation constatée dans les frênaies du Doubs échantillonnées. Plusieurs relevés ont en effet été réalisés sur des îles du Doubs et

aucune différence floristique n'a été observée avec les frênaies des rives externes.

Enfin, des relevés réalisés dans des frênaies des bords de la Clauge (11333 et 11116 à gauche du tableau n°103) montrent un caractère nitrophile un peu moins marqué sur ce secteur et une tendance acidophile (*Ribes rubrum*, *Circea lutetiana*, *Brachypodium sylvaticum*, *Glechoma hederacea*, *Stachys sylvatica*).

- Synécologie

Cette formation forestière repose généralement sur des sols jeunes issus de la forte dynamique fluviale du Doubs. Ils sont constitués d'alluvions plutôt grossières (galets, cailloux, graviers et sables) et de limons. Ces sols très filtrants, brièvement submergés et engorgés lors de fortes crues, redeviennent très vite secs en période estivale.

- Intérêt et état de conservation

Reconnue d'intérêt prioritaire par la Directive Habitats, cette frênaie alluviale présente peu d'intérêt floristique. En revanche, elle joue un rôle paysager et fonctionnel majeur, en tant que forêt alluviale résiduelle de plaine, intégrée dans la mosaïque des milieux riverains.

Cette frênaie s'observe sur tout le territoire étudié. Elle est cependant trop souvent fragmentaire, réduite à une frange de quelques mètres, voire à un liseré de frênes. Les surfaces plus conséquentes se rencontrent de manière ponctuelle, sur les îles ou des bourrelets non exploités.

En conséquence, l'état de conservation de cet habitat est considéré comme bon.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette frênaie nécessite de préserver la dynamique des cours d'eau et de veiller à la pertinence d'éventuels aménagements hydrauliques susceptibles de modifier le régime des eaux du sol et des inondations. Parallèlement, il convient d'éviter la transformation de ces peuplements en peupleraie artificielle.

Enfin, l'engagement d'une lutte contre les espèces invasives devrait profiter à ce groupement, même si l'impact des pestes végétales le colonisant demeure plus réduit que pour les saulaies blanches (*Impatiens parviflora* essentiellement, *Impatiens glandulifera* et *Parthenocissus inserta*).



VUILLEMENOT MARC

Cliché n°22 : Ormaie-frênaie à Aégopode

L'ormie-frêne à Aégopode, variante neutro-nitrocline *Aegopodio podagrariae* - *Fraxinetum* Passarge 1959 (CC : 44.33 ; Natura 2000 : 91EO-9*)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°104 montre la composition floristique du groupement.

Cette variante se distingue de la précédente par un caractère moins nitrophile et plus calcicole. *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus minor*, *Alnus glutinosa* se raréfient, tandis que *Tilia platyphyllos* et *Tilia cordata* font leur apparition. La strate buissonnante se densifie et se diversifie encore, avec *Viburnum lantana*, *Acer campestre* et *Coryllus avellana*, qui y connaissent un développement notable. Enfin, *Urtica dioica* et *Aegopodium podagraria* sont nettement moins présents alors qu'*Hedera helix* devient très recouvrant.

- Synécologie

La différence de composition floristique de cette variante avec la précédente est difficile à expliquer, sachant que l'une et l'autre peuvent se rencontrer à peu de distance, dans les mêmes conditions écologiques. Il semblerait pourtant que cela soit dû à un apport plus réduit d'alluvions azotées dans le second cas.

- Intérêt et état de conservation

Les remarques sont les mêmes que pour la variante précédente.

- Menaces et conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour la variante précédente.

La chênaie pédonculée à stellaire *Stellario* - *Quercetum* (Oberdorfer 57) Rameau 1994 (CC : 41.24 ; Natura 2000 : 9160-3)

- Composition floristique et physionomie

Le tableau n°105 montre la composition floristique du groupement. Il s'agit d'une haute futaie de Frêne et de Chêne pédonculé hydrocline et neutroacidocline. La flore herbacée est marquée physionomiquement par les tapis de *Carex brizoides*, ponctués de *Stellaria holostea*, *Deschampsia cespitosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Glechoma hederacea*...

Ce groupement présente de fortes affinités avec le *Stellario-Quercetum*, mais ses conditions stationnelles pourraient inciter à le ranger dans l'*Alnion incanae*.

- Synécologie

Cette chênaie a été observée sur les banquettes alluviales de la Clauge, à sa sortie de la forêt de Chau. Le substrat semble s'apparenter à des sols bruns alluviaux sablo-limoneux gleyifiés en profondeur.

- Intérêt et état de conservation

Cet habitat est d'intérêt communautaire. Peu typique floristiquement et soumis à un léger développement du Robinier, son état de conservation est jugé comme bon.

- Menaces et conseils de gestion

Ce type de groupement au sol légèrement hydromorphe est sensible au tassement. Par ailleurs, il convient de ne pas créer d'ouverture brutale dans ce peuplement, afin de ne pas favoriser davantage les ronces.

Tableau n° 104 :

	9621	9869	8088	2776	9833	1797	8069	8416	9595	2546	3313	2543	9622	9587	
relevé n°															
nombre de taxons	25	21	16	26	26	28	28	17	28	30	23	35	29	39	
synusie a1															
surface (m ²)	400	200	20	500	200	450	100	400	200	150	400	500	200	200	
recouvrement (%)	40	10	40	90	90	65	80	15	95	90	80	95	15	75	
hauteur moyenne (m)	12	10	8	18	10	15	25	16	20	16	15	20	12	16	
espèces de l'Alnion incanae et des Populetalia albae															
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	1	2	4	1	4	3	2	5	1	5	3	2	2	V
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	4	.	.	1	.	II
<i>Acer campestre</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	II
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Ulmus minor</i> subsp. <i>minor</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pyrus pyraister</i> subsp. <i>pyraister</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Ulmus glabra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE															
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.	II
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Tilia cordata</i>	+	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	+	4	II
<i>Tilia platyphyllos</i> subsp. <i>platyphyllos</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	II
<i>Acer platanoides</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
autres espèces															
<i>Juglans regia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Viscum album</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie a2															
surface (m ²)	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	
recouvrement (%)	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	
hauteur moyenne (m)	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE															
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
synusie b															
surface (m ²)	200	200	20	500	200	450	100	400	200	150	400	500	100	200	
recouvrement (%)	80	95	100	85	10	35	80	100	15	15	75	35	90	5	
hauteur moyenne (m)	3	5	3	4,5	5	4	1,5	3,5	2,3	2,5	1,6	4	5	4	
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE															
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	2	2	2	3	1	1	+	.	.	2	1	.	.	IV
<i>Evonymus europaeus</i>	2	.	1	1	1	2	1	1	1	.	.	+	1	.	IV
<i>Cornus sanguinea</i>	.	1	1	.	2	2	2	4	.	.	1	+	.	.	III
<i>Viburnum lantana</i>	1	1	.	2	.	.	.	.	.	r	+	+	1	.	III
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	1	1	.	+	2	2	1	.	.	.	.	1	.	.	III
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	2	.	1	3	.	.	.	+	2	.	1	.	III
<i>Corylus avellana</i>	2	.	.	2	3	.	2	.	2	2	.	.	3	.	III
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	1	.	1	1	.	1	.	.	.	.	1	.	II
<i>Rosa canina</i>	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	3	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Clematis vitalba</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ribes uva-crispa</i> subsp. <i>uva-crispa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Buxus sempervirens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Crataegus laevigata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Ilex aquifolium</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE															
<i>Crataegus monogyna</i>	1	2	3	2	1	2	1	1	+	+	3	2	1	2	V
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	+	+	+	2	+	+	+	1	1	.	.	1	IV
<i>Lonicera xylosteum</i>	1	1	.	3	1	+	1	.	.	r	.	1	.	.	III
<i>Acer campestre</i>	3	3	.	2	.	.	.	.	3	+	.	2	2	.	III
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	r	.	.	II
<i>Ulmus minor</i> subsp. <i>minor</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	r	.	.	I
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Ribes alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	I
<i>Taxus baccata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	I
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I

Tableau n° 105 :

relevé n°	11135
nombre de taxons	22
synusie a	
surface (m ²)	600
recouvrement (%)	70
hauteur moyenne (m)	22
espèces du <i>Fraxino excelsioris</i> - <i>Quercion roboris</i>	
<i>Fraxinus excelsior</i>	4
<i>Quercus robur</i>	2
<i>Carpinus betulus</i>	+
espèces des <i>QUERCO ROBORIS</i> - <i>FAGETEA SYLVATICAE</i>	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+
synusie b	
surface (m ²)	600
recouvrement (%)	25
hauteur moyenne (m)	3
espèces des <i>CRATAEGO MONOGYNAE</i> - <i>PRUNETEA SPINOSAE</i>	
<i>Ligustrum vulgare</i>	1
<i>Cornus sanguinea</i>	+
<i>Prunus spinosa</i>	+
<i>Corylus avellana</i>	+
espèces des <i>QUERCO ROBORIS</i> - <i>FAGETEA SYLVATICAE</i>	
<i>Crataegus monogyna</i>	3
<i>Lonicera xylosteum</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	r
synusie h	
surface (m ²)	600
recouvrement (%)	95
hauteur moyenne (m)	0,3
ombrage	2
espèces du <i>Fraxino excelsioris</i> - <i>Quercion roboris</i> et des <i>Fagetalia sylvaticae</i>	
<i>Carex brizoides</i>	4
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	+
<i>Stellaria holostea</i>	1
espèces des <i>QUERCO ROBORIS</i> - <i>FAGETEA SYLVATICAE</i>	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r
<i>Ribes rubrum</i>	r
espèces des <i>CRATAEGO MONOGYNAE</i> - <i>PRUNETEA SPINOSAE</i>	
<i>Rubus ulmifolius</i>	3
<i>Cornus sanguinea</i>	r
<i>Ligustrum vulgare</i>	r
espèces des <i>GALIO APARINES</i> - <i>URTICETEA DIOICAE</i>	
<i>Glechoma hederacea</i>	+
autres espèces	
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	+

Tableau n° 106 :

**L'aulnaie à Cirse maraîcher *Cirsio oleracei*
- *Alnetum glutinosae* Noifalaise et Sougnez
1961 (CC : 44.911)**

- Composition floristique et physiognomie

Le tableau n°106 montre la composition floristique du groupement. Cette aulnaie eutrophe est peu typique, compte tenu de la présence du Frêne et d'une strate arbustive bien fournie (*Evonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*). La strate herbacée est constituée de grandes herbes (*Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis* subsp. *repens*, *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*), variant de la cariçaie à *Carex riparia* (relevé 8321) à la mégaphorbiaie eutrophe hygrophile à *Urtica dioica*, *Iris pseudacorus*, *Caltha palustris* etc. (relevé 1923).

- Synécologie

Cette association a été observée dans quelques bras morts, sur des substrats très ombragés, limoneux et mouillés.

- Intérêt et état de conservation

Cette aulnaie ne couvre que peu de surface en Franche-Comté, où elle bénéficie d'un intérêt régional. Sur le territoire étudié, elle est extrêmement rare et n'occupe à chaque fois que des surfaces restreintes.

- Menaces et conseils de gestion

Les rares stations abritant ce groupement ne sont pas activement menacées. En revanche, il convient de les préserver et de veiller au maintien d'un niveau moyen des nappes élevé afin de permettre l'alimentation des annexes hydrauliques déconnectées.

relevé n°	8321	3723	8189	1811	8050	1923	
nombre de taxons	16	20	21	28	41	27	
synusie a							
surface (m ²)	50	150	300	300	50	500	
recouvrement (%)	100	90	90	90	80	75	
hauteur moyenne (m)	20	18	20	10	15	28	
espèces des ALNETEA GLUTINOSAE							
<i>Alnus glutinosa</i>	4	5	4	3	3	4	V
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	3	3	2	2	IV
espèces des SALICETEA PURPUREAE							
<i>Populus x canadensis</i>	+	.	.	.	1	+	III
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	+	.	1	.	.	II
synusie b							
surface (m ²)	50	150	300	300	50	500	
recouvrement (%)	5	15	35	80	40	20	
hauteur moyenne (m)	2	2	2	4	3	3	
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE							
<i>Cornus sanguinea</i>	+	1	3	3	r	.	V
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	2	1	1	III
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	+	.	1	.	II
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	+	.	+	II
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	.	.	r	.	.	.	I
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	1	.	.	.	.	I
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	.	1	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE							
<i>Evonymus europaeus</i>	r	.	2	1	3	2	V
<i>Crataegus monogyna</i>	r	.	1	2	1	.	IV
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	1	+	1	1	.	IV
<i>Acer campestre</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Ribes rubrum</i>	+	.	.	.	.	.	I
autres espèces							
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Viscum album</i>	.	.	.	+	.	.	I
synusie h							
surface (m ²)	50	150	300	300	50	500	
recouvrement (%)	100	80	70	30	80	95	
hauteur moyenne (m)	1	1	0,5	1	0,5	0,65	
ombrage	4	3	4	4	4	3	
espèces des ALNETEA GLUTINOSAE							
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	+	+	+	.	III
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	+	1	1	III
<i>Ribes rubrum</i>	.	+	2	.	.	.	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	+	.	1	II
<i>Carex riparia</i>	5	.	.	.	.	.	I
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	+	I
espèces des FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM							
<i>Urtica dioica</i>	+	1	.	2	2	5	V
<i>Angelica sylvestris</i>	.	+	+	+	.	+	IV
<i>Calystegia sepium</i>	1	.	.	+	+	+	IV
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	1	+	2	.	IV
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	.	1	+	.	1	+	IV
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	.	+	.	+	.	1	III
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	+	.	.	.	.	.	I
espèces des PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE							
<i>Iris pseudacorus</i>	r	r	+	+	+	+	V
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	+	.	.	1	+	III
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	4	.	1	.	1	III
<i>Phragmites australis</i>	2	.	.	.	+	.	II
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	1	.	.	.	.	I
espèces des GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE							
<i>Rubus caesius</i>	+	2	2	1	1	1	V
<i>Glechoma hederacea</i>	.	2	1	+	1	1	V
<i>Aegopodium podagraria</i>	r	.	+	.	+	.	III
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	.	.	.	2	+	.	II
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	+	+	.	II
<i>Geum urbanum</i>	.	.	2	1	.	.	II
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	1	.	I
espèces des MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI							
<i>Caltha palustris</i>	1	+	1	.	+	+	V
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	1	.	I
espèces des CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE							
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	1	1	.	.	II
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	r	.	.	.	I
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	.	+	I
espèces des AGROSTIETEA STOLONIFERAEE							
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	r	.	I
espèces des BIDENTETEA TRIPARTITAE							
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	+	.	.	.	.	I
espèces des QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE							
<i>Acer campestre</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	.	2	.	.	.	.	I
<i>Evonymus europaeus</i>	.	1	.	.	.	.	I

<i>Geum rivale</i>	3	|
espèces des AGROPYRETEA PUNGENTIS		|
<i>Equisetum arvense</i>	1	|
espèces des ARRHENATHEREAE ELATIORIS		|
<i>Ranunculus acris</i>	r	|
espèces des SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE		|
<i>Carex viridula</i> subsp.		|
<i>brachyrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	1	|
autres espèces		|
<i>Acer negundo</i>	r	|
<i>Parthenocissus inserta</i>	r	|

Les cinq catégories patrimoniales pour les espèces décrites sont les suivantes :

✓ **Catégorie 1 (A1, B1)** : rassemble les taxons très menacés en France, menacés et (ou) rares en France et très menacés en Franche-Comté. Il s'agit des espèces dont la conservation est hautement prioritaire à court terme.

✓ **Catégorie 2 (A2, B2)** : rassemble les taxons menacés en France mais dont l'avenir n'est pas compromis à court terme en Franche-Comté ou les taxons fortement menacés en Franche-Comté, généralement rares mais non menacés en France. Il s'agit des espèces dont la conservation est prioritaire à court terme.

✓ **Catégorie 3 (A3, B3)** : rassemble les taxons menacés en Franche-Comté, mais non menacés en France. Il s'agit des espèces devant faire également l'objet d'actions de conservation à court terme.

✓ **Catégorie 4 (A4, B4)** : rassemble les taxons rares en France, rares ou localisés en Franche-Comté et non ou peu menacés.

✓ **Catégorie 5 (A5, B5)** : rassemble les taxons rares ou localisés en Franche-Comté, non ou peu menacés.

Les trois premières catégories regroupent donc l'ensemble des espèces menacées en Franche-Comté, les deux dernières rassemblent les espèces rares mais non menacées actuellement.

Les auteurs de ces données sont : Max ANDRÉ, Luc BETTINELLI, Yorick FERREZ, Julien GUYONNEAU, Emmanuelle HANS, Céline HOUDE, Gaëlle NAUCHE, Sébastien MAILLIER, Jean-François PROST, Marc VUILLEMENOT.

3.2 - Inventaire et cartographie des espèces à enjeux

3.2.1 – Les espèces patrimoniales

Vingt-deux espèces présentant un intérêt patrimonial selon la liste rouge de Y. Ferrez (2004) et quatre autres espèces intéressantes ont été observées et cartographiées sur le territoire étudié. Ces taxons sont décrits dans les paragraphes suivants, évoquant leur répartition géographique sur la vallée du Doubs et de la Loue, leurs exigences écologiques, leur sensibilité, leur état de conservation et les conditions de leur maintien.

Les localisations de ces espèces sont fournies sur la couche SIG au format MapInfo (Doubs_espècespatrimoniales), incluse sur le CD-Rom de données annexé au présent rapport.

Sur la base d'une liste proposée à partir de la bibliographie (Y. FERREZ, J.-F. PROST *et al.*, 2001) et à dire d'expert, les espèces ont été hiérarchisées en cinq groupes ou catégories patrimoniales (1 à 5), chacun subdivisé en 2 sous-groupes : A et B (A1, B1, A2, B2...). Le premier sous-groupe regroupe les espèces liées aux milieux à haut degré de naturalité (forêts, tourbières, prairies...), le second regroupe les espèces se rencontrant plutôt dans des zones très anthropisées ou artificialisées (champs cultivés, abords de villages, friches ...).

Les espèces de la catégorie A1 et B1

Inula britannica L. subsp. *britannica*

- Répartition géographique

Considérée comme abondante sur les bords de la Saône dans l'Ain puis dans la Saône-et-Loire, cette espèce remonte les bords des rivières de la plaine du Jura et de la Bresse en devenant de plus en plus rare vers l'Est : Doubs, Loue, Orain, Brenne, Seille (J.-F. PROST, 2000). Sur le territoire étudié, cette espèce n'a été retrouvée que sur une seule station à Asnans-Beauvoisin en basse vallée du Doubs (39). Bien qu'il soit fort possible que la répartition de cette espèce ait régressé sur ce secteur, il semble toutefois que le nombre de stations actuelles ait pu être sous-estimé. Cette espèce à floraison tardive est en effet peut-être passée inaperçue lors des prospections précoces de ce secteur de la vallée du Doubs. De nouvelles recherches permettraient de préciser son statut sur la basse vallée du Doubs.

- Ecologie

Cette espèce se développe dans les prairies ou les pâturages humides, en bord de fossés, ou dans les ceintures de végétation (cariçaie, phragmitaie) des berges de rivières ou des bras morts.

- Etat de conservation

Bien qu'à confirmer, la situation de cette espèce sur le territoire étudié est préoccupante. Davantage de stations étaient en effet connues dans la basse vallée du Doubs en 1988 notamment (B. DIDIER, 1988).

- Menaces et conseils de gestion

Inulabritannica est menacée par l'artificialisation des berges de cours d'eau, par le drainage des zones humides et l'atterrissement des mortes suivi de leur colonisation par les saules, ou encore par l'abaissement du niveau moyen des eaux du Doubs et de la Loue. Sa conservation passe donc par le maintien d'unités paysagères composées de prairies de fauche et de pâtures

inondables, parcourues par d'anciens chenaux bordés d'une végétation rivulaire diversifiée.

Leucojum aestivum L.

- Répartition géographique

Présente dans quatre localités seulement en Franche-Comté, cette espèce protégée nationalement en compte deux dans la basse vallée de la Loue. Seule la station de Villers-Farlay a été retrouvée durant cette étude.

- Ecologie

Cette espèce se développe ici dans son habitat typique, une prairie hygrophile, proche de la Loue.

- Etat de conservation

L'isolement de cette station et la nature même de son habitat la rendent très vulnérable aux modifications des pratiques agricoles. Elle présente toutefois actuellement de beaux effectifs, avec plusieurs centaines de pieds.

- Menaces et conseils de gestion

Actuellement soumise à une forte pression de pâturage, cette espèce pourrait être davantage menacée par le drainage de cette station, voire par sa mise en culture. Une gestion conservatoire faisant appel à des mesures agri-environnementales est probablement déjà mise en œuvre.

Potamogeton friesii Rupr.

- Répartition géographique

Connu de quelques lacs de la Haute-Chaine du Jura, ce petit potamot a été découvert dans la basse vallée du Doubs au niveau de Longwy-sur-le-Doubs (39) et de Fretterans (71), mais surtout de manière très régulière dans la moyenne vallée du Doubs entre Baume-les-Dames (25) et Vaire-Arcier (25).

- Ecologie

Cette espèce a été contactée dans le lit mineur du Doubs, dans des eaux peu profondes et sur un substrat sablo-vaseux. Elle s'intègre dans des communautés du *Potamion pectinati*. En Alsace, J.-P. KLEIN et R. CARBIENER (1989) attribue cette hydrophyte aux eaux claires et non polluées, modérément eutrophisées.

- Etat de conservation

La répartition de cette espèce sur le territoire étudié est étonnante et pour le moins fragmentée. Sans écarter l'influence des variations environnementales, cette curieuse distribution peut être expliquée par deux autres phénomènes. D'une part, les dates d'observation de cette espèce se concentrent en début d'été (juin), ce qui pourrait signifier que ce potamot des eaux dormantes tolère mal les crues estivales et qu'il disparaît précocement. D'autre part, un éventuel « effet observateur » n'est pas à exclure.

- Menaces et conseils de gestion

L'amélioration de la qualité globale des eaux du territoire étudié serait favorable à ce type d'espèce sensible à une eutrophisation excessive.

Les espèces de la catégorie A2

Potamogeton x zizii Koch ex Roth

- Répartition géographique

Connue de quelques lacs montagnards jurassiens, cette espèce hybride n'était pas citée en plaine, à la différence de ses espèces parentes qui étaient connues de la basse vallée du Doubs (A. MAGNIN et F. HETIER, 1897). Ce potamot a été observé dans deux mortes à Ounans (39) en basse Loue, sous deux formes très différentes.

- Ecologie

Cette espèce a été contactée dans une morte profonde (1,5 mètre), aux eaux claires et au fond graveleux. Elle formait de grands herbiers

proches de *Potamogeton lucens*, l'une de ses espèces parentes. Dans le second cas, il s'agissait d'une berge douce de morte vaseuse (0,2 mètre) et l'espèce présentait davantage d'affinités avec *P. gramineus*, l'autre espèce parente.

- Etat de conservation

Cette espèce est rarissime sur le territoire étudié et demeure donc très fragile.

- Menaces et conseils de gestion

Comme tous les potamots, la conservation de cette espèce nécessite la préservation de pièces d'eau calmes de bonne qualité.

Sium latifolium L.

- Répartition géographique

Cette apiacée, plus fréquente dans la basse vallée de la Saône bourguignonne, remonte sur le territoire étudié jusqu'à Longwy-sur-le-Doubs (39). Elle n'a toutefois pas été retrouvée à l'île du Girard à Gevry (39), qui constituait jusqu'à présent la station comtoise la plus septentrionale.

- Ecologie

Elle colonise les ceintures de végétation des mortes, sur des berges submergées une partie de l'année. Ce peut être des groupements relevant de *Oenanthon aquaticae*, très souvent du *Phragmition communis*, et parfois des sous-bois du *Salicion triandrae* inondés momentanément.

- Etat de conservation

Les plus belles populations de cette espèce protégée en Franche-Comté se situent à Fretterans (71). Les localités jurassiennes, bien que non menacées, sont moins développées et se cantonnent dans des mortes les moins artificialisées.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette espèce passe la préservation de la naturalité des cours d'eau de manière globale. L'absence d'artificialisation des berges et le maintien d'un marnage en sont les principales composantes.

Sparganium minimum Wallr.

- Répartition géographique

L'unique station de cette espèce, déjà citée par B. DIDIER (1988), a été redécouverte. Elle se situe dans le Vieux-Doubs à Petit-Noir (39). Cette mention est particulièrement intéressante, puisque ce rubanier n'est connu en Franche-Comté que dans des lacs et des rivières au-dessus de 800 mètres. Bien que le considérant comme très rare dans le Jura, E. MICHALET (1864) mentionnait quand même sa présence en plaine, « dans les marécages spongieux du bois de Champvans près Dole ».

- Ecologie

Cette espèce se développe dans cette station planitiaire au sein d'un *Myriophyllo-Nupharetum* vaseux, milieu atypique pour cette espèce caractéristique des eaux oligotrophes à mésotrophes des tourbières.

- Etat de conservation

L'unique station sur le territoire étudié de cette espèce protégée en Franche-Comté est extrêmement précieuse. Elle s'inscrit au sein d'une vaste mosaïque de groupements aquatiques et amphibies d'une grande valeur.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette espèce sensible passe par un maintien du niveau moyen des nappes du Doubs en mesure d'alimenter les annexes hydrauliques de la vallée. L'amélioration de la qualité des eaux doit quant à elle permettre de ralentir les phénomènes d'eutrophisation excessive et d'atterrissement des pièces d'eau calme, favorables aux groupements banaux (phalaridaie, typhaie, cariçaie, rorippaie). La proximité d'une ancienne décharge polluante est également extrêmement regrettable et mériterait un traitement approprié.

Les espèces de la catégorie A3

Chenopodium rubrum L.

- Répartition géographique

Cette espèce, autrefois citée dans la basse vallée du Doubs à Longwy et à Petit-Noir (B. DIDIER, 1988), n'a été retrouvée que dans cette dernière localité. Une autre station intéressante a été découverte à Pompierre-sur-Doubs, en amont de Clerval. Dans la région, cette espèce se retrouve également au bord des étangs du Sundgau et de la Dombes, et plus fréquemment dans la vallée de la Saône (J.-F. PROST, 2000).

- Ecologie

Cette espèce nitrophile a été observée sur des vases exondées de mortes et sur une petite plage sablo-vaseuse en bordure du Doubs.

- Etat de conservation

Bien qu'*a priori* peu exigeant sur le plan écologique, se satisfaisant de stations hypertrophiques, le Chénopode rouge reste une grande rareté sur la vallée du Doubs. A Petit-noir, il semble bien préservé où il est représenté par plusieurs centaines d'individus, alors qu'à Pompierre-sur-Doubs, sa présence se limitait à deux individus.

- Menaces et conseils de gestion

Le développement de cette thérophyte des substrats fins exondés est directement lié aux variations du niveau des eaux. L'avènement de crues estivales prolongées peut ainsi empêcher la fructification de cette espèce, comme cela a été le cas en 2006. Hormis ce type d'aléas naturel, il convient de veiller à la préservation des berges non artificialisées et à une dynamique fluviale alternant les phases d'immersion et d'exondation. Enfin, cette espèce peut être affectée par le développement explosif de certaines espèces invasives dans ses habitats, telles que *Bidens frondosa*, *Amaranthus bouchonii* ou encore *Panicum capillare*.

***Lemna trisulca* L.**

- Répartition géographique

Dans la moyenne vallée du Doubs, cette espèce ne se rencontre que très ponctuellement dans des pièces d'eau calme à Pretière et Blussangeaux (dans d'anciennes sablières), puis Ougney-Douvot, Chalèze et Orchamps. A partir de Dole, elle devient en revanche plus fréquente, tout en restant peu commune (Dole, Gevry, Asnans-Beauvoisin, Chaussin, Longwy-sur-le-Doubs, Petit-Noir).

Sur la basse vallée de la Loue, la Lentille d'eau à trois lobes est plus fréquente. Son bastion se situe dans les mortes de la Loye.

En Franche-Comté, cette espèce reste rare et connue essentiellement de la plaine jurassienne entre le Doubs et la Saône.

- Ecologie

Les tolérances écologiques de cette espèce sont présentées dans le *Lemnetum trisulcae*, groupement de lentilles d'eau caractérisé par cette même espèce.

- Etat de conservation

L'abondance et la diversité des annexes hydrauliques des basses vallées du Doubs et de la Loue permettent à cette espèce de présenter de belles populations sur ce secteur. En revanche, la réduction des zones humides et la faiblesse naturelle du nombre d'annexes hydrauliques en moyenne vallée du Doubs rendent cette espèce sensible sur cette longue section du Doubs.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette espèce passe par le maintien de bras morts et de mares dans le lit majeur des cours d'eau, légèrement ombragés et privés de l'accès du bétail à l'eau.

***Ulmus laevis* Pall.**

- Répartition géographique

Cet arbre des vallées alluviales a beaucoup régressé, souffrant de la graphiose et de la réduction des zones humides. Sur le territoire étudié, il n'a été observé qu'une fois sur les bords du Doubs à Chalèze (25).

- Ecologie

Habituellement caractéristique des forêts alluviales matures (*Ulmion minoris*), cette espèce a été rencontrée dans une saulaie arbustive à osiers sur une berge douce du lit mineur, composée de limons et d'un peu de cailloux.

- Etat de conservation

La quasi absence de cette espèce sur le territoire étudié est préoccupante, en rappelant notamment la grande rareté des forêts alluviales à bois durs matures.

- Menaces et conseils de gestion

La préservation de cette espèce passe par le maintien d'une dynamique fluviale active, par une gestion adaptée de toutes les frênaies alluviales du territoire étudié et par la protection de toutes les stations régionales d'Orme lisse.

Les espèces de la catégorie A4

***Potamogeton obtusifolius* Mert. & Koch**

- Répartition géographique

Toutes les stations de ce petit potamot observées sur le territoire étudié sont des découvertes, puisque cette espèce n'était plus connue que dans les étangs de la Bresse et en altitude dans la chaîne jurassienne. D'amont en aval, cette espèce a ainsi été contactée dans le Doubs à Ougney-Douvot, Laissey, Vaire-Arcier, Chalèze, Etrepigny (confluence des Doulonnes et du Doubs), Rochefort-sur-Nenon, Falletans, Rahon, Champdivers et Petit-Noir.

En basse vallée de la Loue, cette espèce a été observée dans une morte à Nevy-les-Dole.

- Ecologie

Cette espèce se développe sur des berges douces du lit mineur du Doubs et dans des bras morts. Le substrat est souvent un mélange de graviers et de vases et l'eau est généralement claire, moyennement productive (8 à 16 °dH), mésotrophe à eutrophe (269 à 561 µs/cm) et le pH est généralement à peine supérieur à 7. L'enregistrement de pollutions à l'ammonium, aux nitrates ou aux orthophosphates témoigne d'une certaine tolérance de cette espèce à ces égards.

Les groupements l'accueillant relèvent du *Nymphaeion* et du *Potamion pectinati*.

- Etat de conservation

Bien que restant rare, cette espèce est bien implantée sur le territoire étudié, avec de beaux effectifs. En dépit de nos observations ponctuelles, cette espèce est connue pour sa grande sensibilité aux pollutions, ce qui signifie probablement que sa répartition pourrait être plus vaste si la qualité globale des eaux du bassin du Doubs était meilleure.

- Menaces et conseils de gestion

Comme tous les potamots, la conservation de cette espèce nécessite la préservation de zones aux eaux dormantes de bonne qualité.

***Potamogeton trichoides* Cham. & Schltr.**

- Répartition géographique

Essentiellement mentionnée dans les étangs de la Bresse et du Sundgau, cette espèce a été contactée en basse vallée du Doubs à Molay, Longwy, Petit-Noir et Neublans-Abergement.

- Ecologie

Ce petit potamot a été observé dans des mortes, connectées ou non au lit mineur, et dans une mare. Le substrat était généralement sablo-vaseux et l'eau normalement eutrophe (410 µs/cm).

- Etat de conservation

La faiblesse des effectifs de ce potamot et sa répartition réduite le rendent vulnérable sur le territoire étudié.

- Menaces et conseils de gestion

Comme tous les potamots, la conservation de cette espèce nécessite la préservation de zones aux eaux dormantes de bonne qualité.

Teucrium scordium* L. subsp. *scordium

- Répartition géographique

En Franche-Comté, cette lamiacée est essentiellement connue en plaine, dans la basse vallée du Doubs et de manière plus disséminée dans la vallée de la Saône. Cette étude a permis de constater une régression de sa distribution dans ce secteur, puisqu'elle n'a été rencontrée qu'entre Chaussin et Annoire (où ses effectifs et sa fréquence vont en croissant) et n'a pas été revue dans d'anciennes localités situées plus en amont (Choisey, Gevry, Molay, Parcey, Champdivers et Peseux). En revanche, elle a été observée sous une forme aquatique originale dans le plan d'eau artificiel de la Fin d'Aran à Dole et a été découverte sur les rives des Doulonnes à Etrepigny.

En basse vallée de la Loue, sa présence a pu être confirmée et précisée dans les complexes de mortes de la Loye (Etrapeux).



NAUCHE GATTE

Cliché n°24 : Germandrée d'eau

- Ecologie

La Germandrée d'eau se développe sur des sols limoneux inondés, au sein d'anciens chenaux piétinés par le bétail ou dans des ceintures hélophytiques de l'*Oenanthion aquaticae* et du *Phragmition communis*.

- Etat de conservation

Malgré des effectifs encore importants à la frontière bourguignonne de la vallée du Doubs, cette espèce est très fragile sur le territoire étudié. Ses habitats traditionnels sont dégradés par l'intensification de l'agriculture, qui est certainement la cause du déclin constaté de cette espèce en amont de Chaussin.

- Menaces et conseils de gestion

Teucrium scordium est menacée par l'artificialisation des berges de cours d'eau, par le drainage des zones humides et l'atterrissement des mortes suivi de leur colonisation par les saules, ou encore par l'abaissement du niveau moyen des eaux du Doubs et de la Loue. Sa conservation passe donc par le maintien d'unités paysagères composées de prairies de fauche et de pâtures inondables, parcourues par d'anciens chenaux bordés d'une végétation rivulaire diversifiée. Le recours aux contrats agri-environnementaux paraît nécessaire.

Les espèces de la catégorie A5

Brassica nigra (L.) Koch

- Répartition géographique

La répartition de cette brassicacée des bords de rivières de plaine semble fortement liée aux dates de prospection. Les sections de la vallée du Doubs visitées à partir de juillet l'accueillent en effet de manière très fréquente et abondante.

En revanche, outre l'effet notable de la période de prospection, cette espèce semble toutefois curieusement beaucoup plus rare sur la basse vallée de la Loue, où elle n'a pas été contactée en amont de Nevy-les-Dole.

- Ecologie

Cette espèce se rencontre sur toutes les berges légèrement sableuses, qu'il s'agisse de hauts de berge abrupte ou de grèves du lit mineur exondées. Elle participe ainsi à des groupements des *Bidentetea* ou forme des peuplements importants en lisière de mégaphorbiaie eutrophe à Ortie et Liseron et de cultures.

- Etat de conservation

Cette espèce est en excellent état de conservation sur le territoire étudié.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette espèce passe par la préservation de la dynamique fluviale des cours d'eau, intégrant des phénomènes érosifs et des phénomènes de dépôt de sédiments sableux.

Butomus umbellatus L.

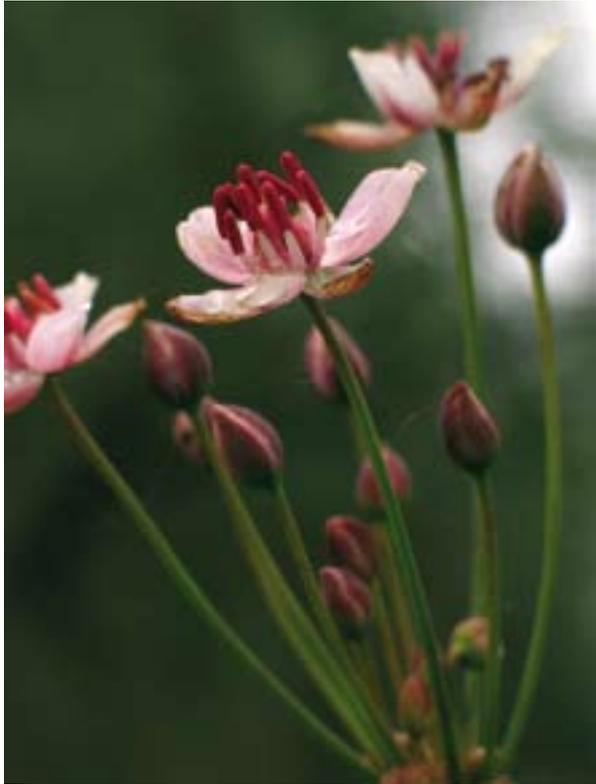
- Répartition géographique

L'essentiel des stations connues de cette espèce protégée en Franche-Comté se situe dans la vallée de la Saône et la vallée du Doubs. Cette étude a permis de confirmer sa fréquence régulière sur ce dernier territoire, où de nombreuses stations ont été retrouvées ou découvertes.

Sur la moyenne vallée du Doubs, le Jonc fleuri s'observe de manière fugace généralement dans le lit mineur, où il ne développe qu'un appareil végétatif restreint. En amont de Besançon, il a été rencontré à la Pretière, L'Isle-sur-le-Doubs, Appenans, Rang et Clerval, puis Baume-les-Dames, Ougney-Douvot, Laissey et Deluz. En aval de Besançon, il devient plus commun entre Montferrand-le-Château et Osselle. Hormis de belles stations à Orchamps, cette espèce ne se retrouve ensuite guère avant Dole, à l'aval de laquelle elle devient assez fréquente jusqu'à Annoire.

En basse vallée de la Loue, où cette espèce n'était pas signalée précisément, de nombreuses stations ont pu être observées dans les beaux complexes de mortes de la Loye (Etrapeux) et à

Ounans. Ces localités ne concernent cependant à chaque fois que quelques touffes, qui s'insèrent dans des groupements sans former réellement de *Butometum umbellati*, groupement de parvoroselière caractérisé par cette espèce. Par ailleurs, il est surprenant, malgré la forte potentialité d'accueil de ce secteur, que cette espèce n'y soit pas plus régulière et plus abondante.



Cliché n°25 : Butome en ombelle

- Ecologie

Les exigences écologiques de cette espèce sont précisées dans le *Butometum umbellati*,

- Etat de conservation

Malgré une distribution régulière sur le territoire étudié, cette espèce ne présente que trop rarement des populations étendues. Sa forte régression au niveau national doit inciter à sa préservation.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette espèce fait appel à la préservation de la naturalité des cours d'eau de manière globale. L'absence d'artificialisation des berges, le maintien d'un marnage et

la préservation d'annexes hydrauliques abondantes et diversifiées en sont les principales déclinaisons

Carex pseudocyperus L.

- Répartition géographique

Cette espèce, rare et protégée en Franche-Comté, a été retrouvée dans plusieurs localités déjà connues à Petit-Noir et découverte sur la basse vallée de la Loue à Ounans (Le Truchet) et à Montbarrey (morte Champ des Creux) .

- Ecologie

Les exigences écologiques de cette laïche sont présentées dans le groupement à *Carex pseudocyperus*. A Ounans, cette espèce a toutefois été contactée dans des conditions pionnières atypiques, à savoir un trou d'eau creusé dans les alluvions grossières calcaires, laissant la nappe affleurer même en période d'étiage.

- Etat de conservation

La grande rareté de cette espèce sur le territoire étudié et la faiblesse de ses effectifs sur chaque station la rendent très sensible aux modifications de ses habitats. Il convient toutefois de souligner le caractère exceptionnel de la morte **Champ des Creux** à Montbarrey, qui abrite plusieurs centaines de pieds.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette espèce sensible passe par un maintien du niveau moyen des nappes du Doubs en mesure d'alimenter les annexes hydrauliques de la vallée. L'amélioration de la qualité des eaux doit quant à elle permettre de ralentir les phénomènes d'eutrophisation excessive et d'atterrissement des pièces d'eau calme, qui conduisent à la stabilisation du substrat et au développement des phragmitaies, défavorables à cette espèce.

***Diploaxis muralis* (L.) DC. subsp. muralis**

- Répartition géographique

Cette espèce rare n'était connue en Franche-Comté que des gravières de la basse vallée du Doubs, où elle n'a pas été retrouvée. Découverte en 2005 à Besançon (taxa© SBFC / CBFC), cette espèce a été également trouvée à Thoraise (Les Gravieres) durant cette étude.

- Ecologie

Cette espèce a été observée sur un quai du Doubs ensablé par les dépôts alluvionnaires, au sein d'un groupement annuel du *Chenopodium rubri*.



VUILLEMENOT MARC

Cliché n°26 : *Diploaxis* des murailles

- Etat de conservation

Cette espèce est très sensible sur le territoire étudié de par son extrême rareté et la fugacité de ces milieux, perpétuellement remaniés par les crues.

- Menaces et conseils de gestion

Cette espèce peut être affectée par des crues estivales tardives qui empêchent sa fructification. Hormis ce type d'aléas naturel, il convient de veiller à la préservation de berges non artificialisées et d'une dynamique fluviale active, induisant des phénomènes érosifs et des zones de dépôts alluvionnaires régulièrement remaniées. Enfin, cette espèce peut être affectée par le développement explosif de certaines espèces invasives sur les berges sablonneuses, telles qu'*Helianthus tuberosus* ou *Reynoutria japonica*.

***Hottonia palustris* L.**

- Répartition géographique

L'essentiel des stations franc-comtoises de cette hydrophyte protégée régionalement se situe dans les vallées de la Saône, du Doubs et de la Loue.

Sur le territoire étudié, le cantonnement de cette espèce aux basses vallées du Doubs et de la Loue a été confirmé. Elle ne se rencontre en effet qu'à partir de Falletans, Choisey, puis devient de plus en plus fréquente à partir de Chaussin jusqu'à Annoire.

Sur la basse Loue, elle se rencontre dans quelques mortes entre Chissesey et Ounans, devient régulière entre Augerans et la Loye, puis ne se retrouve plus après Nevy-les-Dole.

- Ecologie

Les affinités écologiques de cette espèce sont précisées dans l'*Hottonietum palustris*.

- Etat de conservation

L'abondance des populations de cette espèce dans les basses vallées du Doubs et de la Loue permet de conclure à un excellent état de conservation. Toutefois, il serait important de connaître l'impact d'*Elodea canadensis* et d'*Elodea nuttallii*, deux hydrophytes invasives, sur les populations d'*Hottonia palustris*.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette espèce est tributaire d'un maintien d'un niveau d'eau phréatique optimal, en mesure d'alimenter les chenaux isolés. Par ailleurs, cette espèce nécessite également la préservation de pièces d'eau à l'abri des crues décapantes, déambulant au sein des forêts et des fruticées alluviales. Il peut encore être mentionné la nécessaire interdiction ou limitation de l'accès des pièces d'eau calmes au bétail

Hydrocharis morsus-ranae L.

- Répartition géographique

Fortement concentrée dans la vallée de la Saône, cette espèce est également historiquement connue dans les vallées du Doubs et de la Loue. Elle semble pourtant avoir régressé, puisqu'elle n'a été retrouvée qu'à Dole (morte aux Canons) et à Petit-Noir (Vieux Doubs) alors qu'elle était citée notamment à Falletans, Choisey, Parcey, Souvans *etc.*

- Ecologie

Les affinités écologiques de cette espèce sont précisées dans l'Hydrocharitetum morsus-ranae, groupement flottant caractérisé par cette espèce.

- Etat de conservation

La réduction du nombre de stations et la faiblesse des effectifs de cette espèce rendent son statut très précaire sur le territoire étudié.

- Menaces et conseils de gestion

Le comblement et l'atterrissement des pièces d'eau occupées par cette espèce constituent les principales menaces contre son maintien.

Ludwigia palustris (L.) Elliott

- Répartition géographique

Cette espèce protégée en Franche-Comté est une découverte pour le territoire étudié, où elle a été observée dans le Vieux-Doubs à Petit-Noir. Son caractère thermophile et plutôt acidophile

la répartit plutôt en Bresse, dans le Val de Saône et dans le Territoire de Belfort.

- Ecologie

A Petit-Noir, cette espèce colonise les vases exondées d'une morte, à la transition entre un groupement à Nénuphar jaune et une phragmitaie.

- Etat de conservation

L'extrême rareté de cette espèce et la faiblesse de ses effectifs la rendent très sensible dans son unique localité.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de cette petite plante pionnière est très aléatoire. Elle nécessite avant tout le maintien d'un marnage dans cette annexe hydraulique du Doubs.

Najas marina L. *subsp. marina*

- Répartition géographique

Cette hydrophyte protégée régionalement est connue dans la région en Bresse, dans la vallée de la Saône et dans une moindre mesure dans la basse vallée du Doubs. Si les prospections menées durant cette étude ont précisé son caractère commun dans le lit mineur du Doubs entre Rochefort-sur-Nenon et Crissey, puis sa distribution plus lâche entre Choisey et Annoire, elles n'ont pas permis de découvrir de stations en amont de la vallée du Doubs et en basse vallée de la Loue.



Cliché n°27 : Naiade marine

- Ecologie

Plutôt connue des eaux calmes, cette espèce pionnière a souvent été contactée dans le lit mineur du Doubs, sur des berges gravelo-vaseuses submergées par quelques dizaines de centimètres d'eau maximum. Elle s'intègre dans les herbiers du *Potamion pectinati* subissant un courant léger, tel que le *Potametum pectinati* dans sa variante type, dans sa variante à Potamot noueux ou encore dans sa variante à Vallisnérie spiralée.

- Etat de conservation

La répartition de cette hydrophyte semble conforme aux observations historiques. Cette situation satisfaisante est certainement due à la faiblesse de ses exigences écologiques, puisqu'elle est connue pour tolérer facilement des eaux chaudes et eutrophes.

- Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active ne pèse sur cette espèce.

Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) Kuntze

- Répartition géographique

En Franche-Comté, le cœur des stations de ce faux nénuphar se trouve dans les étangs de la Bresse et dans une moindre mesure dans les mares et les bras morts de la vallée de la Saône et de la basse vallée du Doubs.

Durant cette étude, cette espèce n'a pas été retrouvée à Longwy-sur-le-Doubs, localité connue jusqu'en 1988, mais a été redécouverte dans plusieurs mares à Petit-Noir, et découverte dans deux stations atypiques, à savoir le lit mineur du Doubs, à Rochefort-sur-Nenon et à Abbans-Dessous.

- Ecologie

Les affinités écologiques de cette espèce sont présentées dans la description de la variante à *Nymphoides peltata* du *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae*.

- Etat de conservation

Malgré la découverte de nouvelles stations, la rareté de cette espèce sur le territoire étudié la rend très sensible à d'éventuelles modifications de ses habitats.

- Menaces et conseils de gestion

Dans le lit mineur, cette espèce pourrait être affectée par des travaux d'artificialisation des berges. Dans les bras morts, la principale menace, outre un éventuel remblaiement, est une eutrophisation excessive qui pourrait favoriser la sédimentation vaseuse et accélérer l'atterrissement de ces pièces d'eau.

Oenanthe fistulosa L. subsp. *fistulosa*

- Répartition géographique

En Franche-Comté, cette espèce se cantonne essentiellement à la Bresse, aux vallées de la Saône et de l'Ognon, et aux basses vallées du Doubs et de la Loue. Sur ces deux derniers territoires prospectés, la fréquence abondante et diffuse dans les complexes de mortes de cette espèce n'ont pas permis de cartographier systématiquement ses stations. En revanche, elle n'a été retrouvée qu'à partir de Molay sur la basse vallée du Doubs, alors qu'elle était mentionnée jusqu'à Dole et Falletans (J.F. Prost, 2000). Sur la basse vallée de la Loue, cette espèce n'est abondante qu'entre Belmont et Parcey.

- Ecologie

L'*Oenanthe* fistuleuse se développe dans les dépressions prairiales humides, dans les parvoroselières des berges vaseuses des mares et des mortes, ou encore sur les substrats très organiques des cariçaies et des phragmitaies longuement submergées.

- Etat de conservation

L'abondance des stations de cette espèce permet de la considérer en bon état de conservation sur le territoire étudié.

- Menaces et conseils de gestion

Cette espèce peut être affectée par le drainage des prairies inondables, par le remblaiement des anciens chenaux traversant des prairies ou par un abaissement du niveau moyen des eaux du Doubs et de la Loue qui accélérerait l'atterrissement des annexes hydrauliques.

Autres taxons remarquables

Cinclidotus riparius (Brid.) Arnott

Caractéristique de l'alliance du *Cinclidotium fontinaloidis*, cette bryophyte hydrophile a été rencontrée sur les bords du Doubs à Clerval, en face de Pompierre-sur-Doubs. La description de cette station figure dans la présentation du *Fissidenti-Cinclidotetum riparii*. Cette observation est particulièrement intéressante, puisque cette espèce est plutôt caractéristique des têtes et des parties supérieures à médianes de bassins versants : torrents, ruisseaux et rivières rapides (G. BAILLY, J.-C. VADAM et J.-P. VERGON, 2004).

Populus nigra L. subsp. *nigra*

Cette espèce typique des forêts alluviales à bois tendre connaît actuellement un déclin en Europe lié à la fragmentation des zones favorables à sa régénération, à la disparition des ripisylves sur certains cours d'eau et à son hybridation avec les peupliers cultivés (F. BENSETTITI *et al.*, 2001). Sur le territoire étudié, cette espèce a été rencontrée à plusieurs reprises en basse vallée du Doubs et rarement en basse vallée de la Loue. La difficulté d'identification de cette sous-espèce, sujette aux hybridations, ne semble pas se poser à Osselle, dans les saulaies blanches de l'île de la Froidière, des Ingles à Asnans-Beauvoisin et de la Recorde à La Loye

Scrophularia auriculata Loefl. ex L.

Cette espèce, initialement inscrite sur la liste rouge de la flore menacée de Franche-Comté en catégorie A2, a finalement été retirée du fait de sa situation favorable sur le plan national. Sur le territoire étudié, elle a très peu été contactée sur le Doubs (Chalèze, Longwy-sur-le-Doubs) alors qu'elle est très régulière en basse vallée de la Loue entre Montbarrey et La Loye. Elle se rencontre aussi bien dans des mégaphorbiaies mésotrophes sur limons, sur des grèves caillouteuses ou encore dans des communautés du *Glycerio-Sparganium*.

Xanthium strumarium L.

Cette espèce des friches et des alluvions des rivières méditerranéennes est rarissime sur le territoire étudié. Anciennement connue à Petit-Noir, elle n'y pas été revue mais a été observée sur une grève caillouteuse du Doubs à Crissey.

Les espèces non retrouvées

Un certain nombre d'espèces patrimoniales ont été observées dans le passé sur le territoire étudié mais n'ont pas été retrouvées dans le cadre de cette étude. Il s'agit de :

- catégorie A1 : *Alopecurus rendlei*, *Gratiola officinalis*, *Ranunculus lingua*, *Stellaria palustris*,

- catégorie A3 et B3 : *Conium maculatum*, *Epipactis rhodanensis*, *Fritillaria meleagris*,

- catégorie A4 : *Ophioglossum vulgatum*, *Thalictrum simplex* (subsp. *bauhinii*, subsp. *galioides*),

- catégorie A5 : *Arctium tomentosum*, *Erucastrum gallicum*, *Najas minor*, *Poa palustris*.

3.2.2 – Les espèces invasives

Vingt et une espèces présentant un caractère invasif avéré en Franche-Comté, ou du moins un potentiel de nuisances élevé, ont été observées et cartographiées sur le territoire étudié. Ces taxons sont décrits dans les paragraphes suivants, évoquant leur répartition géographique sur la vallée du Doubs et de la Loue, leurs exigences écologiques, leur impact sur l'environnement et des conseils de gestion.

Les localisations de ces espèces sont fournies sur la couche SIG au format MapInfo (Doubs_espècesinvasives), incluse sur le CD-Rom de données annexé au présent rapport.

Ces espèces relèvent des groupes 1, 2 et 3 de la liste noire de Y. FERREZ (2006), qui hiérarchise les espèces invasives selon leur caractère invasif avéré ou potentiel en Franche-Comté et selon le niveau de priorité d'intervention définie pour chacune.

Ces trois groupes ont été déterminés de la manière suivante :

✓ **Groupe 1** : rassemble les espèces dont la nuisance potentielle connue est majeure et dont l'agressivité en Franche-Comté est potentiellement très élevée. En revanche, il s'agit de plantes ayant, pour l'instant, peu colonisé la Franche-Comté. Il semble donc possible de contrôler ou de retarder de manière significative leur invasion.

✓ **Groupe 2** : réunit les taxons présentant également un potentiel de nuisance élevé, mais ayant essentiellement un impact sur la biodiversité. Leur potentiel d'agressivité est également très élevé et, à l'instar du groupe 1, ils ont, pour l'instant, peu colonisé la région et semblent encore pouvoir être contrôlés efficacement.

✓ **Groupe 3** : rassemble les plantes invasives avérées en Franche-Comté. La lutte contre ces espèces s'inscrit dans le long terme. Des plans spécifiques de lutte devront être mis en place rapidement. L'un des principaux objectifs de

ces plans sera de proposer des mesures efficaces permettant de contrôler la colonisation et de limiter ses effets.

A cela s'ajoute une douzaine d'espèces qui ont été observées mais qui n'ont pu, du fait de leur caractère diffus ou fugace, être cartographiées. Une énumération de ces espèces est communiquée et accompagnée d'un bref commentaire. Ces espèces relèvent du **groupe 4**, qui réunit les taxons non invasifs pour l'instant en Franche-Comté mais invasifs dans d'autres régions françaises ou dans d'autres pays (essentiellement la Suisse). Une surveillance étroite de leur comportement est nécessaire.

Les auteurs de ces données sont : Yorick FERREZ, Julien GUYONNEAU, Emmanuelle HANS, Céline HOUDE, Pierre MILLET, Gaëlle NAUCHE, Jean-François PROST, Romain ROBBE, Jeanick SANSON, Marc VUILLEMENOT.

Les espèces du groupe 1

Ambrosia artemisiifolia L.

- Répartition géographique

Cette espèce, disséminée et souvent fugace en Franche-Comté, semble adopter un caractère envahissant dans la basse vallée du Doubs. Remontant probablement par la Saône, elle se retrouve ainsi de manière abondante le long du Doubs d'Annoire à Longwy-sur-le-Doubs, puis de manière plus discrète jusqu'à Crissey. Aucune station n'a encore été découverte en basse vallée de la Loue, malgré une forte potentialité d'accueil.

- Ecologie

Cette plante annuelle affectionne tous les terrains dénudés. La dynamique fluviale active

de la basse vallée du Doubs, génératrice de zones de dépôts d'alluvions régulièrement remaniées, fournit ainsi à cette espèce pionnière des substrats de choix en abondance. Elle colonise les grèves de sables et de graviers, mais également les hauts de berge sablo-limoneux décapés lors des crues.

- Impact sur l'environnement

La principale nuisance de cette espèce réside dans son pollen très allergisant, responsable d'importants problèmes de santé publique. Par ailleurs, son fort caractère compétiteur suscite des nuisances auprès des espèces cultivées, lorsqu'elle se développe dans les champs, mais également auprès des communautés d'espèces annuelles des rivières, lorsqu'elle colonise les grèves du lit mineur.

- Conseils de gestion

La faible implantation de l'Ambroisie dans la basse vallée du Doubs doit inciter à intervenir rapidement sur tous les milieux colonisés, afin de prévenir une distribution plus importante dans les années à venir.

Sur de petites surfaces, cette espèce peut facilement être éliminée par un arrachage manuel. En revanche, les milieux fortement envahis ou couvrant de grandes surfaces peuvent être fauchés avant la floraison de l'Ambroisie, afin d'éviter la dissémination du pollen. L'engagement en 2006 de ce type d'expérimentations par le Conservatoire Botanique sur la basse vallée du Doubs permettra d'en tester l'efficacité dans ce contexte alluvial.

Senecio inaequidens DC.

- Répartition géographique

Une quinzaine de pieds de Sénéçon du Cap ont été observés au Moulin Vermoret à Baume-les-Dames. Cette espèce est encore très rare dans la région, où elle semble encore en phase d'expansion.

- Ecologie

Cette espèce a été rencontrée dans son milieu typique : une zone rudéralisée. Dans d'autres régions, elle peut en revanche également coloniser des milieux naturels ou semi-naturels, tels que des lits de rivière en assec estival, des pelouses et des pâtures.

- Impact sur l'environnement

Cette espèce est connue pour la puissance de son caractère compétiteur, qui lui permet de concurrencer fortement les espèces occupant les milieux colonisés.

- Conseils de gestion

La situation précaire de cette espèce dans la région doit conduire à une destruction systématique et instantanée des stations découvertes. De faibles effectifs peuvent aisément être arrachés manuellement, tandis que des surfaces plus grandes peuvent, selon les situations, être fauchées ou semées d'espèces à fort taux de recouvrement.

Les espèces du groupe 2

Amorpha fruticosa L.

- Répartition géographique

Le Faux-indigo est un arbuste se retrouvant sur les berges du Doubs, d'amont en aval à Boussières, Osselle, Roset-Fluans, Rochefort-sur-Nenon, Dole, Gevry, Molay et Annoire.

Cette espèce semble pour l'heure encore rare en Franche-Comté, ne bénéficiant d'aucune autre donnée dans la base Taxa© SBFC/CBFC.

- Ecologie

Cette espèce colonise les berges des cours d'eau, au sein de ripisylves dégradées, de saulaies arbustives ou de friches de grèves longuement exondées. Le substrat peut être limoneux à grossier.



Cliché n°28 : Faux indigo

- Impact sur l'environnement

Sur le territoire étudié, l'impact de cette espèce est encore nul, puisque les observations qui en ont été faites ne concernent qu'un individu. Dans la vallée rhodanienne, le développement massif et rapide de cette espèce porte atteinte à la diversité des groupements arbustifs et est soupçonné de perturber, à long terme, la régénération des forêts alluviales en limitant les semis des essences arborées (L. PÉNELON, F. DINGER et C. MOIROUD in S. MULLER, 2004).

- Conseils de gestion

Sur le Doubs, la faible implantation de cette espèce doit inciter à détruire systématiquement et instantanément les stations découvertes. D'après les expérimentations rhodaniennes, l'éradication de cet arbuste nécessite de répéter plusieurs années une combinaison de trois méthodes. Il s'agit de broyage mécanique, d'arrachage manuel et de pulvérisation de glyphosate (Roundup®) sur le feuillage.

Aster novi-belgii L., *Aster lanceolatus* Willd., *Aster laevis* L., *Aster x salignus* Willd., *Aster x versicolor* Willd.

Ces asters américains sont traités uniformément, puisque tous relèvent du groupe *novi-belgii* qui réunit des espèces très proches génétiquement.

- Répartition géographique

Le développement tardif de ces asters américains conduit probablement à une sous-estimation de leur réelle distribution sur les berges des cours d'eau étudiés. Ils sont toutefois communs sur les berges du Doubs entre Colombier-Châtelot et Clerval et entre Montferrand-le-Château et Roset-Fluans. Quelques données les localisent également aux environs d'Orchamps.

- Ecologie

Ces espèces se développent sur les berges des cours d'eau ensoleillées, généralement en substitution aux mégaphorbiaies rivulaires. Il s'agit ainsi de lisières ou de clairières de groupements arbustifs ou de forêts alluviales, ou tout simplement de hauts de berges fauchés irrégulièrement.

- Impact sur l'environnement

Les asters forment des peuplements denses qui tendent à réduire radicalement la diversité des mégaphorbiaies rivulaires.

- Conseils de gestion

Le contrôle de ces espèces passe par la pratique d'une fauche en juin, répétée à la fin de l'été avant la floraison des asters.

Les espèces du groupe 3

Acer negundo L.

- Répartition géographique

Malgré la puissance de son caractère invasif, l'Erable *negundo* ne suit pas une distribution égale sur l'ensemble du territoire étudié.

Sur le Doubs, cette espèce est très peu fréquente en amont de Besançon. Elle devient plus courante entre Montferrand-le-Château et Roset-Fluans, mais surtout à partir d'Orchamps, où elle s'observe alors abondamment jusqu'à Asnans-Beauvoisin, avant de se raréfier légèrement en direction d'Annoire. La basse vallée du Doubs est donc la section la plus affectée par cette espèce, qui développe parfois des peuplements très importants comme à la Corne des Epissiers à Dole, à l'Île des Trêches à Choisey ou encore à l'Île du Girard à Molay.

Sur la Loue, cette espèce connaît la même fréquence sur toute la section étudiée, avec toutefois quelques secteurs particulièrement envahis comme au Moulin Toussaint à Arc-et-Senans. Cette espèce semble encore plus abondante que sur la basse vallée du Doubs.

- Ecologie

Typique des forêts alluviales, cette espèce se développe préférentiellement dans la saulaie blanche, et dans une bien moindre mesure dans l'ormeaie-frênaie. Il peut s'agir de peuplements étendus spatialement, ou de simples linéaires le long des berges. Cette préférence pour le premier groupement est très certainement liée à la plus grande quantité de matière organique présente dans son milieu, davantage sujet à

des dépôts lors des crues, et au caractère plus ouvert de cette formation de saules, favorable à cette essence héliophile.

Enfin, cette espèce se développe également seule dans les pâtures inondables des lits majeurs des cours d'eau.

- Impact sur l'environnement

Cette espèce menace sérieusement les saulaies blanches, par ailleurs déjà gravement affectées par les modifications hydrauliques apportées aux cours d'eau étudiés. Elle s'insère en effet dans ces peuplements jusqu'à se substituer intégralement au Saule blanc. Le développement de cette espèce impacte donc sur la strate arborée, mais également sur la flore du sous-bois et sur la régénération naturelle. Elle tend en effet à appauvrir la strate herbacée par un ombrage plus fort que celui fourni par le Saule blanc et par une litière plus acidifiante.



Cliché n°29 : Erable *negundo*

NAUCHE GAILLE

Parallèlement, le remplacement du Saule blanc par l'Erable *negundo* affecte la structure faunistique de ces forêts alluviales à bois tendre, en ne fournissant pas le même type de nourritures et de gîtes aux oiseaux et aux insectes (M. PANDOLFO, 2001).

- Conseils de gestion

L'efficacité de la coupe de cet arbre est discutable puisque cette espèce rejette facilement de souche. Cette pratique peut toutefois être préconisée de manière ponctuelle dans certaines saulaies blanches de valeur afin de contenir le développement excessif de cette espèce et de permettre la régénération du peuplement de Saule blanc.

Plus globalement, une politique de renaturation des cours d'eau est peut-être en mesure de faire régresser cette espèce, en incitant l'exhaussement du lit des rivières, et par conséquent des nappes alluviales. Cette modification augmenterait ainsi les périodes d'inondation, peu favorables à cette espèce. L'influence de ces aspects fonctionnels reste cependant assez méconnue et fait actuellement l'objet d'études (S. MULLER, 2004).

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle

- Répartition géographique

L'Ailante glanduleux est très rare sur le territoire étudié. Il s'observe pour l'heure dans certaines ripisylves du Doubs, à Chalezeule, Besançon, Rochefort, Choisey, Chaussin et Longwy-sur-le-Doubs.

- Ecologie

Sur les bords du Doubs, cette espèce se développe sur les hauts de berge, aux marges ou au sein de clarières dans les ormaies-frênaies. Son intolérance aux inondations ne lui permet pas de coloniser les saulaies blanches. Cette espèce est plutôt connue pour son affinité pour les milieux fortement perturbés et drainants, comme les bords de route et de voies ferrées, les friches industrielles et les coteaux secs.

- Impact sur l'environnement

Actuellement, l'impact de cette espèce est nul sur les bords de rivières étudiés puisque les observations qui en ont été faites ne concernent qu'un individu. Cependant, l'écologie de cette espèce indique une capacité de colonisation des rives perturbées et des friches du lit majeur à l'abri des inondations prolongées. Ce développement peut ainsi réduire la diversité végétale de ces groupements rivulaires, grâce à une emprise excessive, facilitée par l'émission de substances allélopathiques qui suppriment les espèces environnantes (S. MULLER, 2004).

- Conseils de gestion

Sur le Doubs, la faible implantation de cette espèce doit inciter à détruire systématiquement et instantanément les stations découvertes. Les techniques de contrôle éprouvées concernent l'arrachage manuel pour les jeunes individus, la taille des arbres avant la fructification pour éviter la dissémination des graines et surtout l'encerclage des tiges suivi d'une coupe, qui présente de très bons résultats.

Bidens frondosa L.

- Répartition géographique

L'abondance et la répartition diffuse de cette espèce sur le territoire étudié n'ont pas permis d'enregistrer toutes ses stations.

Sur la vallée du Doubs, le Bident feuillu s'observe de manière régulière entre Colombier-Châtelot et Clerval, se raréfie nettement entre Baume-les-Dames et Besançon, où il n'a été rencontré qu'à Ougney-les-Champs et Laissey, puis redevient très régulier entre Montferrand-le-Château et Roset-Fluans. Plus en aval, cette espèce se retrouve fréquemment de Rans à Annoire, avec quelques grosses populations au niveau des Doulonnes à Etrepigney, au lieu-dit Sur la rivière à Orchamps ou encore à l'Île des Trèches à Choisey.

Sur la Loue, cette espèce est curieusement très rare, où elle n'a été contactée que sur cinq stations.

- Ecologie

Cette espèce annuelle colonise préférentiellement les substrats exondés des berges vaso-sableuses riches en azote du lit mineur et des annexes hydrauliques. Elle se retrouve également sur les plages de sables déposées dans les saulaies blanches et sur toutes les embâcles accumulées sur les marges du lit mineur.

- Impact sur l'environnement

Le caractère compétitif et le feuillage abondant de cette espèce lui permettent de concurrencer sérieusement la flore pionnière des berges et des grèves exondées.

- Conseils de gestion

Aucune expérience de gestion n'a été publiée jusqu'à présent. Par ailleurs, l'ampleur de la répartition de cette espèce et sa fugacité ne permettent pas d'envisager de méthodes d'éradication. Seule peut être envisagée une fauche des peuplements dans les zones sensibles à l'abri des crues, afin d'éviter la fructification de cette espèce et de réduire progressivement le stock de graines dans le sol.

***Buddleja davidii* Franch.**

- Répartition géographique

L'Arbre aux papillons est encore rare sur le territoire étudié. Il a été contacté ponctuellement à Baume-les-Dames, Deluz, Besançon, Torpes, Osselle et Dole pour la vallée du Doubs. Sur la vallée de la Loue, il n'a été observé qu'à la Loye.

- Ecologie

Cette espèce est typique des milieux perturbés et secs comme les bords de route et de voies ferrées et les friches industrielles. En contexte alluvial, comme sur le territoire étudié, elle colonise les plages de graviers longuement exondés et les ourlets eutrophes des hauts de berge.

- Impact sur l'environnement

Actuellement, l'impact de cette espèce est nul sur les bords de rivières étudiés puisque les observations qui en ont été faites ne concernent qu'un individu. En revanche, cette espèce est connue pour sa capacité à former rapidement des peuplements monospécifiques en mesure d'empêcher la présence d'autres espèces. Parallèlement, le caractère horticole de cet arbuste tend à nuire à la qualité paysagère des milieux occupés.

- Conseils de gestion

Sur le territoire étudié, la faible implantation de cette espèce doit inciter à détruire systématiquement et instantanément les stations découvertes. Diverses méthodes, probablement à combiner, peuvent être envisagées : arrachage des jeunes plants, utilisation d'herbicide à base de glyphosate, coupe (avec destruction impérative des rémanents) ou encore feu. Dans tous les cas, il convient d'accompagner toutes ces méthodes d'une implantation rapide d'espèces autochtones, afin de créer un ombrage défavorable à cet arbuste.

Datura stramonium L.

- Répartition géographique

La Stramoine, ou *Datura*, présente un caractère très fugace. Durant cette étude, deux stations ont été observées à Osselle, neuf stations entre Crissey et Molay et quatre entre Longwy-sur-le-Doubs et Annoire. Sur la Loue, trois stations ont été notées au niveau de Nevy-les-Dole et de la Loye.

Selon les années, cette thérophyte peut être contactée potentiellement sur toutes les plages de sables et de graviers du territoire étudié.

VUILLEMENOT MARC



Cliché n°30 : Stramoine

- Ecologie

Plante de décombres, cette espèce trouve un habitat de choix sur les grèves exondées enrichies en éléments azotés, qu'il s'agisse

d'alluvions caillouteuses, sableuses ou très vaseuses.

- Impact sur l'environnement

La Stramoine ne semble jamais constituer une menace pour la flore pionnière des milieux temporairement exondés. Elle ne forme jamais de peuplements et sa distribution ne paraît pas s'accroître en Franche-Comté d'après les données historiques. Cependant, le développement végétatif luxuriant de cette espèce et sa résistance aux herbicides rendent cette espèce nuisible pour les cultures estivales (maïs, sojas et productions maraîchères) (J. MAMAROT *et al.*, 2002).

Enfin, la richesse en alcaloïdes de toutes les parties de cette solanacée la rend très vénéneuse. La fréquentation par les baigneurs des grèves exondées nécessite par conséquent une certaine information à l'égard des enfants.

- Conseils de gestion

Le faible impact de cette espèce fugace ne nécessite pas d'intervention spécifique. Seul peut être envisagé un arrachage ponctuel ou une fauche des peuplements dans les zones sensibles à l'abri des crues, afin d'éviter la fructification de cette espèce et de réduire progressivement le stock de graines dans le sol.

Elodea canadensis Michx.

- Répartition géographique

L'Elodée du Canada est rare sur la vallée du Doubs. Elle a été contactée à Appenans, Baume-les-Dames, Ougney-Douvot, Falletans et dans plusieurs stations entre Longwy et Neublans-Abergement.

En revanche, cette hydrophyte se retrouve quasiment dans toutes les mortes de la basse

vallée de la Loue, entre Belmont et Parcey. Depuis là, elle remonte quelque peu la vallée de la Clauge jusqu'à Choisey.

- Ecologie

Cette espèce colonise toutes les eaux calmes des mares, des mortes et des anses calmes du lit mineur. Elle possède une amplitude écologique très large, tolérant aussi bien des eaux propres et froides que des eaux très eutrophes et ensoleillées. Son abondance sur la vallée de la Loue et sa faible présence sur le Doubs s'expliquent probablement par son caractère moins concurrentiel qu'*Elodea nuttallii*, qui présente exactement la répartition contraire.

- Impact sur l'environnement

La capacité de prolifération de cette espèce conduit à la formation de vastes peuplements monospécifiques qui étouffent les autres hydrophytes en entraînant notamment des anoxies périodiques des pièces d'eau calme. La conséquence principale est donc une banalisation de la flore aquatique sur le territoire étudié.

- Conseils de gestion

Aucune méthode de lutte ne semble efficace contre cette espèce. Dans certains milieux sensibles, il peut être tentant de procéder à un moissonnage des peuplements d'élodées pour réduire leur emprise, mais ce type de pratique ne semble pas recommandable puisqu'il favorise parfois la colonisation.

Elodea nuttallii (Planch.) H.St.John

- Répartition géographique

L'Elodée de Nuttall est assez commune sur la moyenne vallée du Doubs, où elle se rencontre dans les pièces d'eau calme de Pretière, Rang, Baume-les-Dames, Ougney-Douvot, Deluz, Osselle, Roset-Fluans, Ranchot, Etrepigny, Orchamps, Lavans-les-Dole, Rochefort,

Falletans, Dole, Crissey, Choisey puis quasiment dans toutes les annexes hydrauliques de la basse vallée du Doubs. Au niveau de la confluence Doubs-Loue, cette espèce remonte quelque peu la Clauge.

Sur la basse vallée de la Loue, cette espèce est *a priori* absente, remplacée par *Elodea canadensis*. Toutefois, certaines mortes de la Loue contiennent des individus étranges d'élodée, présentant des rameaux proches de *canadensis* et d'autres proches de *nuttallii*.

- Ecologie

Comme l'élodée précédente, cette espèce se rencontre dans tous les milieux aquatiques hormis les zones de courant.

- Impact sur l'environnement

Les remarques sont les mêmes que pour l'espèce précédente.

- Conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour l'espèce précédente.

Helianthus tuberosus L.

- Répartition géographique

Le Topinambour est très fréquent sur tous les bords du Doubs et de la Loue. Il est régulier et parfois abondant entre Colombier-Châtelot et Clerval, se raréfie un peu entre Baume-les-Dames et Besançon, et devient très abondant entre Montferrand-le-Château et Roset-Fluans, avec d'énormes populations au niveau de Boussières. Hormis quelques grosses stations à Orchamps, Dole et Crissey, cette espèce redevient très rare entre Rans et Choisey. A partir de ce dernier village jusqu'à Annoire, elle se retrouve partout et sur des surfaces de plus en plus conséquentes.

Sur la Loue, le Topinambour est surtout fréquent et abondant entre Ecleux et Parcey.

- **Ecologie**

Cette espèce nitrophile affectionne toutes les berges et les substrats composés de sables et de limons. Elle se développe ainsi dans tous les milieux régulièrement balayés par les crues, soumis à un assez bon ensoleillement. Il peut s'agir de la partie supérieure des grèves comme des terrains proches du lit mineur ayant été soumis à un labour.

NAUCHE GAËLLE



Cliché n°31 : Clairière de saulaie blanche envahie par le Topinambour

- **Impact sur l'environnement**

Cette astéracée forme des peuplements monospécifiques dépassant les deux mètres de haut, très denses et rigides, pouvant couvrir plusieurs centaines de mètres carré (Ile Cholet à Melay, Raie de Neublans à Fretterans). Ces communautés tendent toujours à éliminer très rapidement les espèces autochtones et à bloquer la dynamique naturelle des milieux envahis. Les milieux les plus affectés sont les mégaphorbiaies eutrophes à Ortie dioïque et Liseron des haies, les sous-bois de saulaie blanche et les groupements des bancs de graviers longuement exondés.

- **Conseils de gestion**

L'ampleur de l'invasion des vallées du Doubs et de la Loue par le Topinambour et son intrication dans les groupements alluviaux rend impossible l'éradication de cette espèce sur ce territoire. Il convient donc d'essayer prioritairement de contenir l'apparition de cette espèce lorsque des travaux dans les peupleraies sont effectués. Un girobroyage en juin puis en août permet d'épuiser les réserves de la plante.

Impatiens glandulifera Royle

- **Répartition géographique**

Sur le Doubs, la Balsamine géante est très abondante de Colombier-Châtelot jusqu'à Roset-Fluans. De Rans à Annoire, elle devient rare hormis quelques populations conséquentes comme à Orchamps, au lieu-dit Sur la rivière, et à Rahon (Gratte-Panse).

En revanche, cette espèce est très fréquente sur toute la basse vallée de la Loue.

Il est intéressant de constater que cette espèce était considérée encore récemment comme en début d'implantation en Franche-Comté (J.-F. PROST, 2000) sur les bords du Doubs dans la pays de Montbéliard. Par ailleurs, B. DIDIER ne signalait pas cette espèce dans la basse vallée du Doubs en 1988. Ces observations indiqueraient ainsi une colonisation fulgurante de la partie aval de la vallée du Doubs et de la vallée de la Loue en quelques années. Malgré le redoutable pouvoir colonisateur de cette espèce, il est toutefois plausible que cette invasion du territoire étudié n'ait pas été aussi rapide que cela. Le suivi de l'expansion territoriale de cette espèce a peut-être souffert d'un manque de données, justifié par le désintérêt des botanistes pour cette espèce des jardins. Le témoignage de personnes âgées aux environs de l'Isle-sur-le-Doubs va dans ce sens, puisque ces personnes se souviennent des jeux d'enfant dans les années 1920 qui consistaient à aller presser

les fruits « explosifs » des balsamines. Par ailleurs, ces personnes sont surprises à l'idée du caractère invasif de cette plante, sachant qu'elles considèrent ne pas avoir observé d'augmentation de l'emprise de cette espèce sur les bords du Doubs depuis le début du 20^e siècle.

- **Ecologie**

Cette espèce convoite les berges des cours d'eau fraîches, soumises à un léger ombrage. Le substrat est généralement limoneux. Toutefois, son système racinaire superficiel lui permet de se développer facilement et abondamment sur toutes les embâcles déposées par les crues, dans les branchages des saulaies blanches et plus rarement sur les grèves caillouteuses.



Cliché n°32 : Population de Balsamine géante dépassant les trois mètres de hauteur

- **Impact sur l'environnement**

Cette espèce s'insère dans tous les ourlets eutrophes, dans les sous-bois des saulaies blanches et des peupleraies artificielles et au sein des cultures rivulaires. Le statut thérophytique de cette espèce induit des conséquences moins dommageables aux groupements alluviaux que le Topinambour. Toutefois, la Balsamine géante parvient à former des peuplements monospécifiques fournissant un ombrage défavorable aux espèces d'ourlet ensoleillé des berges, et réduit la diversité de certains sous-bois de saulaie blanche ou d'ormie-frêne lorsque elle forme des communautés denses et dépassant les trois mètres de hauteur.

Enfin, les colonies de cette espèce peuvent constituer un obstacle à l'écoulement lors des crues estivales et favoriser l'érosion des berges et des terrasses en hiver lorsqu'elles disparaissent.

- **Conseils de gestion**

L'ampleur de l'invasion des vallées du Doubs et de la Loue par le Topinambour et son intrication dans les groupements alluviaux rend impossible l'éradication de cette espèce sur ce territoire. En revanche, les secteurs sensibles peuvent être préservés du développement exubérant de cette espèce grâce à une fauche précoce en mesure d'éviter la constitution d'un stock de graines dans le sol.

***Impatiens parviflora* DC.**

- Répartition géographique

La Balsamine à petites fleurs est beaucoup plus rare que l'espèce précédente. Sur la vallée du Doubs, elle n'a été observée qu'à partir de Dole (le Pâtier), puis à Choisey (Ile des Trèches), dans quelques stations entre Gevry et Molay, puis à Peseux et enfin à Petit-Noir.

Sur la basse vallée de la Loue, elle se rencontre de manière abondante dans quelques stations à Augerans et Souvans (confluence avec la Cuisance, la Charoupe), Nevy-les-Dole et Parcey.

- Ecologie

Cette petite balsamine affectionne les sous-bois frais et ombragés de l'ormie-frêne à aégopode. Elle se rencontre également en ourlet sciaphile au bord des chemins et des boisements alluviaux.

- Impact sur l'environnement

Cette espèce possède un fort pouvoir envahissant. Ses vastes peuplements monospécifiques peuvent ainsi affecter la diversité de la flore autochtone des sous-bois de l'ormie-frêne et des végétations d'ourlet.

- Conseils de gestion

Le caractère diffus et fugace de cette espèce ne permet pas d'engager de lutte contre cette espèce. Il demeure toutefois nécessaire de prévenir la constitution de nouveaux stocks de graines dans le sol par une fauche précoce des stations nouvellement observées dans les secteurs sensibles.

***Panicum capillare* L.**

- Répartition géographique

Le Panic capillaire n'a été observé que sur la vallée du Doubs. Il est fréquent entre Montferrand-le-Château et Osselle et se rencontre ensuite localement à Orchamps, Choisey, Gevry, Molay, Longwy-sur-le-Doubs, Neublans-Abergement et Annoire.

Cette répartition coïncide avec les observations de J.-F. PROST (2000), qui considérait cette espèce comme rare dans la plaine du Jura sur les alluvions du Doubs en aval de Dole et qui indiquait un début d'implantation à Besançon.

- Ecologie

Cette graminée annuelle colonise les berges exondées du lit mineur restant humides, constituées de dépôts sablo-vaseux enrichis en éléments azotés.

- Impact sur l'environnement

Bien que cette espèce se retrouve dans les groupements du *Bidention* et du *Chenopodion*, elle ne semble pas actuellement affecter la flore de ces végétations fugaces. Ces milieux pionniers sont généralement relativement clairsemés.

- Conseils de gestion

Malgré l'efficacité des herbicides sur cette espèce au sein des cultures, il n'est aucunement justifié d'utiliser cette méthode en contexte alluvial, sachant que cette espèce ne pose pas de problèmes majeurs pour l'heure.

***Panicum dichotomiflorum* Michx.**

- Répartition géographique

Le Panic à inflorescence dichotome n'a été observé qu'au Moulin de l'Arcore à Crissey, sur les bords de la Clauge. Pourtant, cette espèce était signalée par J.-F. PROST (2000) dans la plaine du Jura à Parcey et Gevry, ainsi que sur les bords du Doubs à Besançon et Osselle.

- Ecologie

Comme l'espèce précédente, cette graminée annuelle colonise les bancs de graviers exondés, couverts d'une fine couche de vases et demeurant humides.

- Impact sur l'environnement

Les remarques sont les mêmes que pour l'espèce précédente.

- Conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour l'espèce précédente.

***Reynoutria japonica* Houtt.**

- Répartition géographique

La Renouée du Japon est présente sur tout le territoire étudié. Sur la vallée du Doubs, elle est abondante entre Colombier-Châtelot et Clerval et entre Baume-les-Dames et Besançon, avec des populations un peu plus étoffées au niveau des anciens sites industriels (Isle-sur-le-Doubs, Laissey/Deluz, Novillars). Elle se retrouve également fréquemment entre Montferrand-le-Château et Boussières mais devient plus irrégulière entre Rans et Dole, où elle développe des populations extrêmement abondantes à Orchamps (lieu-dit Sur la rivière). Elle devient ensuite assez commune de Dole à Choisey, avant de se raréfier sur toute la basse vallée du Doubs.

Sur la Loue, cette espèce se retrouve systématiquement sur les berges et dans les milieux annexes d'Arc-et-Senans à Parcey.

- Ecologie

Cette espèce se retrouve dans tous les milieux perturbés, artificiellement (berges enrochées, terrains retournés pour la culture ou pour des plantations arborées, friches, digues) ou naturellement (groupements alluviaux soumis à des crues violentes : saulaie blanche, mégaphorbiaies).

- Impact sur l'environnement

La Renouée du Japon est bien connue pour ses hauts et vastes peuplements monospécifiques, responsables d'une disparition totale de toutes les espèces autochtones des milieux envahis. Par ailleurs, la densité de ces peuplements bloque la dynamique naturelle, interdisant ainsi la colonisation des berges par les ligneux pourtant nécessaires à la fixation des berges.

- Conseils de gestion

L'ampleur de l'implantation de cette espèce dans les vallées du Doubs et de la Loue et la vigueur des peuplements ne permet pas d'envisager de lutte globale contre cette espèce. Hormis les secteurs sensibles où il peut être nécessaire de contenir le développement de cette espèce par des méthodes non polluantes de type géotextile, il convient plutôt de conduire une lutte préventive. Cette dernière implique de limiter la dissémination des rhizomes, grâce à la surveillance de la provenance de tout remblai et grâce à une végétalisation (par des espèces autochtones) des berges après toute phase de travaux.



NAUCHE GAËLLE

Cliché n°33 : Renouée du Japon

***Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai**

- Répartition géographique

Cette espèce n'a été trouvée qu'une fois de manière certaine sur les berges du Doubs à Montferrand-le-Château.

- Ecologie

Les remarques sont les mêmes que pour l'espèce précédente.

- Impact sur l'environnement

Les remarques sont les mêmes que pour l'espèce précédente, sachant que ces effets sont accrus du fait de l'augmentation de la taille du feuillage et de la hauteur des tiges par rapport à la Renouée du Japon.

- Conseils de gestion

La station de Montferrand-le-Château se situe en contrebas de jardins privés. Il conviendrait d'informer les propriétaires des impacts de cette espèce sur l'environnement et d'envisager la conduite d'une lutte recourant au géotextile.

Reynoutria x bohemica Chrtek & Chrtkova

- Répartition géographique

La répartition de la Renouée de Bohême, espèce de distinction très difficile avec la Renouée du Japon en dehors de la période de floraison, est difficilement évaluable.

Sur la vallée du Doubs, cette espèce a été observée assez communément entre Colombier-Châtelot et Clerval de manière certaine, tandis qu'une seule station est soupçonnée entre Baume-les-Dames et Besançon. Retrouvée de manière explosive sur Boussières, cette espèce n'est ensuite mentionnée que de quelques stations en basse vallée : Dole, Choisey, Rahon, Molay, Champdivers, Peseux.

Sur la vallée de la Loue, la présence de cette espèce n'est soupçonnée qu'à Chamblay.

- Ecologie

Les remarques sont les mêmes que pour la Renouée du Japon.

- Impact sur l'environnement

Les remarques sont les mêmes que pour la Renouée du Japon.

- Conseils de gestion

Les remarques sont les mêmes que pour la Renouée du Japon.

Robinia pseudoacacia L.

- Répartition géographique

Le Robinier faux-acacia est présent sur tout le territoire étudié, du fait de sa large plantation pour la production de bois et de son abondante colonisation de tous les bords de voies ferrées. Malgré cette vaste et uniforme distribution, une plus grande fréquence apparaît toutefois dans les basses vallées du Doubs, de la Loue et de la Clauge.

- Ecologie

Cette essence pionnière affectionne particulièrement les milieux perturbés drainants, comme les friches, les digues et les bords de chemin sur alluvions grossières. Son abondante plantation dans le lit majeur des cours d'eau favorise sa dispersion et sa colonisation au sein des forêts alluviales à bois durs, telles que l'ormeaie-frênaie et la chênaie pédonculée à stellaire.

- Impact sur l'environnement

La nuisance principale du Robinier est sa faculté à réduire la diversité floristique des ripisylves, grâce à sa capacité à former aisément des peuplements monospécifiques, souvent assez denses. Cette espèce est également connue pour son enrichissement du milieu en azote, qui tend à modifier nettement la composition de la végétation. Sur le territoire étudié, ce phénomène est cependant marginal compte tenu de la richesse trophique des sols alluviaux qui accueille déjà généralement une végétation nitrato-phile.

- Conseils de gestion

Une lutte contre cette espèce mérite d'être engagée lorsque les milieux colonisés correspondent à des dépôts d'alluvions pionniers, hébergeant des communautés de friches thermophiles. Un arrachage des jeunes souches peut alors être envisagé. En revanche, la restauration des ripisylves affectées par cette espèce est beaucoup plus fastidieuse. Elle passe par une coupe hivernale des individus de Robinier, impérativement suivie d'une coupe des rejets au moins deux fois par an pendant plusieurs années.

Solidago canadensis L.

- Répartition géographique

Le Solidage du Canada est rarissime sur le territoire étudié. Il n'a été rencontré que sur les berges du Doubs, dans quelques stations au niveau de l'Isle-sur-le-Doubs et Appenans, puis très ponctuellement à Ougney-Douvot, Laissey, Deluz.

Dans la région, cette espèce s'observe plutôt dans les terrains vagues.

- Ecologie

Cette astéracée occupe généralement des milieux ensoleillés et bien drainés, tels que des hauts de berge, des coupes forestières et de jeunes plantations de peupliers.

- Impact sur l'environnement

Cette espèce forme rapidement des peuplements monospécifiques envahissants, qui portent préjudice à la diversité floristique des milieux colonisés.

- Conseils de gestion

La faible colonisation de cette espèce sur le territoire étudié facilite la mise en place d'une lutte destinée à stopper son extension. La réalisation d'une fauche sélective fin mai et répétée pendant la floraison (mi-août) permet d'obtenir une régression rapide du Solidage et le développement des autres espèces.

Solidago gigantea Aiton

- Répartition géographique

Bien que beaucoup plus fréquent que l'espèce précédente, le Solidage glabre demeure toutefois irrégulièrement réparti sur le territoire étudié.

Sur la vallée du Doubs, il est fréquent entre Colombier-Châtelot et Clerval sous forme de petites populations, et couvre plusieurs ares au niveau de Pretière. Il ne

s'observe ensuite qu'au Moulin de Deluz, à travers une grosse population, puis de manière plus discrète à Vaire-le-Petit. Plus en aval, cette espèce est présente et abondante sur toutes les berges entre Montferrand-le-Château et Roset-Fluans. Elle tend ensuite à se raréfier nettement, puisqu'elle n'a été observée que ponctuellement à Ranchot, La Barre, Orchamps, Lavans-lès-Dole, Rochefort-sur-Nenon, Dole, Petit-Noir et Annoire.

En basse vallée de la Loue, le Solidage glabre est encore très peu implanté. Il a été rencontré à Montbarrey, Augerans et la Loye.

- Ecologie

L'écologie de cette espèce diffère seulement de la précédente par une meilleure tolérance aux milieux plus frais. Elle se rencontre ainsi jusque dans des dépressions mésohygrophiles et dans des clairières de saulaie blanche. Son habitat de prédilection correspond également à des alluvions grossières couvertes d'une fine couche de limons ou de vases fraîches, comme cela est le cas sur certaines pentes du Doubs ou plus généralement sur tous les pourtours des anciennes sablières. Cette espèce couvre alors intégralement des surfaces considérables.

- Impact sur l'environnement

Cette espèce porte atteinte aux communautés des bords des cours d'eau liées aux inondations, telles que la mégaphorbiaie eutrophe à Ortie et Liseron et aux friches nitrato-philes à Saponaire où elle tend à se substituer à ces végétations.



VUILLEMENOT MARC

Cliché n°34 : Communauté de Solidage glabre sur les berges du Doubs

- Conseils de gestion

L'ampleur de l'implantation de cette espèce dans la vallée du Doubs et la vigueur de ses peuplements ne permettent pas d'envisager de lutte globale contre cette espèce. Il convient toutefois d'essayer d'affaiblir les noyaux de population les plus importants grâce aux méthodes de fauche préconisées pour l'espèce précédente. Sur le Doubs, ces foyers se localisent notamment à Pretière et à Osselle.

En basse vallée de la Loue, la faible colonisation de cette espèce permet de viser l'éradication des quelques taches enregistrées.

Les espèces du groupe 4

Amaranthus bouchonii Thell.

Cette espèce des champs et des décombres trouve un habitat de choix sur les plages de cailloux et de sables des berges du Doubs, riches en éléments azotés. Bien que paraissant beaucoup plus fréquente sur la section Montferrand-le-Château – Roset-Fluans, l'Amarante de Bouchon est certainement présente sur toutes les sections de lit mineur aux berges peu dénaturées. La connaissance de sa réelle distribution a été affectée par des prospections trop précoces sur certains secteurs ou par des crues estivales tardives qui ont empêché la visite des plages du lit mineur. Cette espèce ne menace pas pour l'heure les groupements des *Bidentetea*, où elle ne fait que s'insérer dans les espaces vides.

Amaranthus hybridus L.

L'amarante hybride occupe les mêmes milieux que la précédente. Elle semble toutefois plus fréquente dans les basses vallées du Doubs et de la Loue, où elle ne constitue pas encore une menace.

Bidens connata Willd.

Le Bident à feuilles connées compte une population de plusieurs centaines d'individus sur les berges du port de plaisance du canal de Dole. Installée dans les années 1960 sur les bords du canal du Rhône au Rhin, cette espèce était également mentionnée à Damparis (J.-F. Prost, 2000). Malgré le fort pouvoir colonisateur de cette espèce dû à sa production abondante de graines, sa répartition semble parfaitement stable.

Bunias orientalis L.

Sur le territoire étudié, le Bunias d'Orient n'est mentionné qu'à proximité de Besançon, à Avanne-Aveney, Thoraise et Boussières, où elle occupe des hauts de berge composés de graviers et de sables. Cette adventice semble plus fréquente dans le sud du Jura. En conditions optimales, elle peut développer des populations de plusieurs centaines de pieds, aux rosettes densément imbriquées. Sa très faible répartition sur les vallées du Doubs et de la Loue et l'absence d'évolution de sa distribution selon les données historiques concourent à ne pas considérer cette espèce comme inquiétante actuellement.

Conyza canadensis (L.) Cronquist

La Vergerette du Canada, très courante partout en plaine dans la région, dans les décombres, les cultures et les rues des villages se retrouve dans les cultures riveraines du Doubs et de la Loue. Elle se développe également sur les alluvions grossières des bords de lit mineur, maintenues à nu par les crues décapantes ou par des perturbations anthropiques dans les zones de friches (prélèvements et dépôts de matériaux). Typiquement pionnière, cette espèce parvient à coloniser abondamment certains terrains vagues grâce à une abondante production de graines à large dispersion. Son caractère fugace, sa répartition diffuse et son absence d'impact

sur les groupements riverains du Doubs et de la Loue n'incitent pas à engager de lutte contre cette espèce sur le territoire étudié.

Galinsoga ciliata (Rafin.) S. F. Blake

Le *Galinsoga velu* s'observe sur tout le territoire étudié, mais toujours sous forme de quelques individus maximum. Il colonise les plages caillouteuses ou sableuses des lits mineurs et plus généralement les cultures rivulaires. Son impact sur les groupements des *Bidentetea* est actuellement très marginal, puisque cette espèce ne fait qu'occuper les espaces vides caractéristiques de ces milieux.

Oxalis fontana Bunge

L'*Oxalis droit* se développe communément dans les cultures rivulaires des cours d'eau étudiés. Il ne présente jamais de caractère envahissant. Dans la région, il est considéré comme fréquent dans les champs humides et les forêts argileuses de la plaine et comme observable en remontant un peu la vallée du Doubs (J.-F. PROST, 2000). Cette espèce ne semble pas menaçante pour la diversité floristique des milieux colonisés.

Parthenocissus inserta (A. Kerner) Frisch

La Vigne-vierge commune est régulière dans les ripisylves de la moyenne vallée du Doubs, où elle forme des draperies accrochées jusqu'à quinze mètres de hauteur dans les frênes. Elle peut également prendre appui sur des fourrés ou tracer au sol dans les prairies rivulaires. Cette liane est absente de la basse vallée de la Loue. Si l'impact de cette espèce est généralement nul, il convient toutefois d'éviter d'accroître sa répartition par la condamnation des zones de dépôts de gravats et de déchets verts en bordure des cours d'eau.

Parthenocissus tricuspidata (Siebold & Zucc.) Planch.

La Vigne-vierge tricuspidée est beaucoup plus rare que l'espèce précédente. Elle n'a été contactée qu'à Besançon, Choisey, Dole et Parcey. Elle occupe potentiellement les mêmes milieux que la Vigne-vierge commune, mais semble éprouver davantage de difficultés à se naturaliser.

Phyllostachys sp. pl.

Les diverses espèces de Bambou se rencontrent sur tous les cours d'eau, sous la forme de petites populations plantées par des riverains pour apporter un caractère exotique à leur parcelle. Le développement de cette espèce se faisant essentiellement par voie rhizomateuse, son impact est actuellement nul puisqu'elle ne se rencontre que dans des jardins. En revanche, la présence de cette espèce en bordure de cours d'eau est risquée, puisque l'action érosive des crues est susceptible d'exporter des fragments de rhizomes et de tiges potentiellement capables de reprendre sur des substrats favorables. Bien qu'extrêmement rare, ce phénomène a toutefois été observé en basse vallée du Doubs, à Annoire, où une population de Bambou est parvenue à se développer dans un complexe de saulaie blanche, de mégaphorbiaie à Ortie et de phalaridaie. En basse vallée de la Loue, à Nevy-les-Dole, deux populations distinctes ont pris naissance sur des embâcles. Ces observations doivent ainsi inciter à demeurer vigilant à l'égard des jardins exotiques existant çà et là au bord des cours d'eau, mais également à l'égard des dépôts de gravats et de déchets verts situés en zone inondable.

Rhus typhina L.

A l'instar de l'espèce précédente, le Sumac est un arbuste planté dans les jardins pour l'ornement. Bien qu'il ne soit jamais rencontré spontanément en milieu naturel (en contexte alluvial) l'abondance et la vigueur de ses rejets conduisent bien souvent à des peuplements

denses qui entrent en contact avec les milieux rivulaires, contribuant ainsi à les appauvrir floristiquement. La réduction des nuisances causées par cet arbuste passe donc par l'incitation des propriétaires riverains des cours d'eau à la plus grande vigilance quant à l'utilisation des plantes ornementales exotiques.

Setaria sp. pl.

L'affinité des sétaires (*Setaria italica* ; *Setaria pumila* ; *Setaria verticillata* ; *Setaria viridis*) pour les milieux frais et sablonneux en fait des concurrentes sérieuses pour les espèces des plages du lit mineur. Toutefois, malgré leur large et régulière répartition sur le territoire étudié, ces espèces ne forment jamais réellement de peuplements monospécifiques exclusifs.

3.3 – Synthèse des enjeux botaniques sur les zones étudiées

Une approche territoriale par section de cours d'eau visitée durant cette étude permet dans les paragraphes suivants d'apprécier, pour chacune d'entre elles :

- ses particularités physiques ;
- la qualité et la sensibilité de la végétation étudiée ;
- les mesures principales de conservation de la flore et des groupements végétaux.

3.3.1 - La moyenne vallée du Doubs

La section de St-Maurice-Colombier à Chaux-les-Clerval

- Présentation

Cette section est une succession de grands méandres, plus ou moins affectés par les activités humaines. Parmi les portions non navigables figure d'abord la boucle de Blussangeaux, qui constitue certainement un bel exemple de ce qu'était le Doubs avant les aménagements hydrauliques. Malgré un débit amoindri par la dérivation servant à l'usine hydroélectrique de la Prétière et par l'alimentation du canal Freycinet en parallèle, cette portion intègre encore les éléments caractéristiques d'une rivière peu artificialisée : des îles, des berges abruptes érodées et des berges douces propices aux dépôts alluvionnaires, des faciès de radiers et des faciès plus profonds. A l'intérieur de cette boucle, plusieurs anciennes sablières autorisent le développement d'une végétation d'annexes hydrauliques rare dans ce contexte de moyenne vallée.

De l'Isle-sur-le-Doubs au barrage de Pompierre-sur-Doubs, la rivière est largement naviguée. La rive droite souffre ainsi profondément de la création d'un chemin de halage et d'un entretien des berges assidu, tandis que la rive gauche présente encore un linéaire de berges d'une grande qualité.

Enfin, de Pompierre-sur-Doubs à Chaux-les-Clerval, les quelques portions non navigables renferment encore une diversité de milieux intéressante (bras morts, îles, berges abruptes érodées et berges sablonneuses, radiers, mouilles).

- Etat de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire

La végétation aquatique de cette section est relativement pauvre. Les communautés rhéophiles se cantonnent aux quelques secteurs de radier et à proximité immédiate des barrages et des seuils. Leur composition se

restreint globalement à *Myriophyllum spicatum* et *Potamogeton pectinatus*, tandis qu'aucune renouée aquatique n'y a curieusement été observée. La végétation limnophile est également très limitée par rapport à d'autres secteurs de la moyenne vallée du Doubs. Elle se rencontre presque uniquement dans les anses calmes peu profondes du lit mineur, quasiment restreintes à la rive gauche de la boucle de Rang. Sa composition oscille entre les herbiers du Potamion à *Potamogeton pectinatus*, *P. nodosus* et *Ceratophyllum demersum* et les herbiers du *Nymphaeion* à *Nuphar lutea* et *Ceratophyllum demersum*. Les autres espèces de potamots sont ici rares (*Potamogeton crispus* et *P. perfoliatus*) ou absentes (*P. lucens*, *P. friesii*, *P. berchtoldi*). Les eaux stagnantes du bras mort de Santoche et des sablières de la Prétière abritent quant à elles des hydrophytes rares dans la moyenne vallée du Doubs, telles que *Myriophyllum verticillatum*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrhiza* et deux espèces absentes de tout le reste du territoire étudié, à savoir *Riccia fluitans* et *Wolffia arrhiza*.

Les secteurs d'îles et les rives peu artificialisées abritent encore quelques complexes étroits de saulaie arbustive, de saulaie arborescente et parfois d'ormie-frêne au contact de pâtures. En dehors de ces milieux sensibles, les terrasses de cette section de cours d'eau sont fortement vouées à la plantation d'essences diverses (peupliers, frênes, épicéas) et à l'aménagement de propriétés de « week-end », correspondant généralement à l'instauration et à l'entretien d'un gazon, agrémenté d'essences exotiques. Outre la destruction des milieux naturels riverains, cette pratique concourt également à la dispersion d'espèces potentiellement envahissantes. Le groupement rivulaire le mieux représenté sur cette section demeure la mégaphorbiaie nitrato-phile à Ortie et Liseron, qui souligne encore abondamment les berges. La Grande Cuscute, liane parasite de l'Ortie et caractéristique des grandes vallées alluviales, adopte ici une fréquence remarquable. Enfin, les rares petites plages sablonneuses, maintenues grâce à l'accès des pêcheurs ou du bétail à l'eau, permettent le développement d'une végétation pionnière du *Chenopodium rubri* intéressante,

puisque *Chenopodium rubrum* y a notamment été observé.

Enfin, les espèces invasives les plus problématiques concernent *Impatiens glandulifera* et *Helianthus tuberosus*, qui forment sur les berges de cette section de véritables mégaphorbiaies, et les renouées (*R. japonica* et *R. x bohemica*), qui se développent abondamment dans les sous-bois des plantations arborées riveraines.

- Menaces et conseils de gestion

La préservation des éléments sensibles de cette section passe par le maintien de débits suffisants pour alimenter les zones de radier même en période estivale, par l'absence d'artificialisation des berges encore non enrochées et par la conservation des zones humides annexes, comme le bras mort de Santoche et les pâtures attenantes ainsi que les sablières de la Prétière, menacées de comblement par apport de gravats. Enfin, une information sur les risques environnementaux provoqués par les espèces invasives pourrait être diffusée auprès des riverains jardiniers, afin qu'ils interrompent certaines de leurs pratiques et qu'ils contribuent à la lutte contre les espèces invasives s'installant sur leur terrain.

La section de Baume-les-Dames à Besançon Rivotte

- Présentation

Cette section, encaissée sur tout son cours, est partout navigable jusqu'à Laissey en dehors de la portion reliant la confluence du Cusancin et le village d'Esnans, court-circuitée par le canal. Cette dernière conserve ainsi une diversité de milieux intéressante, comprenant des îlots, des berges naturelles et des faciès de radier.

Ces milieux, persistant ensuite à l'aval sur la portion naviguée, tendent toutefois à se raréfier ou à devenir plus étroits. Les îlots de Fourbanne et d'Ougney-la-Roche fournissent à ce titre des

refuges pour la végétation naturelle des rives du Doubs.

A l'amont de Deluz jusqu'à la plaine de Vaire-le-Grand, le Doubs est à nouveau bordé par le canal Freycinet, permettant ainsi l'expression de quelques beaux radiers dans le méandre de Deluz. Son cours rectiligne et ses berges aménagées offrent ensuite peu d'habitats intéressants, jusqu'à la courbure de Vaire-Arcier et de Roche-lez-Beaupré, qui est court-circuitée par le canal et qui a conservé des berges naturelles.

Dans un contexte de grandes cultures, le méandre de Chalezeule présente encore quelques habitats riverains remarquables développés sur des pentes douces relictuelles et des îlots. Jusqu'à Besançon-Rivotte, la vallée s'encaisse de nouveau et le cours du Doubs souffre d'un aménagement assez régulier.

- Etat de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire

L'abondance des seuils puis des radiers dans la zone de Vaire-Arcier permet le développement d'une végétation rhéophile largement dominée par les renoncules. Mais la végétation aquatique est surtout limnophile. Les herbiers à Nénuphar jaune et potamots se développent en effet abondamment en pied de berges, sur une bande de 1 à 5 mètres de large, à l'amont des seuils et au niveau des élargissements du lit mineur. Les petits potamots y sont assez communs (*Potamogeton obtusifolius*, *P. friesii*). L'encaissement de la vallée fournit quant à lui de nombreux habitats pour les groupements bryophytiques, tels que des parois ou de petits affluents torrentiels comme au niveau de Vaire-Arcier.

La végétation rivulaire de cette section, souvent très restreinte en largeur, compte encore quelques mosaïques intéressantes de grèves caillouteuses, de saulaies arbustives, de saulaie-peupleraie ou d'ormaille-frênaie et de roselières imbriquées dans des pâtures.

Enfin, comme pour la section précédente, les espèces invasives les plus problématiques sont *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica*, et dans une moindre mesure *Helianthus tuberosus*.

- Menaces et conseils de gestion

L'aménagement régulier de cette section pour la navigation doit inciter à protéger tous les secteurs non artificialisés et à abandonner la pratique répandue de conversion des boisements alluviaux en peupleraie artificielle. Le maintien de prairies rivulaires, respectueuses de la topographie imposée par les anciens méandres, est également favorable à la conservation de groupements héliophytiques peu courants en moyenne vallée du Doubs.

La section de Montferrand-le-Château à Roset-Fluans

- Présentation

Sinuant dans les derniers contreforts jurassiques, le Doubs développe sur cette section une série de méandres presque toujours épargnés par la navigation, où alternent des rapides et des eaux calmes. Les berges demeurent globalement très peu artificialisées et certains secteurs constituent même des témoins de ce qu'offrait le Doubs en terme d'habitats avant les aménagements hydrauliques. Ces zones sensibles se retrouvent par exemple en rive droite au pied du château de Thoraise, ou plus largement entre les papeteries de Boussières et Roset-Fluans. On y retrouve de beaux vestiges de tressage et d'anastomose, comme au niveau du barrage de Torpes, du Moulin de Névoui, du Pont de Reculot ou encore de l'île de la Froidière.

- Etat de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire

La végétation aquatique est très abondante sur cette section. Les communautés rhéophiles

sont représentées par de vastes herbiers à *Ranunculus penicillatus* et *Myriophyllum spicatum*, et de manière plus discrète par des herbiers à *Potamogeton nodosus*. Lorsque le courant est plus calme, le centre du lit mineur accueille également abondamment *Vallisneria spiralis*. Pour leur part, les berges douces abritent une végétation très régulière et diversifiée relevant du *Nymphaeion* et du *Potamion*.

L'absence d'artificialisation de longs linéaires de berges profite aux groupements d'annuelles des grèves, où *Diplotaxis muralis* a été observé, mais également à divers groupements héliophytiques devenus rares sur la moyenne vallée du Doubs. Les boisements alluviaux sont représentés par des individus typiques de saulaie arbustive sur vases, de saulaie blanche de basse et de haute banquette et par quelques stations remarquables d'ormeaie-frênaie à aégopode.

En contrepartie de ces milieux de qualité, la vigueur de la dynamique fluviale de cette section et la préservation totale de certains secteurs de berge facilitent la dispersion des espèces invasives et créent des zones propices à leur développement (décapage du sous-bois des saulaies blanches, dépôt de nouveaux matériaux et d'embâcles). Les berges de cette section sont ainsi massivement colonisées par *Solidago gigantea* et *Helianthus tuberosus*, rejoints par *Reynoutria x bohemica* et *R. japonica*, dont l'ampleur du recouvrement et de la hauteur des peuplements autour des papeteries de Boussières est catastrophique. Bien qu'abondante et vigoureuse, *Impatiens glandulifera* demeure moins problématique de par son caractère thérophytique. La richesse de cette section en espèces envahissantes semble aussi liée à la présence (actuelle ou ancienne) de nombreux jardins autour des papeteries, qui intègrent naturellement des zones de dépôts de déchets verts.

- Menaces et conseils de gestion

Le maintien de l'intérêt de cette section du Doubs passe par une protection stricte de la dynamique fluviale et de tous les milieux en

décolant. L'impact de tous travaux susceptibles d'intervenir sur le fonctionnement hydraulique ou de contribuer à l'artificialisation des berges doit être soigneusement évalué. Enfin, une lutte contre les foyers d'espèces invasives semble nécessaire, comme aux environs de la papeterie de Boussières pour les renouées et *Helianthus tuberosus* ou les sablières d'Osselle pour *Solidago gigantea*.

La section de Rans à Dole

- Présentation

Cette dernière section marque la fin de la moyennevallée du Doubs. Le contexte planitiaire du lit majeur induit un enrichissement en anciens méandres à divers stades d'atterrissement. Les plus évolués sont isolés et alimentés par les inondations et la nappe phréatique, tandis qu'un certain nombre bénéficie encore d'une connexion par l'aval, contribuant ainsi à une diversification des groupements végétaux.

Malgré le maintien d'entités peu artificialisées, préservées des aménagements hydrauliques et valorisées dans des paysages prairiaux favorables, certains secteurs souffrent d'un enrochement systématique et d'une mise en culture intensive du lit majeur. Le développement des groupements riverains est alors très limité et les vestiges de la dynamique fluviale passée (mares et mortes) sont totalement isolés et dégradés par l'accumulation des canes de maïs déposées lors des crues.

- Etat de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire

A l'exception des communautés rhéophiles du *Batrachion* et du *Cinclidotion*, représentées presque uniquement à l'amont et à l'aval immédiat des seuils, et des herbiers réguliers de *Vallisneria spiralis* qui tapissent le lit mineur, la végétation aquatique de cette section est majoritairement composée d'hydrophytes à

feuilles flottantes. Les grands potamots et les nénuphars adoptent ainsi un développement remarquable sur les pieds de berge, dans les anses calmes formées par le lit mineur et les bras morts connectés par l'aval, et dans le lit de la Doulonne à Etrepigny. D'autres hydrophytes des milieux matures, absentes en amont, se développent ici (*Hippuris vulgaris*, *Nymphaea alba*). Ces milieux d'eau calme sont alors bien souvent ceinturés par diverses végétations amphibies composées de thérophytes et d'hélophytes, elles-mêmes imbriquées dans des saulaies arbustives longuement inondables.

Dans le lit mineur, les zones de dépôts, régulièrement balayées par les crues, comme dans les méandres d'Orchamps, de Lavans-lès-Dole et de Falletans, donnent lieu à des individus typiques de saulaie pionnière et de saulaie arborescente.

Cette section du Doubs, relativement bien préservée de l'invasion des espèces exotiques, voit toutefois ses ripisylves envahies par *Acer negundo* et pourrait être menacée à l'avenir par l'existence de foyers conséquents, comme au lieu-dit « sur la rivière » à Orchamps qui héberge des populations d'*Impatiens glandulifera* et de *Reynoutria japonica* d'une vigueur inégale. Enfin, notons l'apparition et le développement envahissant d'*Elodea nuttallii* dans les annexes hydrauliques.

- Menaces et conseils de gestion

Outre la protection stricte de la dynamique fluviale et des milieux riverains, la gestion de cette section devrait prévoir une mise en valeur des anciennes annexes, en garantissant le maintien de la fonctionnalité hydraulique et en évitant leur isolement au sein d'étendues de terres vouées à la culture du maïs. En parallèle, les mosaïques paysagères composées de prairies et de groupements alluviaux, telles qu'il en subsiste entre Falletans et Baverans, doivent bénéficier d'une grande attention.

Enfin, une lutte contre les foyers principaux d'espèces invasives serait à envisager, afin de réduire la dispersion de ces espèces vers l'aval.

3.3.2 – La basse vallée du Doubs

- Présentation

A l'aval de Dole, le cours sinueux du Doubs et l'abondance des annexes hydrauliques témoignent d'une histoire mouvementée, marquée par des changements fréquents du tracé de la rivière et des aménagements conséquents (endiguement massif, prélèvement de granulats dans le lit mineur, rectification et calibrage du Doubs). La conséquence de ces derniers est une incision du lit qui a conduit à une déconnexion de la rivière de la plaine alluviale et des anciens chenaux secondaires créés lors des divagations latérales. Parallèlement, ces aménagements, en isolant les bras et en détournant le cours du Doubs, ont eux aussi créé de nombreuses annexes aquatiques de taille et de forme diverses.

La richesse et la diversité de ces annexes fluviales contribuent fortement à la qualité écologique de la basse vallée du Doubs. A celles-ci s'ajoutent une grande variété d'habitats naturels, développés au sein d'îles, de grèves, de confluences et d'eaux vives.

- Etat de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire

Hormis les secteurs particulièrement affectés par les travaux de rectification et les enrochements, cette section de la vallée du Doubs possède la plupart des groupements aquatiques, amphibies et rivulaires décrits dans ce rapport sur des surfaces conséquentes. L'Orain, petit affluent du Doubs profondément encaissé, ne présente en période estivale qu'une mince lame d'eau où ne se développent que quelques herbiers rhéophiles à *Potamogeton nodosus*.

Malgré la typicité et la très bonne représentation de la plupart des groupements végétaux présentés dans ce rapport, la préservation de ces milieux dans la basse vallée du Doubs demeure fragile. L'atterrissement naturel des annexes isolées du cours actuel constitue une menace à moyen terme pour

la conservation de toutes les communautés aquatiques et amphibies des eaux stagnantes du secteur. Par ailleurs, la fonctionnalité optimale des mosaïques de milieux qui font la richesse de ce territoire s'exprime essentiellement dans les grands complexes composés de prairies de fauches et de pâtures, respectueuses de la topographie imposée par les vestiges de la dynamique fluviale. Malgré la régression ou la disparition de certaines espèces patrimoniales, il est symptomatique que ces secteurs concentrent toujours davantage d'espèces remarquables que d'autres sites ayant subi des modifications. Par conséquent, la fragmentation et l'isolement croissants des habitats étudiés au sein d'espaces cultivés tendent à l'appauvrissement de la diversité biologique et à la disparition d'espèces remarquables.

Enfin, parmi les nombreuses pestes végétales rencontrées dans la basse vallée du Doubs, territoire propice du fait de l'intensité des perturbations naturelles (crues décapantes) et artificielles (déplacements massifs de matériaux alluvionnaires lors des aménagements), les plus problématiques sont *Elodea nuttallii* pour les eaux stagnantes, *Ambrosia artemisiifolia* et *Bidens frondosa* pour les grèves, *Helianthus tuberosus* pour les mégaphorbiaies et *Acer negundo* pour les saulaies arborées.

- Menaces et conseils de gestion

La conservation de la qualité biologique de la basse vallée du Doubs est un véritable défi. Tout en préservant l'existant, par des mesures visant l'amélioration de la qualité et du volume de la ressource en eau, l'arrêt de l'intensification agricole sur certains secteurs et la reprise d'une activité extensive sur d'autres sites, l'arrêt des conversions de forêts alluviales en peupleraies ou encore l'abandon des remblaiements de mortes, il convient de maintenir et de restaurer les conditions nécessaires à l'entretien des milieux actuels et à la génération de nouveaux habitats. Les efforts déployés dans ce sens doivent par conséquent allier la conquête d'une reprise de l'action érosive du Doubs et l'instauration d'une veille sur les espèces invasives, afin que

les habitats générés ne soient pas rapidement envahis par ces néophytes.

3.3.3 – La basse vallée de la Loue

La Loue d'Arc-et-Senans à Parcey

- Présentation

A l'aval d'Arc-et-Senans et de Cramans, l'élargissement manifeste du lit majeur de la Loue marque le début de la basse vallée de cette rivière. A l'instar de la basse vallée du Doubs, cette dernière se caractérise par un tracé sinueux abondamment bordé d'annexes hydrauliques, résultant d'une évolution naturelle et de modifications anthropiques. Au cours des deux derniers siècles, la chenalisation et l'endiguement massif du cours de la Loue ont conduit à la perte de quatre kilomètres de linéaire, à la déconnection de soixante bras secondaires et à l'enrochement de 94 % des berges (Contrat de rivière Loue, 2003).

L'impact de tels aménagements s'est notamment traduit par une accélération de la circulation de l'eau, induisant un enfoncement progressif du lit de la rivière de un à deux mètres. Parallèlement, la dynamique fluviale a été interrompue, les berges ont été déstabilisées, la nappe a connu un abaissement de plusieurs mètres et les annexes hydrauliques ont entrepris un processus d'atterrissement avancé provoqué par l'arrêt de leur alimentation par les crues et par la nappe (J.-R. MALAVOI, 2005).

Malgré ces profonds bouleversements, la basse vallée de la Loue présente encore une diversité d'habitats tout à fait remarquable, développés au sein des îles, des grèves, des eaux vives, mais surtout dans les vastes complexes impénétrables qui persistent sur une partie de son lit majeur. Ces derniers se localisent essentiellement au niveau de Chissey-sur-Loue et Villers-Farlay, de Chamblay à Montbarrey puis entre Belmont et Nevy-les-Dole où le nombre et la qualité des

annexes hydrauliques se démarquent. A l'aval de ce dernier secteur, la Loue se dirige vers le Doubs selon un tracé rectiligne et les annexes disparaissent.

- Etat de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire

Comme la basse vallée du Doubs, la basse vallée de la Loue possède la plupart des groupements aquatiques, amphibies et rivulaires décrits dans ce rapport, et ce, sur des surfaces conséquentes. Cette dernière se distingue toutefois par une plus grande fréquence des groupements des eaux claires et propres, comme les communautés à *Hottonia palustris* et *Myriophyllum verticillatum*, les voiles de *Lemna trisulca* et les végétations à *Apium nodiflorum*. De même, les tapis de characées s'y rencontrent davantage. En revanche, certaines hydrophytes communes à assez communes sur le Doubs sont rares (*Spirodela polyrhiza*, *Utricularia australis*), voire absentes (*Potamogeton nodosus*, *Hippuris vulgaris*, *Callitriche obtusangula*).

Pour leur part, les sections visitées de la Larine et de la Cuisance souffrent d'une chenalisation et d'un enfoncement de leur lit peu favorables au développement des macrophytes aquatiques.

En dépit de la typicité et de la très bonne représentation sur la basse vallée de la Loue de la plupart des groupements végétaux présentés dans ce rapport, la préservation de ces milieux demeure fragile. L'atterrissement naturel des annexes isolées du cours actuel constitue une menace à moyen terme pour la conservation de toutes les communautés aquatiques et amphibies des eaux stagnantes du secteur. Par ailleurs, la fonctionnalité optimale des mosaïques de milieux qui font la richesse de ce territoire s'exprime essentiellement dans les grands complexes composés de prairies de fauches et de pâtures, respectueuses de la topographie imposée par les vestiges de la dynamique fluviale. Il est assez symptomatique que ces secteurs concentrent toujours davantage d'espèces remarquables que d'autres sites ayant subi des modifications. Par conséquent, la fragmentation et l'isolement croissants des

habitats étudiés au sein d'espaces cultivés tendent à l'appauvrissement de la diversité biologique et à la disparition d'espèces remarquables.

L'atterrissement naturel des annexes isolées du cours actuel constitue une menace à moyen terme pour la conservation de toutes les communautés aquatiques et amphibies des eaux stagnantes du secteur. Par ailleurs, la fonctionnalité optimale des mosaïques de milieux qui font la richesse de ce territoire s'exerce essentiellement dans les grands complexes composés de prairies de fauches et de pâtures, respectueuses de la topographie imposée par les vestiges de la dynamique fluviale. Il est assez symptomatique que ces secteurs concentrent toujours davantage d'espèces remarquables que d'autres sites ayant subi des modifications. Par conséquent, la fragmentation et l'isolement croissants des habitats étudiés au sein d'espaces cultivés tendent à l'appauvrissement de la diversité biologique et à la disparition d'espèces remarquables.

Enfin, au même titre que la basse vallée du Doubs, la basse vallée de la Loue constitue un territoire propice pour les pestes végétales compte tenu de l'intensité des perturbations naturelles (crues décapantes) et artificielles (déplacements massifs de matériaux alluvionnaires lors des aménagements). Les espèces les plus problématiques sont *Elodea canadensis* pour les eaux stagnantes, *Reynoutria japonica*, *Helianthus tuberosus* et *Impatiens glandulifera* pour les mégaphorbiaies, et *Acer negundo* pour les saulaies arborées.

- Menaces et conseils de gestion

La conjonction des enjeux écologiques sur les basses vallées du Doubs et de la Loue conduit à décliner les mêmes propositions de gestion. Il s'agit à la fois de préserver les habitats existants, par des mesures visant l'amélioration de la qualité et du volume de la ressource en eau, l'arrêt de l'intensification agricole sur certains secteurs et la reprise d'une activité extensive sur d'autres sites, l'arrêt des conversions de forêts alluviales en peupleraies ou encore

l'abandon des remblaiements de mortes et, simultanément, de maintenir et de restaurer les conditions nécessaires à l'entretien des milieux actuels et à la génération de nouveaux habitats. Les efforts déployés dans ce sens doivent par conséquent allier la conquête d'une reprise de l'action érosive de la Loue et l'instauration d'une veille sur les espèces invasives, afin que les habitats générés ne soient pas rapidement envahis par ces néophytes.

La Clauge, de la Loye à Gevry

- Présentation

Forestière sur l'essentiel de son parcours, la Clauge quitte le massif de Chaux à la Loye et rejoint le Doubs et la Loue une dizaine de kilomètres plus loin. Souffrant d'une simplification de son cours, cette rivière est également affectée par une abondante mise en culture de ses abords.

- Etat de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire

À l'exception d'un herbier ponctuel à *Ranunculus fluitans* et de quelques taches de *Nuphar lutea*, la Clauge n'abrite pas d'hydrophytes. Son tracé rectiligne induit probablement une accélération du courant défavorable à cette végétation, mais surtout les eaux sont fortement ombragées par une ripisylve d'aulnes et enrichies en matières humiques par la décomposition de ce feuillage. En revanche, les pieds de berge, composés d'une imbrication de racines d'aulnes et de sables, sont parfois incrustés d'un fin linéaire de *Pellia endiviifolia*, voire de *Cratoneuron fillicinum*. A Villette-les-Dole, la Mousse, petit affluent de la Clauge, abrite un gazon à *Nitella mucronata* très rare sur le territoire étudié.

Les grèves caillouteuses accueillent quelques phalaridaies et des groupements du *Chenopodium rubri*, parfois enrichis en espèces des *Isoeto-Juncetea* (*Gnaphalium uliginosum*, *Lythrum hyssopifolia*, *Juncus bufonius*, *Plantago major* subsp *intermedia*, *Cyperus fuscus*) sur

les plages vaseuses. Les rives dépourvues du dense système racinaire des aulnes sont parfois colonisées par un groupement à *Leersia oryzoides*.

Les formations arborées, représentées par un linéaire ou par des bosquets, s'apparentent à la chênaie pédonculée à stellaire au sortir de la forêt de Chaux, puis à une forme acidophile de l'ormnaie-frênaie à Aégopode. Le Robinier faux-acacia, souvent introduit dans ces peuplements, constitue la seule espèce invasive problématique de cette rivière.

- Menaces et conseils de gestion

L'amélioration de l'état écologique de la Clauge passe par des mesures visant la diversification des faciès de courant, l'amélioration de la qualité et du volume de la ressource en eau, l'arrêt de l'intensification agricole sur ses abords et la limitation du développement de l'Acacia dans ses ripisylves.

Bibliographie

- AUDOIN M., 1995. *Mortes et bras morts de la Loue (entre Parcey et Belmont – 39). Diagnostic écologique et propositions de gestion*. Conservatoire des espaces naturels de Franche-Comté. 27 p + annexes.
- BAILLY G., 1988. Etude édaphologique de l'île du Girard. *Les cahiers de l'environnement, études et recherches en écologie comtoise*, n°8. non paginé.
- BAILLY G., 1988. *Identification des habitats aquatiques et des formations tufeuses de la Haute-Seille*. Conservatoire botanique de Franche-Comté, 28 p.
- BAILLY G., VADAM J.-C. et VERGON J.-P., 2004. *Guide pratique d'identification des bryophytes aquatiques*. Ministère de l'écologie et du développement durable, Direction régionale de l'environnement de Franche-Comté, 158 p.
- BARBE J., 1994. *Liaison navigable Rhin-Rhône, Actualisation des études d'environnement. La flore aquatique*. CEMAGREF, Groupement de Lyon, Compagnie nationale du Rhône, 31 p. + annexes.
- BARBE J., 1997. *Liaison fluviale Saône-Rhin. Etude de synthèse sur la flore aquatique*. Rapport final. CEMAGREF, Groupement de Lyon, Compagnie nationale du Rhône, 31 p. + annexes.
- BARDAT J., et HAUGUEL J.-C., 2002. Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, Bryologie 2002*, 23 (4) : pp. 279-343.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p. (Patrimoines naturels, 61).
- BENSETTITI F. (sous la coord. de), 2001. *Cahiers d'habitats Natura 2000 : connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, t. 1 : habitats forestiers*. La documentation française, Paris, 339 p.
- BENSETTITI F. (sous la coord. de), 2002. *Cahiers d'habitats Natura 2000 : connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, t. 3 : habitats humides*. La documentation française, Paris, 457 p.
- BETTINELLI L. et MAILLIER S., 2000. *Le patrimoine botanique de la Basse vallée du Doubs entre Falletans et Annoire ; résultats de la prospection concernant les plantes protégées ou remarquables de la basse vallée du Doubs*. Dole environnement, DIREN Franche-Comte. 9 p.
- BISSARDON M. et GUIBAL L., 1997. *Nomenclature Corine biotopes, types d'habitats français*. Laboratoire de recherche en sciences forestières, ENGREF Nancy, 217 p.
- BONNARD R. et MICHON A., 1977. *Socioécologie des groupements de macrophytes aquatiques de la Loue*. Mémoire de DESS Qualité des eaux, option hydrobiologie, Univ. Besançon, 37 p + tableaux.
- BORNETTE B. et AMOROS C., 1993. *Le Vieux-Doubs (Réserve du Girard). Diagnostic sur ses potentialités évolutives et propositions de restauration*. Laboratoire d'écologie des eaux douces et des grands fleuves, Univ. Claude Bernard (Lyon I), Villeurbanne, 22 p.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde*. Springer, Wien – New-York, 865 p.
- BRAUN-BLANQUET J., 1968. *L'école phytosociologique Zuricho-Montpelliéraine et la SIGMA Vegetatio*, 16, 1-78 p.

- CHAUVE P. *et al.*, 1975. *Jura*. Masson et Cie, collection guides géologiques régionaux, Paris, 215 p.
- CEMAGREF, 1994. *Liaison navigable Rhône – Rhin, étude de la flore aquatique*. Cartes schématiques par biefs, annexe au rapport de synthèse. Compagnie Nationale du Rhône. 91 p.
- CITTERIO A., ROLLET A.J. et PIÉGAY H., 2003. *Analyse géomorphologique pour évaluer la diversité physique, l'état de dégradation et le fonctionnement hydro-sédimentaire des bras morts du Doubs à l'aval de Dole*. CNRS UMR Environnement-ville-société, DIREN FC, 63 p.
- COMPÈRE P., 1992. *Charophytes ; flore pratique des algues d'eau douce de Belgique 4*. Jardin botanique national de Belgique, Meise, 77 p.
- CRANEY E., 1992. *La basse vallée du Doubs, synthèse écologique*. Fédération de défense de l'environnement du Jura, Association de sauvegarde du Doubs. 60 p. + annexes.
- DASNIAS P. *et al.*, 1998. *Programme de recherche « le patrimoine écologique des zones humides issues de l'exploitation des carrières »*. Ecologie et restauration écologique des carrières en eau : revue bibliographique intermédiaire (2 vol.). Ecosphère, CNRS, 269 p.
- DIDIER D., 1988. *Etude botanique. La basse vallée du Doubs de Dole à Petit-Noir*. Association de sauvegarde du Doubs, 56 p. + annexes.
- DIREN F-C, 1998. *Les ZNIEFF de la basse vallée du Doubs, extraits des fiches ZNIEFF*. Direction régionale de l'environnement de Franche-Comté, Besançon, 72 p.
- DIREN F-C, 2003. *Le programme « avenir du territoire entre Saône et Rhin »*. Site Internet de la DIREN Franche-Comté.
- DIREN F-C, 2004. *Natura 2000 : la basse vallée du Doubs*. Direction régionale de l'environnement de Franche-Comté, Besançon, 4 p.
- ENC, non daté. *Inventaire de la végétation aquatique sur les quatre mortes de référence : Morte de Chissey (Le Grand Rivage), Morte de Chamblay (La Mare de Chatagnay), Morte Grappes, Morte du Pommeret*.
- FALCONNET J.-L. *et al.*, 1997. *Qualité des eaux superficielles du Doubs (données 1996-1997)*. DIREN F-C, Besançon, 135 p. + annexes.
- FERREZ Y., PROST J.-F., ANDRÉ M., CARTERON M., MILLET P., PIGUET A. et VADAM J.-C., 2001. *Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté*. Société d'horticulture du Doubs et des amis du jardin botanique/Turriers, Naturalia publications, Besançon, 312 p. (707 cartes, 420 illustrations couleur, 12 tableaux).
- FERREZ Y., 2004a. *Connaissance de la flore de Franche-Comté, objectifs et méthodes, résultats du test méthodologique*. Conservatoire botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté, 22 p.
- FERREZ Y., 2004b. *Connaissance de la flore de Franche-Comté, évaluation des menaces et de la rareté des végétaux d'intérêt patrimonial et liste des espèces végétales potentiellement envahissantes*. Version 1.0. Conservatoire botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté, 35 p.
- FERREZ Y., 2004c. *Connaissance des habitats naturels et semi-naturels de Franche-Comté, référentiels et valeur patrimoniale*. Conservatoire botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, version octobre 2004, 23 p.

- FERREZ Y., 2006. *Définition d'une stratégie de lutte contre les espèces invasives en Franche-Comté ; proposition d'une liste hiérarchisée*. Conservatoire botanique de Franche-Comté, 6 p.
- FERREZ Y. et al., 2004. *Typologie et cartographie des habitats naturels et semi-naturels et des habitats d'espèces du site Natura 2000 « Lac et tourbière des Rousses, vallée de l'Orbe »*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Besançon, 46 p. + annexes.
- GALLANDAT J.-D., GILLET F., HAVLICEK E. et PERRENOUDA., 1995. *Typologie et systématique phyto-écologiques des pâturages boisés du Jura suisse*. Université de Neuchâtel, Institut de Botanique, 415 p. + annexes.
- GEHU J.-M., 1983. *Les végétations aquatiques et amphibies* ; Lille 1981 – Colloques phytosociologiques. Cramer, Vaduz, 520 p.
- GILLET F., 2000. *La phytosociologie synusiale intégrée*. Document du Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie de l'Université de Neuchâtel, 68 p.
- GILLET F., 2006. *Analyse des données phytosociologiques*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, document de travail.
- GILLET F., CHAUVIN M.-C et SCHELLE R., 1981. *Etude phytosociologique de la vallée du Doubs entre Laissey et Branne (25) ; Impact du projet de canal à grand gabarit sur la végétation (biefs de Laissey et Baume-les-Dames)*. Faculté des Sciences de Besançon, Laboratoire de Taxonomie expérimentale et de Phytosociologie, Compagnie nationale du Rhône, 66 p.
- GILLET F., FOUCAULT B. de et JULVE P., 1991. *La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts*. *Candollea*, 46, pp. 315-340.
- GUINOCHET M., 1973. *Phytosociologie*. Masson, Paris, 227 p.
- GUYONNEAU J., 2004. *Inventaire et cartographie des habitats naturels et semi-naturels en Franche-Comté, définition d'un cahier des charges*. Conservatoire botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté, 57 p.
- GUYONNEAU J., 2006. *Rapport d'expertise concernant l'influence des activités d'eaux vives sur les communautés bryophytiques du lit mineur de la Loue*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, 15 p.
- HAGENE P., 1937. *Contribution à l'étude de la flore des alluvions fluviales, I*. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, t. 71, pp. 257-308 (Chapitre sur les rivières jurassiennes : La Saine et le Doubs).
- HANS E., 2006. *Etude de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire de la rivière Loue et des ses annexes d'Arc-et-Senans (25) à Parcey (39) ; typologie et cartographie – préconisations pour l'utilisation des macrophytes de rivière dans la qualification de l'état écologique des cours d'eau*. Mémoire de Master pro 2^e année Espace rural en environnement, Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Besançon, 87 p. + annexes.
- HAURY J., PELTRE M.-C., MULLER S., TRÉMOLIÈRES M., BARBE J., DUTARTRES A. et GUERLESQUIN M., 1996. *Des indices macrophytiques pour estimer la qualité des cours d'eau français : premières propositions*. *Ecologie*, t. 27 (4). pp. 233-244.
- JULVE P., FOUCAULT B. de et GILLET F., 1997. *Classification synusiale de la végétation de la France et de la Suisse*, document 2. Laboratoire d'écologie et de phytosociologie de l'Univ. de Neuchâtel, 104 p.

- KÉRGUELEN M., 1993 modifié BOCK B., 2002. *Index synonymique de la flore de France*. Muséum national d'histoire naturelle, secrétariat faune/flore XXVII, Paris, 196 p.
- KLEIN J.-P. et CARBIENER R., 1989. *Intérêt et application de la cartographie écologique à l'étude d'écosystèmes dulcaquicoles : l'exemple de deux rivières phréatiques du champ d'inondation de l'Ill*. Bull. Assoc. Phil. Alsace-Lorraine 25 : 33-61
- LAMBINON J. et al., 2004. *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes), cinquième édition*. Edition du Jardin botanique national de Belgique, 1092 p.
- LEPRETRE A., 1988. *Analyse multivariante des peuplements entomologiques. Etablissement d'une méthodologie et application à une situation d'interface écologique*. Thèse de 3^e cycle, Université Sciences et Techniques de Lille Flandres Artois, 255 p.
- LHOTE P., 1985. Les groupements végétaux de l'île du Girard. *Les Cahiers de l'environnement, Etudes et recherches en écologie comtoise*, n°1. Conseil régional de Franche-Comté. p. 2-33 + 1 carte.
- LHOTE P. et SCHAEFER O., 1983. Observations phytosociologiques sur quelques étangs et bois humides du bassin de la Serein (Bresse jurassienne). *Ann. sci. de l'Univ. de Besançon, Biologie végétale*. 4^e série, fasc. 4. p 37-53.
- LOISEAU J.E. et BRAQUE R., 1972. Flore et groupements végétaux du lit fluvial dans le bassin de la Loire moyenne. *Etudes ligériennes* n° 11, pp. 99-167 (végétation alluviale de la Loire).
- MALAVOI J.-R., 2004. *Etude géomorphologique de la basse vallée du Doubs*. Syndicat mixte Saône-Doubs, 124 p.
- MALAVOI J.-R., 2005. *Etude géomorphologique de la Loue, document provisoire*. Syndicat mixte Saône et Doubs).
- MÉRIAUX J.-L., 1981a. Remarque sur la syntaxonomie des *Potametea*. *Colloques phytosociologiques, X, « Les végétations aquatiques et amphibies »*, Lille, pp. 131-136.
- MÉRIAUX J.-L., 1981b. Le *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931 et les végétations à *Phalaris arundinacea* L. *Colloques phytosociologiques, X, « Les végétations aquatiques et amphibies »*, Lille, pp. 499-511.
- MÉRIAUX J.-L., 1984. *Contribution à l'étude sociologique et écologique de la végétation aquatique et subaquatique du Nord ouest de la France*. Thèses univ. Metz. 4 volumes.
- MÉRIAUX J.-L. et GEHU J.-M., 1978. De l'analyse symphytosociologique des complexes de végétation à celle des végétations complexes. Exemple des groupements aquatiques et subaquatiques, In : *Assoziationskomplexe (Sigmeten) Bericht. Intern. Symposium, 1977 in Rinteln*, pp. 97-116 (Complexes de végétation des étangs du Nord de la France)
- MICHALET E., 1864. *Histoire naturelle du Jura et des départements voisins ; t. II : Botanique*. Ed. Masson, Paris, 397 p.
- Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, 2005. *Circulaire DCE 2005/12 relative à la définition du « bon état » et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau), en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000*, 17p.
- MAMAROT J. et al., 2002. *Mauvaises herbes des cultures*. Association de Coordination Technique Agricole, Paris, 540 p.
- MULLER S. (sous la dir. de), 2004. *Plantes*

- invasives en France*. MNHN collection Patrimoine naturel, Paris, 168 p.
- NOIRFALISE A. et DETHIOUX M., 1980. Synopsis des forêts alluviales de Belgique. Colloques phytosociologiques, IX, « Les forêts alluviales », Strasbourg, pp. 217-226.
- NOIRFALISE A. et SOUGNEZ N., 1961. Les forêts riveraines de Belgique. Bull. Jard. Bot. de l'Etat, t. 30, pp. 199-288, Bruxelles.
- PHILIBERT BABEY C.M., 1845. *Flore jurassienne, ou description des plantes croissant naturellement dans les montagnes du Jura et les plaines qui sont au pied*. Audot librairie-éditeur, Paris, 4 tomes.
- PINET F., 1993a. Actualisation des études de la liaison Saône-Rhin. *Végétation des milieux humides, analyse de l'état initial (premiers impacts), Tome 1*. Univ. Franche-Comté, Compagnie Nationale du Rhône. 217 p.
- PINET F., 1993b. Actualisation des études de la liaison Saône-Rhin. *Végétation des milieux humides, analyse de l'état initial (premiers impacts), Tome 2*. Univ. Franche-Comté, Compagnie Nationale du Rhône. 101 p.
- PINET F., 1993c. Actualisation des études de la liaison Saône-Rhin. *Végétation des milieux humides, mesures compensatoires, premières propositions, Tome 3*. Univ. Franche-Comté, Compagnie Nationale du Rhône. 101 p.
- PRESTON C.D., 1995. *Ponweeds of Great Britain and Ireland*; BSBI Handbook n°8. Botanical society of the British Isles, London, 352 p.
- PROST J.-F., 2000. *Catalogue des plantes vasculaires de la chaîne jurassienne*. Société Linnéenne de Lyon, 428 p.
- RAMEAU J.-C. et SCHMITT A., 1980. Les forêts alluviales de la plaine de la Saône. In Gehu, J.-M. (1984), *Les végétations des forêts alluviales – Colloques phytosociologiques*. Cramer, Vaduz, pp. 93-113
- RICH T.C.G. et JERMY A.C., 1998. *Plant crib 1998*. Botanical society of the British Isles, London, 392 p.
- RODIER J., BAZIN C., BROUTIN J.-P., CHAMBON P., CHAMPSAUR H. et RODI L., 1996. *L'analyse de l'eau. Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer. Chimie, physico-chimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats*. Dunod, Paris, 8^{ème} édition, 1383 p.
- ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C. et THÉVENIN S., 2006. *Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne*. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, nouvelle série, n° spécial 25-2006.
- SCHAEFER O., 1984. *Etude phytosociologique de la végétation pionnière des étangs de Bresse (Jura)*. Mémoire de DEA Biologie et physiologie végétales, Faculté des Sciences de Besançon, Laboratoire de Taxonomie expérimentale et Phytosociologie, 71 p. + tableaux.
- SCHAEFER O., 2005. *Cartographie des groupements végétaux aquatiques et des zones humides adjacentes des lacs jurassiens, lacs de Clairvaux et lac des Rousses (39)*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 120 p.
- SCHAEFER-GUIGNIER O., 1991. Les étangs des Vosges saônoises ; étude de la végétation et classification floristico-écologique. In : Univ. de Franche-Comté, *Etude d'un pays comtois ; les Vosges comtoises (cantons de Faucogney, Melisey et Champagny)*, coll. « publications du centre universitaire d'études régionales » n° 8, pp. 41-106
- SCHAEFER-GUIGNIER O., 1994. *Weiher in der Franche-Comté : eine floristisch-ökologische und vegetationskundliche*

Untersuchung. I textteil. J. *Dissertationes botanicae*, Band 213. Cramer, Berlin Stuttgart. 239 p.

Environnement, DIREN Franche-Comté.
23 p. + carte SIG.

SCHAEFER-GUIGNIER O., 1994. Weiher in der Franche-Comté: eine floristisch-ökologische und vegetationskundliche Untersuchung. II Karten und Tabellenteil. J. *Dissertationes botanicae*, Band 213. Cramer, Berlin Stuttgart. Non paginé + tableaux.

Société internationale de réhabilitation et d'aménagement des sites, 1997. *Liaison fluviale Saône-Rhin, étude bibliographique de la flore et la faune terrestres de la basse vallée du Doubs*. Compagnie nationale du Rhône, 47 p. + annexes.

STACE C., 1997. *New flora of the British Isles*, 2nd edition. Cambridge University Press, 1 130 p.

TRIVAUDEY M.-J., 1995. *Contribution à l'étude phytosociologique des prairies alluviales de l'Est de la France (vallées de la saône, de la Seille, de l'Ognon, de la Lanterne et du Breuchin). Approche systématique, t. II : Tableaux*. Non paginé.

VERNEAUX J., 1973. *Cours d'eau de Franche-Comté, recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs, essai de biotypologie*. Université de Franche-Comté, Besançon, 257 p.

VUILLEMENOT M., 2005. *La vallée du Doubs de Rochefort-sur-Nenon à Annoire (39). Etude de la végétation aquatique, amphibie et rivulaire, identification des enjeux botaniques et définition de mesures de conservation*. Mémoire de DESS Espace et milieux, Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Besançon, 70 p. + annexes.

WEIDMANN J.-C. et MAILLIER S., 2000. *Les habitats d'intérêt communautaire de la basse vallée du Doubs. Inventaire et cartographie*. Dole

Annexe 1 : Informations sur les relevés phytosociologiques

n° relevé	auteur	date	dept	commune	lieu-dit	alti	latitude	longitude
1020	MV, CH	9/19/2006	25	Saint-Maurice-Colombier	.	290	923753	2279333
1303	MV, CH	9/14/2006	25	Médière	Les basses Perches	280	921125	2281370
1309	MV, CH	9/13/2006	25	Clerval	Sur Rouchotte	280	915745	2276654
1310	MV, CH	9/13/2006	25	Clerval	Sur Rouchotte	280	916016	2276455
1311	MV, CH	9/13/2006	25	Saint-Georges-Armont	.	280	917077	2276616
1314	MV, CH	9/13/2006	25	Rang	Côte de la Malatière	280	918575	2277151
1315	MV, CH	9/13/2006	25	Rang	Ruisseau du Moulin Vernerey	280	918051	2278208
1317	MV, CH	9/13/2006	25	Rang	.	280	917998	2278195
1355	MV, CH	9/12/2006	25	Clerval	.	275	914238	2274698
1362	MV, CH	9/12/2006	25	Clerval	.	275	915005	2276227
1791	GN, MV	5/25/2005	39	Rochefort-sur-Nenon	.	206	844797	2241036
1792	GN, MV	5/25/2005	39	Rochefort-sur-Nenon	.	206	844805	2241042
1797	GN, MV	5/25/2005	39	Rochefort-sur-Nenon	.	206	844556	2240736
1799	GN, MV	5/25/2005	39	Baverans	Les Grands Prés	202	843719	2238875
1803	GN, MV	5/25/2005	39	Baverans	Les Grands Prés	202	843306	2238091
1805	GN, MV	5/25/2005	39	Baverans	Les Grands Prés	202	843146	2238008
1807	MV	5/26/2005	39	Baverans	Les Grands Prés	202	843282	2238199
1810	MV	5/26/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841468	2236131
1811	MV	5/26/2005	39	Baverans	Le Graverot	201	841451	2236142
1812	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841464	2236307
1813	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841459	2236295
1814	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841488	2236279
1815	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841464	2236266
1816	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841433	2236295
1817	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841420	2236328
1818	MV	5/31/2005	39	Dole	Prés d'Assaut	201	841100	2236498
1819	MV	5/31/2005	39	Dole	Prés d'Assaut	201	841203	2236523
1821	MV	5/31/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841511	2236110
1822	MV	5/31/2005	39	Dole	le Pâtier	201	842514	2237240
1823	MV	5/31/2005	39	Dole	le Pâtier	201	842466	2237154
1825	MV	6/1/2005	39	Dole	le Pâtier	201	842782	2236921
1828	MV	6/1/2005	39	Dole	le Pâtier	201	842448	2236613
1830	MV	6/1/2005	39	Falletans	Prés du Barcot	201	842978	2236550
1831	MV	6/1/2005	39	Dole	le Pâtier	201	842932	2236950
1838	MV	6/2/2005	39	Crissey	Les Tranches	197	838555	2233452
1845	MV	6/6/2005	39	Dole	La Morte aux Canons	201	839086	2235408
1849	JG, MV	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	196	837415	2233049
1853	JG, MV	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	196	836938	2232651
1854	JG, MV	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	196	836884	2232590
1857	JG, MV	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	196	836189	2232346
1858	MV	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	197	836213	2232282

1861	JG, MV	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	197	836376	2231977
1865	JG, MV	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	197	836403	2232374
1866	JG, MV	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	197	836233	2232490
1887	MV	8/16/2006	25	Rang	.	280	917808	2278047
1888	MV	8/13/2006	25	Rang	.	280	917649	2278135
1889	MV	8/16/2006	25	Rang	.	280	916267	2279266
1890	MV	8/16/2006	25	Appenans	La Lume	290	917940	2279929
1891	MV	8/17/2006	25	Prétière	Les Champs de Latey	290	921257	2280438
1892	MV	8/17/2006	25	Prétière	.	290	921412	2279804
1893	MV	8/17/2006	25	Prétière	Les Grandes Planches	290	921535	2279432
1894	MV	8/17/2006	25	Prétière	Les Grandes Planches	290	921799	2279288
1895	MV	8/17/2006	25	Prétière	Les Grandes Planches	290	921883	2279194
1896	MV	8/18/2006	25	Prétière	Les Grandes Planches	290	921855	2279568
1897	MV	8/18/2006	25	Prétière	Les Grandes Planches	290	921852	2279568
1898	MV	8/18/2006	25	Blussangeaux	.	295	922232	2278865
1899	MV	8/18/2006	25	Blussangeaux	Les Arbues	295	922233	2279533
1916	GN	6/7/2005	39	Gevry	Les Mottes	195	836792	2231182
1918	GN	6/7/2005	39	Gevry	Les Mottes	195	836752	2231290
1921	GN	6/7/2005	39	Gevry	Les Mottes	195	836752	2231446
1922	GN	6/7/2005	39	Gevry	Pré Guyot	195	836610	2231556
1923	MV	8/8/2006	25	Clerval	.	275	914410	2274793
1924	MV	8/8/2006	25	Clerval	.	275	914553	2274827
1926	MV	8/8/2006	25	Santoche	La prairie	275	914435	2274967
1929	MV	8/8/2006	25	Santoche	La prairie	275	914474	2274993
1930	MV	8/8/2006	25	Santoche	La prairie	275	914507	2275045
1931	MV	8/8/2006	25	Santoche	La prairie	275	914568	2275121
1932	GN	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	195	836319	2232740
1933	MV	8/8/2006	25	Santoche	La prairie	290	914697	2275316
1933	MV	8/8/2006	25	Santoche	La prairie	290	914697	2275316
1935	MV	8/8/2006	25	Pompierre-sur-Doubs	De l'Autre Côté du Canal	275	915567	2276878
1937	GN	6/7/2005	39	Choisey	.	195	836292	2232703
1937	GN	6/7/2005	39	Choisey	.	195	836292	2232703
1938	MV	8/8/2006	25	Pompierre-sur-Doubs	De l'Autre Côté du Canal	275	915569	2276881
1939	GN	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	195	836266	2232631
1941	GN	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	195	836259	2232436
1942	GN	6/7/2005	39	Choisey	Ile des Trêches	195	836220	2232219
1943	MV	8/8/2006	25	Pompierre-sur-Doubs	Les Platières	275	918278	2276881
1945	MV	6/8/2005	39	Dole	L'Ilotte	195	837842	2234385
1949	MV, CH	9/13/2006	25	Clerval	Sur Rouchotte	182	916016	2276455
1952	MV	6/8/2005	39	Dole	Fin d'Aran	196	838938	2235284
1953	MV	6/8/2005	39	Dole	Fin d'Aran	197	838907	2235381
1954	MV, CH	6/8/2005	39	Dole	Fin d'Aran	198	838379	2235150
1958	MV, CH	6/8/2005	39	Choisey	.	196	837932	2233828
1961	MV, CH	6/8/2005	39	Choisey	Les Vèzes	196	838085	2233274
1962	MV, CH		25	Blussangeaux	.	300	923342	2279940
1970	MV	6/9/2005	39	Choisey	Le Counod	195	836494	2232089

1971	MV	6/9/2005	39	Choisey	Le Counod	195	836709	2231902
1978	MV	6/13/2005	39	Gevry	Les Communaux	195	836511	2229693
1980	MV	6/13/2005	39	Gevry	Les Communaux	195	836458	2229692
1982	MV	6/13/2005	39	Gevry	Les Communaux	195	836425	2229639
1983	MV	6/13/2005	39	Gevry	Les Communaux	195	836422	2229648
1984	MV	6/13/2005	39	Gevry	Les Communaux	195	836423	2229657
1985	MV	6/13/2005	39	Gevry	Les Communaux	195	836444	2229594
1986	MV	6/15/2005	39	Gevry	La Camuz	195	836877	2229529
1996	MV	6/16/2005	39	Gevry	Ile Varlois	195	836193	2229138
1998	MV	6/16/2005	39	Gevry	Ile Varlois	192	836048	2229252
1999	MV	6/16/2005	39	Gevry	Ile Varlois	192	836018	2229228
2000	MV	6/16/2005	39	Molay	Ile du Girard	192	835734	2228869
2004	MV	6/16/2005	39	Parcey	Ile du Girard	192	835804	2228472
2005	MV	6/16/2005	39	Parcey	Ile du Girard	192	835821	2228506
2007	MV	6/17/2005	39	Parcey	Le Miarle	192	836087	2228131
2008	MV	6/17/2005	39	Molay	Ile du Girard	192	836049	2227396
2010	MV	6/17/2005	39	Molay	Ile du Girard	192	835992	2227341
2012	MV	6/20/2005	39	Gevry	les Neuf Fontaines	194	836292	2230353
2013	MV	6/20/2005	39	Gevry	Les Fontaines	193	836199	2229990
2015	MV	6/20/2005	39	Molay	Morte de la Bande Ruisseau	192	834489	2228142
2019	MV	6/21/2005	39	Rahon	Gratte-Panse	192	835963	2227184
2022	MV	6/21/2005	39	Rahon	Ile Cholet	192	834724	2227313
2023	MV	6/21/2005	39	Rahon	Ile Cholet	192	834591	2227369
2024	MV	6/21/2005	39	Molay	Ile Cholet	192	834057	2227955
2028	MV	6/21/2005	39	Molay	Ile Cholet	192	834203	2228169
2029	MV	6/21/2005	39	Molay	Ile Cholet	192	834235	2228246
2031	MV	6/21/2005	39	Molay	Ile Cholet	192	834140	2228132
2032	MV	6/22/2005	39	Molay	Morte de la Croze	190	833001	2228297
2036	MV	6/22/2005	39	Peseux	L'Accrue	187	830984	2224483
2037	MV	6/22/2005	39	Peseux	Pasquier du Moulin	186	831248	2225415
2040	MV	6/22/2005	39	Peseux	Pasquier du Moulin	182	831375	2224897
2041	MV	6/23/2005	39	Molay	L'Ile des Erèches	191	833689	2227870
2042	MV	6/23/2005	39	Champdivers	L'Ile des Erèches	190	833277	2227782
2043	MV	6/23/2005	39	Champdivers	L'Illion du Bas	190	832874	2227358
2044	MV	6/23/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	L'Ile des Liens	187	830697	2224156
2046	MV	6/23/2005	39	Champdivers	L'Illion du Bas	190	832810	2226956
2047	MV	6/23/2005	39	Champdivers	L'Illion du Bas	190	832677	2227080
2048	MV	6/23/2005	39	Champdivers	L'Illion du Bas	185	832657	2226880
2049	MV	6/23/2005	39	Champdivers	L'Illion du Bas	190	832913	2226926
2050	MV	6/24/2005	39	Peseux	Morte des Gravieres	188	831316	2226257
2051	MV	6/24/2005	39	Chaussin	le Cornericot	188	831806	2224808
2052	MV	6/24/2005	39	Chaussin	le Cornericot	188	831788	2224952
2053	MV	6/24/2005	39	Chaussin	le Cornericot	188	831887	2225097
2055	MV	6/24/2005	39	Chaussin	.	188	831137	2223427
2061	MV	6/28/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	.	188	831542	2221535
2062	MV	6/28/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	.	188	831451	2221505
2064	MV	6/28/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	L'Illion des Mottes	188	830930	2221426

2065	MV	5/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	L'Illion des Mottes	187	830931	2221430
2066	MV	6/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	L'Illion des Mottes	185	830420	2221129
2068	MV	6/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	L'Illion des Mottes	187	830246	2220637
2070	MV	6/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	Clos Poux	186	830295	2219774
2071	MV	6/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	Clos Poux	186	830364	2219602
2075	MV	6/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	La Grande Ile	185	830323	2219251
2075	MV	6/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	La Grande Ile	185	830323	2219251
2077	MV	6/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	La Grande Ile	186	830114	2219591
2078	MV	6/29/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	La Grande Ile	186	829451	2219152
2082	MV	6/30/2005	39	Chaussin	Le Glairon	187	831500	2223496
2084	MV	6/30/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	L'Ile des Liens	187	831040	2224175
2086	MV	6/30/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	.	185	831718	2222274
2087	MV	6/30/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	.	187	831715	2222317
2088	MV	6/30/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	L'Illion des Mottes	187	831029	2221275
2090	MV	6/30/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	L'Illion des Mottes	187	831001	2221262
2093	MV	7/1/2005	39	Chaussin	le Petit Chantereine	188	831983	2223451
2095	MV	7/1/2005	39	Chaussin	le Petit Chantereine	0	832214	2223044
2096	MV	7/1/2005	39	Chaussin	le Petit Chantereine	188	831887	2222870
2099	MV	7/5/2005	39	Asnans-Beauvoisin	L'Illion des Liens	185	830783	2220137
2100	MV	7/5/2005	39	Asnans-Beauvoisin	L'Illion des Liens	185	830895	2220275
2101	MV	7/5/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	830996	2219554
2105	MV	7/5/2005	39	Asnans-Beauvoisin	les Alluvions	185	831630	2220021
2106	MV	7/5/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	831625	2220026
2109	MV	7/5/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	831590	2219473
2110	MV	7/5/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	183	831583	2219485
2117	MV	7/6/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	830941	2219226
2121	MV	7/6/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	830663	2219104
2124	MV	7/6/2005	39	Neublans-Abergement	Les Guillerons	184	829298	2217935
2126	MV	7/6/2005	39	Neublans-Abergement	Les Guillerons	184	828477	2217874
2128	MV	7/7/2005	39	Neublans-Abergement	Echappot	184	827341	2217889
2133	MV	7/7/2005	71	Fretterans	la Raie de Neublans	183	826197	2217812
2134	MV	7/7/2005	71	Fretterans	la Raie de Neublans	183	826193	2217781
2136	MV	7/7/2005	71	Fretterans	la Raie de Neublans	183	826234	2217668

2137	MV	7/7/2005	71	Fretterans	la Raie de Neublans	183	826252	2217590
2140	MV	7/7/2005	39	Neublans-Abergement	la Raie de Neublans	183	826651	2217522
2149	MV	7/8/2005	39	Petit-Noir	Le Vieux Doubs	183	826802	2218474
2152	MV	7/8/2005	39	Petit-Noir	L'Illion des Essarts	183	826978	2218600
2154	MV	7/8/2005	39	Petit-Noir	L'Illion des Essarts	183	827114	2218496
2159	GN	6/30/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	184	830702	2219677
2160	GN	6/30/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	180	830676	2219607
2163	GN	6/30/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	184	830529	2219546
2165	GN	6/30/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	184	830555	2219543
2166	GN	6/30/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	184	830547	2219534
2188	GN	7/4/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Canal du Moulin	190	831391	2221308
2190	GN	7/4/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	Prés du Vieux Doubs	185	830880	2221074
2210	GN	7/4/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	830720	2219984
2215	GN	7/4/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	830839	2219846
2216	GN	7/4/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	830808	2219829
2219	GN	7/5/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	830996	2219595
2223	MV, CH	8/2/2006	39	Orchamps	Crue du Pré du Fol	210	852006	2243325
2237	MV	6/20/2006	39	Orchamps	Les Petits Prés	210	852797	2243006
2240	MV	6/20/2006	39	Orchamps	Crue du Pré du Fol	210	852068	2243335
2241	MV	6/20/2006	39	Orchamps	Crue du Pré du Fol	210	852111	2243385
2242	MV	6/20/2006	39	Orchamps	Les Petits Prés	210	852447	2243192
2244	MV	6/20/2006	39	Orchamps	Les Petits Prés	210	852328	2243477
2249	GN, CH	7/5/2005	39	Petit-Noir	Bois des Dutartre	184	829822	2218011
2261	MV, CH	8/1/2006	39	Orchamps	Sur la Rivière	210	851922	2243629
2262	MV, CH	8/1/2006	39	Lavans-lès-Dole	Passeray	207	849616	2242812
2263	GN, CH	7/5/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	La Grande Ile	185	830465	2219534
2264	MV, CH	8/2/2006	39	Étrepigny	La Morte	210	852761	2242875
2265	GN, CH	7/5/2005	39	Longwy-sur-le-Doubs	La Grande Ile	185	830393	2219538
2269	MV, CH	8/2/2006	39	Orchamps	Les Petits Prés	210	852801	2243004
2270	MV, CH	8/2/2006	39	Ranchot	le Moulin des Malades	210	855659	2244434
2271	MV, CH	8/2/2006	39	Ranchot	le Moulin des Malades	210	855641	2244444
2322	GN	7/6/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	185	830081	2218186
2323	GN	7/6/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	185	829998	2218184
2328	MV, CH	8/1/2006	39	Orchamps	Sur la Rivière	210	851890	2243586
2329	MV, CH	8/1/2006	39	Orchamps	.	210	850935	2243800
2331	MV, CH	8/1/2006	39	Lavans-lès-Dole	Champ Bresson	210	850671	2243732
2332	MV, CH	8/1/2006	39	Lavans-lès-Dole	Passeray	207	849256	2242680
2333	MV, CH	8/1/2006	39	Audelange	les Aijottes	205	847818	2242958
2334	MV, CH	8/1/2006	39	Audelange	La Roche	205	847365	2242725
2336	MV, CH	8/1/2006	39	Audelange	Meix d'Echangeot	205	847466	2242732

2337	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	185	830281	2218698
2338	MV, CH	8/1/2006	39	Lavans-lès-Dole	.	205	849344	2242618
2346	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	Pré de Bicherande	185	830102	2218453
2354	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	180	830052	2218418
2355	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	180	830017	2218391
2357	MV	8/9/2006	25	Abbans-Dessous	Lieu Dieu	220	868199	2243846
2359	MV	8/9/2006	25	Abbans-Dessous	Lieu Dieu	220	868192	2243844
2360	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	0	829956	2218228
2361	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	180	829841	2218141
2367	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	180	830286	2218524
2368	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	La Grande Ile	180	830331	2218731
2370	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	180	827460	2218497
2371	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	180	827421	2218418
2372	GN	7/7/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	180	827445	2218440
2373	MV, CH	8/9/2006	25	Abbans-Dessous	Lieu Dieu	220	868573	2243896
2375	MV, CH	8/9/2006	25	Abbans-Dessous	Lieu Dieu	220	868573	2243896
2376	GN, CH	7/8/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	183	827514	2218557
2377	GN	7/8/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	183	827545	2218589
2378	GN	7/8/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	183	827538	2218597
2380	MV, CH	8/9/2006	25	Abbans-Dessous	Le Moulin de Névoui	220	868851	2243942
2382	MV, CH	8/9/2006	25	Osselle	.	220	867607	2243696
2383	MV, CH	8/9/2006	25	Osselle	Pont de Reculot	220	866596	2242891
2384	MV, CH	8/9/2006	25	Abbans-Dessous	Les Gravier	220	867871	2243769
2393	MV, CH	8/10/2006	25	Osselle	.	220	866707	2245101
2394	MV, CH	8/10/2006	25	Roset-Fluans	.	220	866539	2244987
2396	MV, CH	8/10/2006	25	Roset-Fluans	Côte des Buis	220	866371	2244608
2397	MV, CH	8/10/2006	25	Roset-Fluans	Ile de la Froidière	220	865432	2243426
2398	MV, CH	8/10/2006	25	Roset-Fluans	Ile de la Froidière	220	865646	2243482
2400	MV, CH	8/10/2006	25	Roset-Fluans	Ile de la Froidière	220	865468	2243178
2401	MV, CH	8/10/2006	25	Roset-Fluans	Ile de la Froidière	220	865395	2243265
2404	MV, CH	8/10/2006	25	Osselle	.	220	866132	2244212
2406	JG	7/5/2005	39	Petit-Noir	Bassin de la rivière	183	830163	2218840
2407	JG	7/5/2005	39	Petit-Noir	Bassin de la rivière	180	829914	2218912
2408	JG	7/5/2005	39	Petit-Noir	Bassin de la rivière	180	829850	2218997
2410	JG	7/5/2005	39	Petit-Noir	Bassin de la rivière	180	829484	2219145
2411	JG	7/5/2005	39	Petit-Noir	Bassin de la rivière	180	829454	2219149
2412	JG	7/5/2005	39	Petit-Noir	Bassin de la rivière	180	829397	2219157
2419	JG	7/6/2005	39	Neublans-Abergement	Echappot	180	828656	2218040
2420	JG	7/5/2005	39	Neublans-Abergement	Echappot	180	828378	2218062
2433	JG	7/7/2005	39	Peseux	Ile de Pic à Poc	180	831319	2225421
2435	JG	7/7/2005	39	Peseux	Ile de Pic à Poc	180	831280	2225411
2451	MV, CH	8/3/2006	25	Thoraise	Les Gravier	225	869878	2248500
2452	MV	8/3/2006	25	Thoraise	Les Gravier	225	869877	2248500
2455	MV, CH	8/3/2006	25	Thoraise	Les Gravier	225	869922	2248483
2456	MV, CH	8/3/2006	25	Thoraise	.	225	870183	2248279
2457	MV, CH	8/3/2006	25	Thoraise	.	225	870500	2247619
2459	MV, CH	8/3/2006	25	Thoraise	Le Moulin	225	871113	2247385
2460	MV, CH	8/3/2006	25	Thoraise	.	225	869548	2247454
2462	JG	7/8/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	182	826790	2219040
2465	JG	7/8/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	184	826807	2219092

2476	GN	6/7/2005	39	Gevry	Les Mottes	195	836769	2231029
2478	MV	5/26/2005	39	Baverans	Les Grands Prés	202	843366	2238374
2480	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841457	2236290
2481	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841443	2236316
2482	MV, CH	5/27/2005	39	Dole	Le Graverot	201	841449	2236313
2484	MV	6/24/2005	39	Chaussin	le Cornericot	188	831788	2224958
2491	JG	7/13/2005	39	Rahon	Gratte-Panse	180	835324	2227099
2503	JG	7/13/2005	39	Rahon	Les Fontaines	180	836538	2228163
2508	JG	7/13/2005	39	Parcey	A l'île	190	836490	2228587
2519	JG	7/13/2005	39	Parcey	Ile du Girard	180	836443	2228184
2533	JG	7/13/2005	39	Molay	L'Illion des Essarts	180	834961	2227310
2534	JG	7/13/2004	39	Rahon	Port Aubert	180	834914	2227239
2537	MV	6/21/2006	25	Osselle	Prost	220	865520	2243071
2538	JG, GN	7/12/2005	39	Molay	Comte au Mare	191	833243	2228133
2539	MV	6/21/2006	25	Osselle	Prost	220	865536	2243159
2541	MV	6/22/2006	25	Osselle	Prost	220	865520	2243182
2542	MV	6/22/2006	25	Osselle	.	220	865741	2243811
2543	MV	6/22/2006	25	Osselle	.	220	866761	2245180
2544	MV	6/22/2006	25	Osselle	.	220	866111	2244193
2545	MV	6/22/2006	25	Abbans-Dessous	Cambard	220	867235	2243195
2546	MV	6/22/2006	25	Abbans-Dessous	Pont de Reculot	225	866608	2242809
2547	GN	7/12/2005	39	Molay	L'île des Erèches	192	833483	2228243
2558	JG, GN	7/12/2005	39	Molay	.	180	833284	2228211
2564	JG, GN	7/12/2005	39	Molay	Comte au Mare	0	832948	2228194
2566	JG, GN	7/12/2005	39	Molay	Comte au Mare	180	833107	2228311
2567	JG, GN	7/12/2005	39	Molay	Comte au Mare	191	833075	2228316
2570	JG, GN	7/12/2005	39	Molay	Comte au Mare	191	832921	2228189
2577	JG, GN	7/12/2005	39	Molay	Ile Cholet	190	834071	2228172
2582	GN	7/13/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	183	827230	2219446
2584	MV	7/25/2006	25	Torpes	.	225	869765	2247239
2585	GN	7/13/2005	39	Petit-Noir	Le Mération	183	827318	2219451
2587	GN	7/13/2005	39	Petit-Noir	Pâtis du sauçois	184	826259	2218958
2588	GN	7/13/2005	39	Petit-Noir	Morte du Mérat	184	826075	2219037
2590	GN	7/13/2005	39	Petit-Noir	Morte du Mérat	183	826068	2219058
2590	GN	7/13/2005	39	Petit-Noir	Morte du Mérat	183	826068	2219058
2591	GN	7/13/2005	39	Petit-Noir	Pâtis du sauçois	184	826440	2218382
2592	JG	7/13/2005	39	Rahon	Port Aubert	180	834912	2227238
2593	MV	7/25/2006	25	Torpes	.	225	869541	2247390
2594	GN, MV	5/25/2005	39	Rochefort-sur-Nenon	.	206	844390	2240460
2595	MV	7/25/2006	25	Torpes	.	225	869323	2247445
2600	GN	7/13/2005	39	Petit-Noir	Pâtis du sauçois	183	826578	2218793
2637	MV	7/28/2006	25	Abbans-Dessous	.	225	868643	2243899
2637	MV	7/28/2006	25	Abbans-Dessous	.	225	868643	2243899
2638	MV	7/28/2006	25	Abbans-Dessous	Lieu Dieu	225	868477	2243882
2689	MV	7/27/2006	25	Boussières	le Maroc	225	869010	2245379
2695	JG, GN	7/20/2005	39	Crissey	Les Tranches	197	838738	2232709
2711	JG, GN	7/20/2005	39	Choisey	Le Counod	195	836414	2232315
2712	JG, GN	7/20/2005	39	Choisey	Le Counod	195	836434	2232305
2713	JG, GN	7/20/2005	39	Choisey	Le Counod	195	836465	2232282
2717	JG, GN	7/20/2005	39	Choisey	Le Counod	195	836453	2232223

2724	MV	7/26/2006	25	Thoraise	Les Graviers	225	870004	2248405
2725	MV	7/26/2006	25	Thoraise	Les Graviers	225	869308	2248746
2735	JG, GN	7/21/2005	39	Rocheffort-sur-Nenon	.	195	845024	2241387
2735	JG, GN	7/21/2005	39	Rocheffort-sur-Nenon	.	195	845024	2241387
2739	MV	7/26/2006	25	Montferrand-le-Château	.	225	870459	2247890
2740	MV	7/26/2006	25	Montferrand-le-Château	.	225	870570	2247623
2741	MV	7/26/2006	25	Montferrand-le-Château	.	225	870597	2247606
2742	MV	7/26/2006	25	Montferrand-le-Château	.	225	870750	2247467
2743	MV	7/26/2006	25	Montferrand-le-Château	.	225	870751	2247462
2767	MV	7/24/2006	25	Osselle	Gourmois	225	868659	2243959
2768	MV	7/24/2006	25	Osselle	Gourmois	225	868916	2244033
2776	MV	7/24/2006	25	Osselle	Gourmois	225	869031	2244705
2792	JG, GN	7/21/2005	39	Rocheffort-sur-Nenon	La Pantaine	200	844039	2239819
2813	MV	7/21/2006	25	Osselle	Pont de Reculot	225	866662	2242932
2814	MV	7/21/2006	25	Osselle	Pont de Reculot	225	866660	2242919
2815	MV	7/21/2006	25	Osselle	.	225	866660	2242923
2818	MV	7/21/2006	25	Osselle	.	225	867080	2243203
2884	JG, GN	7/22/2005	39	Falletans	Le Gay	203	843913	2238450
2885	JG, GN	7/22/2005	39	Falletans	Le Gay	205	843918	2238540
2886	GN	7/22/2005	39	Falletans	Le Gay	205	843849	2238369
2887	GN	7/22/2005	39	Falletans	Le Gay	205	843864	2238366
2891	JG, GN	7/22/2005	39	Falletans	Le Gay	205	843911	2238367
2925	JG, GN	7/22/2005	39	Baverans	Les Grands Prés	205	843775	2238369
2926	JG, GN	7/22/2005	39	Falletans	Le Gay	205	843915	2238366
3244	GN	8/3/2005	39	Parcey	Le Courtillot	195	840192	2229027
3291	GN	00/00/00	39	Loye	La Vieille Rivière	200	842065	2229259
3305	GN	8/4/2005	39	Annoire	Le Grand Ilon	182	823493	2219094
3312	GN	8/4/2005	39	Annoire	Le Grand Ilon	180	823948	2219500
3313	GN	8/4/2005	39	Annoire	Le Grand Ilon	182	823930	2219524
3539	GN	8/3/2005	39	Souvans	Prés Rodin	194	843647	2228574
3540	GN	8/3/2005	39	Parcey	le Pré de la Vieille	195	840109	2228786
3545	GN	8/4/2005	39	Loye	La Vieille Rivière	201	842039	2229229
3546	GN	8/4/2005	39	Loye	La Vieille Rivière	200	842039	2229229
3547	GN	8/4/2005	39	Loye	La Vieille Rivière	200	842065	2229259
3550	GN	8/4/2005	39	Annoire	Le Grand Ilon	182	823759	2219329
3572	GN	7/26/2005	39	Gevry	Ile Varlois	195	836517	2229288
3597	GN	7/26/2005	39	Parcey	Les Essards	195	837473	2229543
3604	GN	7/27/2005	39	Gevry	Les Communaux	195	836965	2229900
3605	GN	7/27/2005	39	Gevry	Les Communaux	195	836797	2229965
3607	GN	7/27/2005	39	Gevry	Les Rosières	195	837089	2229961
3608	GN	7/27/2005	39	Gevry	Les Rosières	195	837094	2229940
3613	GN	7/27/2005	39	Gevry	Les Rosières	195	836995	2230038
3615	GN	7/27/2005	39	Gevry	Les Rosières	195	837047	2230156
3630	GN	7/27/2005	39	Crissey	Les Grandes Haies	195	838074	2231039
3642	GN	7/28/2005	39	Parcey	la gravière à Coulas	195	838854	2229116
3668	GN	7/28/2005	39	Nevy-lès-Dole	Gravière dessus	195	840336	2228670

3671	GN	7/28/2005	39	Nevy-lès-Dole	Gravière dessus	195	840411	2228618
3680	GN	7/29/2005	39	Nevy-lès-Dole	Gravière dessus	195	840079	2228693
3681	GN	7/29/2005	39	Nevy-lès-Dole	Gravière dessus	195	840141	2228683
3685	GN	7/29/2005	39	Nevy-lès-Dole	Le Baraquier	195	840676	2228788
3687	GN	7/29/2005	39	Nevy-lès-Dole	Le Baraquier	195	840731	2228365
3693	GN	7/29/2005	39	Nevy-lès-Dole	Le Brégerat	0	841855	2228892
3701	GN	7/29/2005	39	Nevy-lès-Dole	L'accrue Lambert	200	840936	2229036
3708	GN	8/1/2005	39	Nevy-lès-Dole	Le Glairon	200	842059	2228690
3723	GN	8/1/2005	39	Nevy-lès-Dole	Le Glairon	200	842069	2228354
3727	GN	8/1/2005	39	Nevy-lès-Dole	Essart Pris	200	842560	2228771
3756	GN	8/1/2005	39	Nevy-lès-Dole	La Vieille Rivière	200	842027	2229187
3771	GN	7/27/2005	39	Parcey	La Plaire	195	838096	2231031
3779	GN	7/28/2005	39	Parcey	la gravière à Coulas	195	838806	2229142
3801	GN	8/1/2005	39	Nevy-lès-Dole	La Vieille Rivière	200	842027	2229187
3802	GN	8/1/2005	39	Nevy-lès-Dole	Le Glairon	200	841784	2228274
8001	GN	8/3/2005	39	Nevy-lès-Dole	Prés de Velle	0	843092	2228283
8037	EH, MV	5/23/2006	39	Loye	Le Recorde	200	842617	2229293
8038	EH	5/30/2006	25	Arc-et-Senans	Les Graviers	237	863044	2231754
8040	EH	6/1/2006	25	Arc-et-Senans	Château de Roche	237	862842	2232861
8044	EH	6/2/2006	39	Champagne-sur-Loue	Les Combes	235	863117	2232973
8049	EH	6/5/2006	39	Champagne-sur-Loue	Les Combes	235	862919	2232717
8050	EH	6/5/2006	39	Champagne-sur-Loue	Les Combes	235	862972	2232741
8058	EH	6/6/2006	39	Champagne-sur-Loue	Moulin neuf	235	863135	2231400
8059	EH	6/6/2006	39	Cramans	Le Grand Bief	234	862603	2230521
8069	EH	6/7/2006	25	Arc-et-Senans	Champ du Moulin	236	862620	2230687
8070	EH	6/7/2006	25	Arc-et-Senans	Sur la Vieille Barque	236	861158	2230045
8087	EH	6/9/2006	39	Villers-Farlay	La Morte	230	860019	2229226
8088	EH	6/9/2006	39	Villers-Farlay	Moulin Toussaint	230	859963	2229608
8089	EH	6/9/2006	39	Villers-Farlay	Les Prés Jard	227	859353	2229270
8096	EH	6/12/2006	25	Arc-et-Senans	La Catherine	230	860998	2230097
8106	CH, EH	6/13/2006	25	Arc-et-Senans	Usine de Roche sur Loue	230	863570	2233176
8107	CH, EH	6/13/2006	25	Arc-et-Senans	Les Graviers	235	863017	2231297
8108	CH, EH	6/13/2006	39	Champagne-sur-Loue	Les Combes	236	863038	2232932
8116	CH, EH	6/14/2006	25	Arc-et-Senans	La Catherine	231	860797	2230059
8117	CH, EH	6/14/2006	25	Arc-et-Senans	Les Bergeons	231	860400	2230229
8129	CH, EH	6/15/2006	39	Villers-Farlay	La Gravière	227	859317	2229290
8131	CH, EH	6/15/2006	39	Villers-Farlay	La Gravière	231	859349	2229288
8132	CH, EH	6/15/2006	25	Arc-et-Senans	Les Accrués	227	859710	2229815
8133	CH, EH	6/15/2006	39	Ounans	la Chemillière	220	853963	2227977
8146	CH, EH	6/19/2006	39	Ounans	Le Grand Communal	215	853172	2227924
8158	CH, EH	6/20/2006	39	Belmont	Côte Rouge	210	849376	2229210
8171	CH, EH	6/21/2006	39	Souvans	Prés Rodin	203	843473	2228392
8172	CH, EH	6/21/2006	39	Loye	La Vieille Rivière	203	842048	2229255
8185	MV	6/23/2006	39	Ounans	la Chemillière	220	854336	2227986
8186	MV	6/23/2006	39	Ounans	La Gravière Renard	220	854384	2228410
8188	MV	6/23/2006	39	Ounans	La Gravière Renard	220	854220	2228298
8189	MV	6/23/2006	39	Ounans	La Gravière Renard	220	854009	2228422

8190	EH, MV	6/23/2006	39	Ounans	la Chemillière	220	853968	2227978
8191	EH, MV	6/23/2006	39	Ounans	la Chemillière	220	853926	2228031
8192	EH	6/23/2006	39	Ounans	la Chemillière	220	854078	2227877
8193	EH	6/23/2006	39	Ounans	la Chemillière	220	854285	2227767
8194	EH	6/23/2006	39	Ounans	la Chemillière	220	854151	2227961
8204	EH	6/26/2006	25	Arc-et-Senans	Le Grand Rivage	228	858957	2230425
8205	EH	6/26/2006	25	Arc-et-Senans	Le Grand Rivage	228	859003	2230435
8206	EH	6/26/2006	25	Arc-et-Senans	Le Grand Rivage	228	859424	2230171
8216	CH, EH	6/27/2006	39	Belmont	Gravière de la Cloche	220	847808	2228313
8217	CH, EH	6/27/2006	39	Loye	La Recorde	200	842559	2229226
8218	CH, EH	6/27/2006	39	Loye	La Recorde	200	842764	2228857
8219	CH, EH	6/27/2006	39	Loye	Gravières Rougeot	200	842752	2228849
8229	EH	6/28/2006	39	Chissey-sur-Loue	La Grosse Gravière	228	858700	2229931
8230	EH	7/28/2007	39	Chissey-sur-Loue	La Grosse Gravière	228	858721	2229934
8232	EH	6/28/2006	39	Villers-Farlay	La Gravière	228	859617	2229598
8234	EH	6/28/2006	39	Villers-Farlay	La Gravière	228	859120	2229519
8253	EH	6/29/2006	39	Chissey-sur-Loue	La Grosse Gravière	228	857888	2229556
8254	EH	6/29/2006	39	Chissey-sur-Loue	La Grosse Gravière	228	858081	2229599
8255	EH	6/29/2006	39	Chissey-sur-Loue	Les Prés Jard	228	858856	2229571
8256	EH	6/29/2006	39	Chissey-sur-Loue	Les Prés Jard	228	857943	2229320
8274	EH	6/30/2006	25	Arc-et-Senans	Moulin Toussaint	220	860654	2229967
8275	EH	6/30/2006	25	Arc-et-Senans	Moulin Toussaint	220	859695	2229881
8276	EH	6/30/2006	39	Chissey-sur-Loue	Combe Ratton	220	857615	2229157
8277	EH	6/30/2006	39	Chissey-sur-Loue	Combe Ratton	220	857612	2229147
8299	EH	7/3/2006	39	Chamblay	La Dandanne	220	854581	2227698
8300	EH	7/3/2006	39	Chamblay	La Dandanne	220	854585	2227719
8300	EH	7/3/2006	39	Chamblay	La Dandanne	220	854585	2227719
8301	EH	7/3/2006	39	Chamblay	La Dandanne	220	854664	2227992
8303	EH	7/3/2006	39	Chamblay	La Dandanne	220	854734	2227968
8304	EH	7/3/2006	39	Chamblay	La Dandanne	220	854737	2227950
8305	EH	7/3/2006	39	Chamblay	La Dardanne	220	854751	2227934
8306	EH	7/3/2006	39	Chamblay	Essart Mathieu	220	855939	2228220
8307	EH	7/3/2006	39	Chamblay	Essart Mathieu	220	855524	2228402
8317	EH	7/4/2006	39	Chamblay	Essart Mathieu	220	855043	2228748
8321	EH	7/4/2006	39	Chamblay	Morte Poisse	220	857391	2228311
8354	EH	7/5/2006	39	Chamblay	Devant Fontenoy	220	856285	2227848
8355	EH	7/5/2006	39	Chamblay	Devant Fontenoy	220	856825	2228005
8356	EH	7/5/2006	39	Chamblay	Devant Fontenoy	220	856891	2228033
8357	EH	7/5/2006	39	Chamblay	Devant Fontenoy	220	856891	2228033
8358	EH	7/5/2006	39	Chamblay	Devant Fontenoy	220	856949	2228054
8359	EH	7/5/2006	39	Chamblay	Morte des Fontaines	220	855233	2227710
8360	EH	7/5/2006	39	Chamblay	Morte des Fontaines	220	855253	2227683
8369	EH	7/7/2006	39	Chamblay	Morte des Fontaines	220	855784	2227786
8371	EH	7/7/2006	39	Chamblay	Morte des Fontaines	220	855593	2227448
8375	EH	7/10/2006	39	Ounans	Mare Chatagnay	223	854477	2227432
8377	EH	7/10/2006	39	Ounans	Mare Chatagnay	223	854419	2227525
8378	EH	7/10/2006	39	Ounans	Le Creux Vidot	223	853942	2227926
8379	EH	7/10/2006	39	Ounans	Le Creux Vidot	223	853922	2227897
8380	EH	7/10/2006	39	Ounans	Le Coin d'Amont	223	853869	2227956
8381	EH	7/10/2006	39	Ounans	Le Coin d'Amont	223	853737	2228035
8382	EH	7/10/2006	39	Ounans	Le Coin d'Amont	223	853279	2227899

8383	EH	7/10/2006	39	Ounans	Le Coin d'Amont	223	853323	2227799
8400	EH	7/11/2006	39	Champagne-sur-Loue	Les Combes	239	864325	2232457
8401	EH	7/11/2006	39	Ounans	Le Clouzet	223	852049	2227896
8402	EH	7/11/2006	39	Ounans	Le Clouzet	223	852037	2227904
8403	EH	7/11/2006	39	Ounans	Le Clouzet	223	851978	2227904
8416	MV	6/23/2006	39	Ounans	L'Essart Mamot	220	854110	2228203
8417	MV	6/23/2006	39	Ounans	la Chemillière	220	854135	2228145
8424	MV	6/27/2006	39	Ounans	La Gravière Renard	220	853507	2228364
8425	MV	6/27/2006	39	Ounans	L'Essart Mamot	220	853382	2228170
8426	MV	6/27/2006	39	Ounans	Le Truchet	220	852470	2228054
8427	MV	6/27/2006	39	Ounans	Le Truchet	220	852473	2228031
8428	MV	6/27/2006	39	Ounans	Le Truchet	220	852470	2228015
8433	MV	6/28/2006	39	Montbarrey	Morte de Breine	220	851740	2228756
8434	MV	6/28/2006	39	Montbarrey	Morte de Breine	220	851337	2228834
8444	MV	6/29/2006	39	Montbarrey	La Courbière	220	850781	2228182
8445	MV	6/29/2006	39	Montbarrey	La Courbière	220	850641	2228288
8446	MV	6/29/2006	39	Montbarrey	La Courbière	220	850637	2228305
8447	MV	6/29/2006	39	Belmont	Les Vieux Couchots	220	849594	2229313
8448	MV	6/29/2006	39	Belmont	Les Vieux Couchots	220	849545	2229237
8452	MV	6/30/2006	39	Belmont	Fon à la Counotte	210	847890	2228675
8453	MV	6/30/2006	39	Belmont	Fon à la Counotte	210	847886	2228806
8454	MV	6/30/2006	39	Belmont	Fon à la Counotte	210	847924	2228894
8455	MV	6/30/2006	39	Belmont	Fon à la Counotte	210	847927	2228907
8456	MV	6/30/2006	39	Belmont	Fon à la Counotte	220	847951	2228971
8466	MV	7/3/2006	39	Belmont	.	210	847766	2228527
8468	MV	7/3/2006	39	Augerans	Ile d'Amour	210	846369	2228457
8469	MV	7/3/2006	39	Augerans	Ile d'Amour	210	846362	2228449
8470	MV	7/3/2006	39	Augerans	Ile d'Amour	210	846357	2228462
8471	MV	7/3/2006	39	Augerans	Ile d'Amour	210	846449	2228457
8480	MV	7/4/2006	39	Augerans	Gravière des Saules	210	845784	2228301
8481	MV	7/4/2006	39	Augerans	Gravière des Saules	210	845783	2228291
8482	MV	7/4/2006	39	Augerans	Gravière des Saules	210	845820	2228586
8483	MV	7/4/2006	39	Loye	Gravière des Saules	210	845777	2228572
8484	MV	7/4/2006	39	Loye	Gravière des Saules	210	845686	2228605
8485	MV	7/4/2006	39	Loye	Gravière des Saules	210	845545	2228480
8486	MV	7/4/2006	39	Loye	Etrapeux	210	845155	2228582
8487	MV	7/4/2006	39	Loye	Etrapeux	210	844989	2228588
9502	GN	7/4/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Prés du Vieux Doubs	185	831391	2221308
9505	GN, CH	6/15/2005	25	Besançon	Rivotte	251	880782	2253975
9506	GN, CH	6/15/2005	25	Montfaucon	La Malate	252	882676	2256556
9507	GN	6/15/2005	25	Chalezeule	.	264	883216	2257818
9508	GN, CH	6/16/2005	25	Chalezeule	.	242	882411	2258125
9509	GN, CH	6/16/2005	25	Chalèze	la Canaie	240	885042	2258861
9510	GN, CH	6/16/2005	25	Roche-lez-Beaupré	les Champs Rosier	242	885266	2258822
9511	GN, CH	6/16/2005	25	Roche-lez-Beaupré	.	242	885828	2259123
9512	GN, CH	5/16/2005	25	Chalèze	les Chenevières	242	883302	2258997
9514	GN, CH	6/17/2005	25	Vaire-Arcier	le Frayet	247	887977	2260802
9515	GN, CH	6/17/2005	25	Vaire-Arcier	.	250	886044	2259513

9516	GN, CH	6/17/2005	25	Vaire-le-Petit	Bois de la Chauz	250	888694	2261210
9517	GN, CH	6/17/2005	25	Vaire-Arcier	Sous Barreau	250	888728	2261161
9520	GN, CH	6/21/2005	25	Vaire-Arcier	Corcelle	250	887273	2260413
9521	GN, CH	6/21/2005	25	Vaire-Arcier	Corcelle	250	889269	2261367
9522	GN, CH	6/21/2005	25	Laissey	.	250	894212	2262475
9523	GN, CH	6/21/2005	25	Laissey	.	250	894193	2262423
9525	GN, CH	6/22/2005	25	Deluz	Les Coutotes	250	893524	2262747
9526	GN, CH	6/22/2005	25	Ougney-Douvot	Lume	250	895282	2263712
9527	GN, CH	6/22/2005	25	Deluz	Bontemps	250	892759	2263098
9528	GN, CH	6/22/2005	25	Ougney-Douvot	Lume	250	895264	2263693
9529	GN, CH	6/23/2005	25	Ougney-Douvot	.	255	896587	2264259
9530	GN, CH	6/23/2005	25	Ougney-Douvot	Douvot	255	896224	2264072
9531	GN, CH	6/27/2005	25	Ougney-Douvot	Les Carrons	255	899213	2266420
9533	GN, CH	6/27/2005	25	Ougney-Douvot	Les Carrons	255	898907	2266272
9534	GN, CH	6/27/2005	25	Ougney-Douvot	Le carron	255	898859	2266321
9535	GN	6/24/2005	25	Baume-les-Dames	La Lue	260	902884	2267382
9536	GN	6/24/2005	25	Baume-les-Dames	Le Moulin Vermoret	260	902916	2267355
9537	GN	6/24/2005	25	Baume-les-Dames	Source de la Baumerotte	260	901894	2267963
9542	GN, CH	6/28/2005	25	Baume-les-Dames	.	265	902803	2267410
9542	GN, CH	6/28/2005	25	Baume-les-Dames	.	265	902803	2267410
9543	GN	5/26/2005	25	Chalèze	les Chenevières	245	883470	2258960
9544	GN	5/26/2005	25	Chalèze	les Chenevières	245	883408	2258977
9545	GN	5/26/2005	25	Chalèze	les Chenevières	245	883312	2258989
9546	GN	5/26/2005	25	Chalèze	Le Clos	245	882881	2258630
9547	GN	5/26/2005	25	Chalèze	Le Clos	245	882574	2258267
9548	GN	5/26/2005	25	Chalèze	Le Clos	245	882527	2258012
9550	GN	8/4/2005	39	Annoire	Le Grand Ilon	180	882866	2256848
9550	GN	5/26/2005	25	Chalèze	.	245	882866	2256848
9552	GN	5/26/2005	25	Besançon	.	245	880506	2254046
9554	GN	6/14/2005	25	Ougney-Douvot	Source de Briseux	270	897043	2265377
9555	GN	6/14/2005	25	Ougney-Douvot	Source de Briseux	270	897043	2265377
9556	GN	6/14/2005	25	Ougney-Douvot	Source de Briseux	270	897043	2265377
9557	GN	6/14/2005	25	Ougney-Douvot	Source de Briseux	270	897043	2265377
9558	GN	6/14/2005	25	Ougney-Douvot	Source de Briseux	270	897043	2265377
9560	GN, CH	6/1/2005	25	Chalèze	.	250	884001	2258901
9561	JG, GN, CH	6/1/2005	25	Vaire-Arcier	Source Bergeret	270	886494	2259152
9563	JG, GN, CH	6/1/2005	25	Vaire-Arcier	Source Bergeret	270	886494	2259152
9564	JG, GN, CH	6/1/2005	25	Vaire-Arcier	Source Bergeret	270	886494	2259152
9567	JG	6/1/2005	25	Vaire-Arcier	.	250	885956	2258974
9568	JG	6/1/2005	25	Vaire-Arcier	.	250	885956	2258974
9570	JG, GN	6/1/2005	25	Vaire-Arcier	.	250	885999	2259361
9571	JG, GN	6/1/2005	25	Vaire-Arcier	.	250	885999	2259361
9572	GN	6/1/2005	25	Vaire-Arcier	.	250	886238	2259837
9574	JG	6/2/2005	25	Deluz	Bois de la Grande Côte	250	891498	2261424
9576	JG	6/2/2005	25	Vaire-Arcier	.	250	891066	2261475
9578	JG	6/2/2005	25	Vaire-Arcier	.	250	890360	2261573
9579	GN, CH	6/2/2005	25	Deluz	Le Moulin	250	891394	2261408
9582	GN, CH	6/2/2005	25	Deluz	Le Moulin	250	891468	2261414

9583	GN, CH	6/2/2005	25	Deluz	Le Moulin	250	890365	2261571
9585	JG	6/8/2005	25	Laissey	Le Rougnon	270	894317	2262274
9586	JG	6/8/2005	25	Deluz	Bontemps	270	893213	2262957
9587	JG	6/8/2005	25	Deluz	Bontemps	270	893088	2263085
9590	JG	6/8/2005	25	Deluz	Bontemps	270	892698	2263010
9591	GN	6/8/2005	25	Deluz	.	255	893769	2262599
9595	GN	6/8/2005	25	Deluz	Les Coutottes	255	893292	2262901
9596	GN	6/8/2005	25	Deluz	Bois de la Grande Côte	255	892560	2262124
9597	GN	6/8/2005	25	Deluz	La Grande Côte	255	892390	2261726
9598	GN	6/8/2005	25	Deluz	La Grande Côte	255	891822	2261378
9601	GN	6/8/2005	25	Deluz	Bois de la Grande Côte	255	891645	2261351
9602	GN	6/8/2005	25	Deluz	La Grande Côte	255	892518	2262011
9605	GN	6/10/2005	25	Laissey	.	255	894213	2262472
9607	GN	6/10/2005	25	Deluz	.	255	892037	2261549
9610	JG	6/9/2005	25	Ougney-Douvot	Ougney-la-Roche	255	896584	2264222
9613	JG	6/9/2005	25	Ougney-Douvot	Ougney-la-Roche	260	896888	2264981
9618	GN	6/9/2005	25	Champlive	La Chevanne	260	894843	2262961
9618	GN	6/9/2005	25	Champlive	La Chevanne	260	894843	2262961
9621	GN	6/9/2005	25	Champlive	La Chevanne	260	894795	2263244
9622	GN	6/9/2005	25	Ougney-Douvot	Lume	260	895541	2263808
9624	GN	5/31/2005	25	Besançon	Prés de Vaux	240	881700	2254754
9625	GN	5/31/2005	25	Chalèze	.	240	883631	2259056
9626	JG, GN	5/31/2005	25	Roche-lez-Beaupré	.	250	885847	2259248
9629	JG, GN	5/31/2005	25	Chalezeule	.	240	883013	2257862
9631	JG	5/31/2005	25	Chalezeule	.	240	882837	2258732
9821	MV	6/9/2006	39	Rochefort-sur-Nenon	.	205	844871	2241326
9823	MV	6/9/2006	39	Éclans-Nenon	Nenon	205	846329	2241652
9824	MV	6/9/2006	39	Éclans-Nenon	Nenon	205	846791	2241779
9825	MV	6/9/2006	39	Éclans-Nenon	Meix d'Eclangeot	205	847504	2242748
9832	MV	6/14/2006	39	Rans	les Epalanges	210	854778	2244120
9833	MV	6/14/2006	39	Rans	les Epalanges	210	854686	2244063
9834	MV	6/14/2006	39	Étrepigny	le Pré de la Barque	210	853934	2243627
9836	MV	6/14/2006	39	Étrepigny	la Pointe	210	852758	2242884
9837	MV	6/14/2006	39	Étrepigny	La Grande Pointe	210	852860	2242874
9852	MV	6/15/2006	39	Étrepigny	La Morte	210	853290	2242591
9854	MV	6/15/2006	39	Étrepigny	La Morte	210	852960	2242789
9856	MV	6/15/2006	39	Orchamps	les Creux d'Arbus	210	851998	2243085
9857	MV	6/15/2006	39	Orchamps	les Creux d'Arbus	210	851775	2243088
9858	MV	6/15/2006	39	Étrepigny	les Creux d'Arbus	210	852487	2242805
9859	MV	6/15/2006	39	Lavans-lès-Dole	les Sablettes	210	850050	2243312
9868	MV	6/16/2006	39	Éclans-Nenon	La Corvée	210	848537	2242581
9869	MV	6/16/2006	39	Lavans-lès-Dole	Les Graverots	210	849193	2242598
9870	MV	6/16/2006	39	Lavans-lès-Dole	Les Graverots	210	849794	2242688
9938	GN	7/22/2005	39	Falletans	Le Gay	205	843876	2238363
9939	MV	7/6/2005	39	Asnans-Beauvoisin	Les Inglas	185	830080	2218447
9941	MV	6/8/2005	39	Choisey	Les Vèzes	195	838181	2233312
9946	MV	6/16/2005	39	Gevry	Ile Varlois	192	836105	2229251
11002	MV	7/5/2006	39	Loye	Etrapeux	210	844601	2228224

11003	MV	7/5/2006	39	Loye	Etrapeux	210	844590	2228372
11004	MV	7/5/2006	39	Loye	Etrapeux	210	844548	2228400
11005	MV	7/5/2006	39	Loye	Paquier Français	210	844605	2228781
11017	MV	7/13/2006	39	Belmont	Fourier	210	847818	2228497
11028	MV	7/12/2006	39	Souvans	Barindeau	210	844943	2227979
11040	MV	7/12/2006	39	Souvans	La Crèche	210	845121	2227087
11041	MV	7/12/2006	39	Souvans	Barindeau	210	845263	2227777
11042	MV	7/13/2006	39	Souvans	La Charoupe	210	845851	2227782
11051	MV	7/13/2006	39	Augerans	La Charoupe	210	846190	2227567
11052	MV	7/13/2006	39	Augerans	La Charoupe	210	846187	2227570
11053	MV	7/13/2006	39	Augerans	La Charoupe	210	846188	2227568
11054	MV	7/13/2006	39	Augerans	La Charoupe	210	846167	2227579
11055	MV	7/13/2006	39	Augerans	La Charoupe	210	846053	2227690
11064	MV	7/10/2006	39	Loye	La Grande Morte	200	843710	2228625
11065	MV	7/10/2006	39	Loye	La Grande Morte	200	843729	2228659
11066	MV	7/10/2006	39	Loye	Les Bas	200	843282	2228832
11067	MV	7/10/2006	39	Loye	Le Bas	200	843320	2228804
11068	MV	7/10/2006	39	Loye	Le Bas	200	843148	2228985
11069	MV	7/10/2006	39	Loye	Le Bas	200	843022	2229034
11072	MV	7/11/2006	39	Loye	Gravières Rougeot	200	842812	2228607
11073	MV	7/11/2006	39	Belmont	Bas Percy	210	847591	2228417
11074	MV	7/11/2006	39	Belmont	Bas Percy	210	847462	2228443
11075	MV	7/11/2006	39	Belmont	Les Gravières	210	847060	2228016
11076	MV	7/12/2006	39	Souvans	La Crèche	210	845121	2227087
11100	MV	7/17/2006	39	Montbarrey	le Carillon	210	851102	2228174
11111	MV	7/18/2006	39	Parcey	le Pré de la Vieille	200	839876	2228641
11112	MV	7/18/2006	39	Parcey	le Pré de la Vieille	200	839876	2228641
11115	MV	7/18/2006	39	Crissey	Moulin de l'Arcore	200	838701	2231591
11116	MV	7/18/2006	39	Villette-lès-Dole	Raconay	200	838302	2231267
11117	MV	7/18/2006	39	Crissey	Moulin de l'Arcore	200	838752	2231600
11118	MV	7/18/2006	39	Crissey	Au Marchisset	200	838890	2231668
11119	MV	7/18/2006	39	Villette-lès-Dole	La Bunotte	200	839231	2231829
11120	MV	7/18/2006	39	Villette-lès-Dole	La Bunotte	200	839282	2231899
11121	MV	7/18/2006	39	Villette-lès-Dole	Le Verdoy	200	839573	2232010
11122	MV	7/18/2006	39	Villette-lès-Dole	La Bunotte	200	839774	2231926
11123	MV	7/18/2006	39	Crissey	Moulin de l'Arcore	200	838900	2231782
11124	MV	7/18/2006	39	Villette-lès-Dole	La Mousse	200	839977	2231381
11131	MV	7/19/2006	39	Villette-lès-Dole	La Bunotte	200	839927	2231815
11132	MV	7/19/2006	39	Villette-lès-Dole	La Bunotte	200	840002	2231795
11133	MV	7/19/2006	39	Villette-lès-Dole	Les Pois Greux	200	840352	2231609
11134	MV	7/19/2006	39	Dole	Au Gerbilley	200	841995	2231093
11135	MV	7/19/2006	39	Loye	Bois Banal	205	842632	2230877
11136	MV	7/19/2006	39	Loye	Bois Banal	205	842780	2230855

Annexe 2 : Données stationnelles sur les relevés aquatiques

	ombrage	profondeur	facies	vitesse	roches	blocs	cailloux	graviers	sables	limons	racines	tuf	température	conductivité	pH	dureté	NH4+	PO43-	NO3-	heure
1302	0	30	mouille	0	0	0	40	0	0	60	0	0	19,2	384	8,02	14	0,05	0,05	4	10h
1303	0	105	mouille	0,5	0	0	100	0	0	0	0	0	20,6	414	7,89	14	0,05	0,05	2	15h30
1309	25	110	mouille	0,1	0	0	40	0	0	60	0	0	18,5	407	8,07	15	0,05	0,05	9	9h30
1311	0	90	mouille	0,4	0	20	60	0	20	0	0	0	19,1	394	8,29	15	0,05	0,2	6	10h30
1314	0	10	radier	1,11	0	0	100	0	0	0	0	0	20,2	383	8,25	13	0,05	0,05	4	12h
1315	25	110	mouille	0,56	0	0	40	0	60	0	0	0	20,8	387	8,19	12	0,05	0,05	6	15h
1317	0	40	radier	0,45	0	20	80	0	0	0	0	0	20,8	387	8,19	12	0,05	0,05	6	15h
1355	0	50	radier	0,71	0	0	80	0	20	0	0	0	19,6	400	8	15	0,1	0,05	6	10h15
1361	25	70	mouille	0	0	0	60	0	0	40	0	0	20,8	387	8,19	14	0,05	0,05	2	15h40
1367	0	65	mouille	0	0	0	80	0	0	20	0	0	20,5	381	8,48	14	0,05	0,05	2	18h
1812	0	50	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,9	316	7,22	12	0,1	0,05	2	11h10
1813	0	50	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,9	316	7,22	12	0,1	0,05	2	11h10
1814	50	50	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,9	316	7,22	12	0,1	0,05	2	11h10
1815	0	30	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,9	316	7,22	12	0,1	0,05	2	11h10
1816	0	200	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,9	316	7,22	12	0,1	0,05	2	11h10
1817	0	30	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,9	316	7,22	12	0,1	0,05	2	11h10
1818	50	60	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	21	376	6,83	14	0,2	0,05	2	11h50
1819	0	30	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	21	376	6,83	14	0,2	0,05	2	11h50
1821	0	10	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22,9	382	7,63	15	0,1	0,05	2	11h20
1828	0	10	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	24,7	324	8,47	12	0,1	0,05	7	10h30
1837	25	40	-	0,3	0	0	0	20	0	80	0	0	26,5	357	7,8	12	0,1	0,5	8	15h
1845	75	10	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	24,5	531	7,36	12	2	1,7	4	9h40
1849	25	30	-	0	0	0	0	20	0	80	0	0	21	377	7,7	10	0,05	0,05	2	16h
1896	100	20	-	0	0	0	60	0	0	40	0	0	17,6	606	6,93	20	2	1,7	2	11h
1899	50	10	-	0	0	0	20	0	0	80	0	0	11,5	306	7,32	12	1,4	0,2	4	13h30
1930	50	15	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	18,1	816	6,83	22	0,2	0,05	10	11h
1945	25	120	-	0	0	0	0	20	0	80	0	0	18	415	8,24	13	0,1	0,05	2	?
1952	0	30	-	0,4	0	0	40	40	20	0	0	0	24	328	7,9	11	0,2	0,05	4	10h10
1961	25	80	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,8	513	6,91	20	2	1,1	3	?
1962	0	40	radier	0	0	0	40	0	40	20	0	0	12,2	436	8,3	18	0,05	0,05	6	12h
1978	0	50	-	0	0	0	40	40	10	10	0	0	19,7	379	7,46	10	0,05	0,05	10	13h20
1998	50	40	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	20,5	352	7,42	10	0,2	0,3	4	17h50
1999	50	10	-	0	0	0	0	10	10	80	0	0	23,8	227	8,37	6	0,1	0,05	2	15h45
2000	50	110	-	0	0	0	60	20	0	20	0	0	17,7	400	7,35	15	0,1	0,05	2	12h20
2005	50	15	-	0	0	0	20	20	0	60	0	0	17,5	358	7,13	13	0,9	0,9	2	13h10
2007	50	50	-	0	0	0	20	20	0	60	0	0	19,3	576	6,87	19	2	0,7	3	10h40
2008	0	40	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	21,1	303	8,02	11	0,05	0,05	2	11h50
2012	0	80	-	0	0	0	60	20	0	20	0	0	27,7	406	7,65	15	0,1	0,05	5	18h45
2015	25	10	-	0	0	0	20	20	0	60	0	0	16,6	481	7,34	18	0,05	0,05	13	16h
2024	25	15	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22,2	330	7,35	12	0,3	0,05	2	16h50
2032	0	110	mouille	0	0	0	60	0	0	40	0	0	16,5	621	7,07	23	0,05	0,05	24	19h
2036	25	?	-	0	0	0	40	20	20	20	0	0	18	468	7,41	10	0,1	0,05	7	16h15

2048	50	25	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	18	438	7,25	16	0,05	0,05	4	18h15
2049	25	10	-	2	0	0	20	20	20	40	0	0	19,8	466	7,15	11	0,3	0,2	5	14h30
2050	50	30	-	0	0	0	10	10	20	60	0	0	25,8	263	8,14	7	0,1	0,05	2	15h10
2051	50	40	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	18,5	292	8,23	7	0,2	0,05	2	17h20
2084	0	35	-	0,3	0	0	60	20	10	10	0	0	24,1	414	7,92	15	0,05	0,05	5	?
2086	0	10	radier	0,1	0	0	60	0	0	40	0	0	24,1	414	7,92	15	0,05	0,05	5	11h50
2087	0	10	-	0,1	0	0	40	20	20	20	0	0	24,5	410	8,06	15	0,05	0,05	5	11h50
2088	50	80	-	0	0	0	60	10	10	20	0	0	24	418	7,99	14	0,05	0,05	2	13h45
2090	50	90	-	0	0	0	40	10	10	40	0	0	24	418	7,99	14	0,05	0,05	2	13h45
2093	25	2	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	25,5	547	6,92	13	2	0,5	4	18h
2095	0	30	-	0	0	0	40	10	10	40	0	0	17,5	1623	7,76	30	0,1	0,05	4	10h
2099	75	10	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	17,3	658	7,13	24	0,3	0,05	5	11h15
2117	50	20	-	0,5	0	0	20	20	20	40	0	0	17,3	646	7,13	24	0,2	0,5	34	11h50
2124	50	15	-	0	0	0	40	20	20	20	0	0	17,3	423	7,85	14	0,1	0,05	2	12h50
2126	0	100	-	0	0	0	20	10	10	60	0	0	20,5	429	7,57	14	0,1	0,05	2	13h
2128	0	10	-	0	0	0	20	0	0	80	0	0	26,3	470	7,85	16	0,1	0,05	2	13h10
2154	0	10	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22,4	392	7,56	8	0,05	0,4	2	16h30
2262	50	50	mouille	0	0	40	0	0	0	60	0	0	25,1	310	7,76	12	0,05	0,05	2	15h30
2264	0	55	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	18	269	7,47	10	1,4	0,05	2	9h45
2267	0	70	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,4	424	7,89	11	0,2	0,05	2	15h40
2268	0	140	mouille	0	0	0	60	0	0	40	0	0	24,3	315	8,04	10	0,1	0,05	2	12h
2269	0	120	mouille	0	0	0	60	0	0	40	0	0	24,3	315	8,04	10	0,1	0,05	2	12h
2328	0	15	mouille	0,5	0	0	60	0	20	20	0	0	24,8	338	7,7	12	0,05	0,05	4	11h45
2329	0	110	mouille	0	0	80	0	0	0	20	0	0	25	310	7,87	11	0,1	0,05	2	13h45
2330	25	80	mouille	0	0	80	0	0	0	20	0	0	25	310	7,87	11	0,1	0,05	2	13h45
2331	25	110	mouille	0	0	60	0	0	0	40	0	0	25	308	8	13	0,05	0,05	2	14h30
2332	0	130	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	25,9	304	8,04	11	0,1	0,05	2	15h30
2333	25	50	mouille	0	0	20	0	0	0	80	0	0	25,6	305	8,19	11	0,1	0,05	2	16h
2334	0	120	mouille	0	0	20	40	0	0	40	0	0	26	301	8,27	14	0,1	0,05	2	17h
2338	75	10	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	17,8	484	7,39	21	0,8	0,05	7	18h
2357	25	100	mouille	0	0	0	80	0	0	20	0	0	20,4	336	7,97	12	0,05	0,05	2	8h45
2358	25	100	mouille	0	0	0	80	0	0	20	0	0	20,4	336	7,97	12	0,05	0,05	2	8h45
2359	0	100	mouille	0	0	0	80	0	0	20	0	0	20,4	336	7,97	12	0,05	0,05	2	8h45
2365	25	110	mouille	0	0	0	60	0	0	40	0	0	20,4	336	7,97	12	0,05	0,05	2	9h
2376	0	40	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	16,6	489	7,22	17	0,05	0,05	2	9h30
2377	0	20	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	16,2	464	7,2	17	0,05	0,05	2	9h40
2378	0	25	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	16,2	537	7,39	17	0,05	0,05	2	10h
2380	0	35	radier	0,77	0	40	60	0	0	0	0	0	23,3	316	8,24	13	0,05	0,05	2	10h45
2381	25	50	mouille	0	0	20	60	0	20	0	0	0	20,9	330	8,09	10	0,05	0,05	2	12h
2382	1	190	mouille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	319	8,51	12	0,05	0,05	2	15h30
2383	1	110	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,1	304	8,72	12	0,05	0,05	2	17h
2384	0	110	-	0	0	0	60	0	0	40	0	0	22,9	310	8,6	13	0,05	0,05	4	18h40
2393	0	35	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	20,5	338	7,97	12	0,05	0,05	2	9h30
2394	0	30	mouille	0	0	0	60	0	0	40	0	0	20,9	332	8,08	12	0,05	0,05	4	10h15
2396	0	100	mouille	0	0	0	40	0	0	60	0	0	19,8	384	7,81	12	0,05	0,05	5	11h
2397	0	50	mouille	0	0	0	80	0	0	20	0	0	20	361	7,88	12	0,05	0,05	2	12h
2398	0	70	mouille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	333	8,73	12	0,05	0,05	2	13h30
2401	0	90	mouille	0	0	0	80	0	0	20	0	0	21,4	351	7,98	15	0,05	0,05	2	15h30
2404	25	110	mouille	0	0	0	40	0	0	60	0	0	21,08	333	8,34	14	0,05	0,05	2	17h45
2406	25	50	mouille	0	0	0	0	60	20	20	0	0	?	326	7,38	12	0,1	0,05	5	?

2410	0	40	mouille	0	0	0	0	60	0	40	0	0	?	250	7,44	9	0,05	0,2	2	?
2412	0	50	mouille	0	0	0	0	40	0	60	0	0	?	421	7,43	11	2	0,7	3	?
2419	75	40	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	17,2	443	7,68	15	0,05	0,3	5	11h
2434	0	80	mouille	0,13	0	0	80	20	0	0	0	0	19,3	416	7,9	12	0,05	0,05	5	10h40
2451	0	40	mouille	0	0	0	40	20	0	40	0	0	22,4	334	8,06	12	0,05	0,05	2	9h30
2455	0	30	mouille	0	0	0	80	0	0	20	0	0	22,4	334	8,06	12	0,05	0,05	2	9h30
2456	0	110	mouille	0,5	0	0	80	20	0	0	0	0	22,9	334	8,19	12	0,1	0,05	2	10h20
2457	0	15	radier	0,5	0	0	80	0	20	0	0	0	21,7	331	8,04	12	0,05	0,05	2	11h
2462	0	40	mouille	0	0	0	0	0	20	80	0	0	?	501	7,48	18	0,05	0,2	2	10h
2465	0	20	mouille	0	0	0	0	0	0,5	100	0	0	?	501	7,48	18	0,05	0,2	2	10h
2480	0	130	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,9	316	7,22	12	0,1	0,05	2	11h10
2482	0	80	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,9	316	7,22	12	0,1	0,05	2	11h10
2491	75	40	mouille	0	0	0	0	0	0,5	100	0	0	19,7	460	7,26	8	0,1	0,05	4	10h10
2558	0	100	mouille	0	0	0,5	0	0	80	20	0	0	20	421	7,45	6	0,1	0,05	4	17h
2564	0	90	mouille	0	0	0	0	0	20	80	0	0	20	528	7,45	10	0,1	0,05	19	17h
2566	0	80	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	11,9	627	7	10	0,1	0,05	27	17h
2567	0	180	mouille	0	0	0	0	0	0,5	100	0	0	12,5	622	6,96	10	0,1	0,05	27	17h
2577	0	120	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	21	420	7,22	8	0,2	0,05	2	17h
2695	25	40	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	24	370	7,83	8	0,2	0,05	9	15h
2711	0	10	-	0,05	0	0	20	80	0	0	0	0	26	350	8,11	9	0,1	0,05	6	17h
2761	0	90	mouille	0	0	0	0	20	20	60	0	0	15	527	7	9	0,05	0,05	5	12h30
2792	0	80	radier	0,05	0	0	0	80	0	20	0	0	24,5	355	8,08	8	0,1	0,05	9	15h
2816	50	25	mouille	0	0	0	80	0	20	0	0	0	24,6	414	7,69	18	0,3	0,05	4	11h15
2884	25	130	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	13	584	7,04	11	0,05	0,05	25	11h
2885	0	230	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	13	561	7,03	11	0,05	0,05	25	11h
2891	0	70	mouille	0,1	0	0	0	20	20	60	0	0	15	555	7,01	11	0,05	0,05	25	11h
3291	25	50	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	?	?	?	7	0,1	0,05	5	11h
3305	0	200	mouille	0	0	0	0	20	0	80	0	0	21,2	542	7,31	11	0,3	0,3	16	16h20
3547	0	120	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	?	?	?	7	0,1	0,05	5	11h
3597	0	50	-	0,1	0	0	20	20	20	40	0	0	?	433	7,84	16	0,1	0,05	5	17h30
3607	0	10	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	?	250	7,52	9	0,6	0,9	2	11h
3681	0	30	mouille	0	0	0	0	40	20	40	0	0	?	?	?	8	0,1	0,05	2	10h30
8070	0	1	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22,1	249	8,17	11	0,6	1,3	7	12h15
8096	75	70	-	0,15	0	0	100	0	0	0	0	0	19,8	465	8,07	16	0,1	0,8	4	12h30
8106	0	50	seuil	0,3	100	0	0	0	0	0	0	0	20,1	483	8,27	17	0,1	0,05	2	12h20
8107	75	50	mouille	0	0	0	0	60	40	0	0	0	20,6	459	8,3	16	0,05	0,05	2	16h30
8109	50	120	-	0,2	0	0	100	0	0	0	0	0	22,2	434	8,34	19	0,05	0,05	2	18h30
8116	0	40	seuil	0,125	0	0	60	0	20	20	0	0	21,3	471	8,28	17	0,1	0,05	4	15h15
8117	0	50	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22,3	493	8,18	16	0,05	0,05	4	17h
8130	0	50	-	0,33	0	20	60	0	20	0	0	0	22	441	8,32	18	0,1	0,05	2	13h30
8132	0	70	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	25	389	8,01	19	0,2	0,05	2	15h30
8133	0	30	-	0	0	0	0	0	40	60	0	0	22,9	433	8,33	17	0,1	0,05	7	18h30
8134	0	?	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	28	425	8,08	17	0,05	0,05	2	19h
8158	0	60	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22,7	449	7,83	19	0,7	0,05	8	12h45
8171	0	40	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	19,4	415	7,75	15	0,1	0,05	2	10h30
8172	0	80	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22,3	458	8,14	17	0,1	0,05	2	15h15
8185	25	20	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	20,7	414	7,8	15	0,3	0,05	2	19h15
8192	100	30	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	19,3	408	7,56	17	0,4	0,2	2	12h
8193	50	30	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,8	369	7,88	13	0,2	0,05	2	15h
8194	0	60	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	27,1	431	7,79	14	0,5	0,05	2	16h30

8206	100	50	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22	565	7,71	23	0,4	0,05	9	15h15
8216	75	15	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	17	626	7,33	24	0,3	0,05	11	10h30
8217	0	70	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	24,2	469	7,66	17	0,1	0,05	4	15h30
8218	75	40	-	0	0	0	0	0	100	0	0	0	21,3	522	7,29	21	0,2	0,05	2	16h30
8219	100	30	-	0	0	0	0	0	80	20	0	0	22,1	588	7,41	21	0,2	0,4	2	17h
8274	25	10	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	22,3	446	8,14	17	0,05	0,05	6	10h30
8304	0	30	-	0	0	0	0	0	40	60	0	0	28,5	700	8,31	20	0,05	0,3	2	14h15
8305	0	20	-	0	0	0	0	0	80	20	0	0	27,5	628	7,63	23	0,05	0,05	4	15h
8306	0	100	-	0	0	0	100	0	0	0	0	0	26,5	432	7,84	15	0,05	0,05	4	18h
8317	75	100	-	0	0	0	0	0	80	20	0	0	18,1	1011	7,14	23	0,1	0,05	3	10h45
8356	0	40	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	28,6	559	7,31	14	1,3	0,4	2	11h30
8375	0	10	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,1	414	7,55	14	0,2	0,05	1	10h30
8376	0	20	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	25,6	380	8,07	14	0,1	0,05	1	12h30
8380	0	20	-	0	0	0	0	0	100	0	0	0	24,8	400	8,34	14	0,1	0,05	1	16h45
8382	0	10	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	18,7	494	7,64	20	0,1	0,05	2	17h30
8383	75	5	-	0,22	0	0	40	0	60	0	0	0	15,7	467	7,49	20	0,05	0,05	2	19h
8401	25	20	-	0	0	0	0	0	0	100	0	0	26,1	518	7,71	25	0,1	0,05	4	14h30
8403	25	20	-	0	0	0	0	80	20	0	0	0	25,4	451	7,28	20	0,4	0,8	2	15h30
8417	25	15	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	26,6	365	8,03	10	2	0,5	3	19h
8424	75	50	mouille	0	0	0	60	20	0	20	0	0	19,5	632	7,29	22	0,2	4,1	6	11h15
8425	75	40	mouille	0	0	0	60	20	0	20	0	0	19,5	550	7,36	16	0,3	3,9	2	12h
8426	50	60	mouille	0	0	0	40	20	20	20	0	0	23,1	608	7,19	22	9	3,6	0,2	15h30
8447	50	15	mouille	0,1	0	0	60	0	0	40	0	0	24,8	456	7,75	20	0,1	0,3	11	18h15
8452	25	15	mouille	0	0	0	0	20	0	80	0	0	26,7	529	7,6	17	0,1	3,1	4	16h30
8453	25	15	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	26,7	529	7,6	17	0,1	3,1	4	16h30
8454	75	10	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,1	425	7,64	16	0,1	0,05	4	17h
8455	75	15	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,1	425	7,64	16	0,1	0,05	4	17h
8456	75	15	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	25,1	364	7,47	10	0,2	2,6	2	17h45
8468	0	20	mouille	0	0	0	40	20	20	20	0	0	28,3	472	7,38	16	0,1	2,4	2	17h
8480	25	40	mouille	0	0	0	20	0	0	80	0	0	23,9	565	7,11	18	2	2,3	3	9h
8485	50	10	mouille	0	0	0	40	20	20	20	0	0	25,6	428	7,13	15	0,1	1,4	2	12h
8486	25	40	mouille	0	0	0	40	10	10	40	0	0	22,6	517	7,1	14	0,05	1,6	7	15h30
9505	0	120	mouille	0	0	0	40	0	0	60	0	0	19,8	405	7,63	13	0,2	0,05	8	10h10
9506	0	200	mouille	0	0	0	0	20	0	80	0	0	20,1	408	7,69	14	0,2	0,05	8	10h20
9508	50	45	mouille	0	0	60	20	0	0	20	0	0	21,14	408	7,85	14	0,1	0,05	7	17h
9509	0	80	radier	0,42	0	0	100	0	0	0	0	0	19,7	407	7,72	14	0,1	0,05	7	11h15
9510	0	95	mouille	0,33	0	0	10	60	20	10	0	0	19,7	407	7,72	14	0,1	0,05	7	11h15
9511	0	15	radier	0,62	0	0	40	40	20	0	0	0	20,5	417	7,85	14	0,1	0,05	7	16h45
9512	50	110	mouille	0	0	40	0	0	0	60	0	0	19,6	409	7,75	14	0,2	0,05	7	10h40
9514	25	115	mouille	0	0	60	20	0	0	20	0	0	20	408	7,78	14	0,1	0,4	8	12h30
9515	0	100	mouille	0	0	0	40	40	0	20	0	0	23,3	408	7,75	13	0,1	0,05	7	12h
9516	0	90	mouille	0	0	20	60	0	0	20	0	0	19,8	409	7,67	12	0,2	0,2	9	12h40
9517	0	115	mouille	0	0	40	40	0	0	20	0	0	19,9	409	7,67	12	0,2	0,2	9	12h40
9521	0	55	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	24,3	382	8,09	14	0,05	0,4	4	12h15
9522	0	60	mouille	0	0	20	60	0	0	20	0	0	24,7	380	8,25	14	0,05	0,05	11	13h30
9523	50	80	mouille	0	0	40	40	10	0	10	0	0	25	379	8,11	15	0,05	0,05	11	13h50
9525	25	30	mouille	0	0	40	20	20	0	20	0	0	26	386	7,87	16	0,05	0,4	6	10h
9526	0	130	mouille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26,5	369	8,16	14	0,05	0,3	4	17h20
9527	0	20	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	25,2	390	7,95	16	0,2	0,3	6	12h
9528	0	80	mouille	0	0	0	60	40	0	0	0	0	25,2	390	7,95	16	0,2	0,3	6	12h

9529	0	20	seuil	0,75	0	10	60	10	10	10	0	0	25,1	376	8,08	14	0,05	0,4	5	11h40
9530	0	40	mouille	0	0	60	20	0	0	20	0	0	27	371	8,03	12	0,05	0,4	5	17h30
9531	0	40	-	0	0	0	40	40	10	10	0	0	27,4	359	8,32	12	0,05	0,5	6	16h10
9533	50	40	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	27	360	8,31	13	0,05	0,5	5	15h30
9534	75	40	mouille	0	0	60	20	0	0	20	0	0	27,4	368	8,31	13	0,05	0,5	5	15h45
9579	0	50	mouille	0	0	10	60	20	10	0	0	0	19,5	437	8,16	14	0,05	0,05	4	13h
9625	100	100	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	23,2	860	7,12	27	2	0,5	10	16h30
9629	25	150	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	20,6	413	7,65	13	0,5	0,05	10	17h15
9821	0	?	-	0	0	20	20	0	0	60	0	0	18,3	537	8,45	17	0,2	0,05	5	11h15
9822	50	70	-	0	0	60	0	0	0	40	0	0	18,3	537	8,45	17	0,2	0,05	5	11h15
9938	25	15	mouille	0	0	0	0	80	0	20	0	0	21,5	430	7,4	9	0,05	0,05	13	13h
11005	50	45	mouille	0	0	0	40	20	20	20	0	0	20,2	549	6,98	19	0,1	1,4	4	12h
11028	25	20	mouille	0	0	0	0	0	0	100	0	0	31,5	325	7,75	13	2	0,05	3	14h30
11041	25	40	mouille	0	0	0	40	20	20	20	0	0	25	477	8,03	21	0,1	0,05	5	14h
11042	50	15	mouille	0	0	0	80	0	0	20	0	0	26	326	7,02	12	0,05	0,05	2	11h
11055	25	60	mouille	0	0	0	20	20	0	60	0	0	24,2	425	8,15	21	0,1	0,05	6	14h30
11064	25	50	mouille	0	0	0	20	20	20	40	0	0	27,2	343	7,61	10	0,4	0,2	2	12h
11066	50	40	mouille	0	0	0	40	20	20	20	0	0	26,7	336	7,67	19	0,1	0,05	4	16h
11068	25	50	mouille	0	0	0	20	0	0	80	0	0	25,5	342	7,39	16	0,1	0,05	2	18h
11075	25	40	mouille	0	0	0	60	10	20	10	0	0	30,8	515	7,58	20	0,1	0,05	5	18h
11117	0	40	mouille	0,1	0	0	60	20	0	20	0	0	17,9	333	7,82	15	0,2	0,05	2	16h
11118	25	20	mouille	0,05	0	0	60	20	0	20	0	0	17,9	333	7,82	15	0,2	0,05	2	16h
11136	50	25	mouille	0	0	0	100	0	0	0	0	0	22,4	242	7,66	15	0,3	0,05	4	17h

Résumé

Malgré l'importance du réseau de cours d'eau comtois, les habitats aquatiques, amphibies et rivulaires n'ont jusqu'à présent jamais ou très peu été étudiés en dehors des étangs. Le présent rapport contribue à combler cette carence en présentant les résultats d'une étude portant sur les groupements végétaux et la flore liés aux cours d'eau et aux zones humides des vallées du Doubs et de la Loue à l'étage planitiaire.

La prospection de 340 km de rivière et d'annexes hydrauliques a ainsi permis d'établir la typologie phytosociologique de ces milieux et d'évaluer la pertinence de l'utilisation des macrophytes aquatiques pour la bioindication grâce à l'enregistrement et à l'analyse de paramètres stationnels. Simultanément, le repérage systématique sur le terrain et la description des stations d'espèces végétales patrimoniales et invasives fournissent des éléments sur l'état des populations de ces espèces à enjeux et participent à l'élaboration de stratégie de gestion de ces espèces.

En définitive, quatre vingt-neuf groupements végétaux sont recensés et présentés, dont trente-huit bénéficient d'un intérêt européen et sept d'un intérêt régional. Une approche écologique plus détaillée des communautés d'hydrophytes démontre pour sa part la prépondérance des descripteurs morphodynamiques sur l'organisation de ces végétations et l'absence de corrélation avec les paramètres physico-chimiques dans ce contexte carbonaté.

La découverte intéressante d'espèces patrimoniales s'accompagne également de nombreuses recherches infructueuses. Parmi la cinquantaine d'espèces remarquables considérées comme présentes ou potentiellement présentes sur le territoire étudié, seule une vingtaine a été observée. A l'inverse, l'ampleur de l'invasion biologique végétale a été initialement sous-estimée. La trentaine d'espèces recensées, l'estimation des atteintes portées aux habitats par ces néophytes et la découverte de la colonisation d'espèces aussi problématiques que l'Ambrosie témoignent de la nécessité d'engager des mesures de lutte et de suivi.

Les actions de gestion proposées dans ce rapport sont définies pour chaque groupement et chaque espèce à enjeux, mais également déclinées pour chaque section de cours d'eau visitée.

Mots-clés

Doubs – Loue – macrophytes aquatiques – bioindication – typologie phytosociologique – végétation amphibie – végétation rivulaire - annexes hydrauliques - espèce invasive

VUILLEMENOT M. et HANS E. *La flore et les groupements végétaux liés aux cours d'eau et aux zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 245 p.
+ annexes

Cliché de couverture : Dole, méandre de l'ilon, NAUCHE G., 2005..