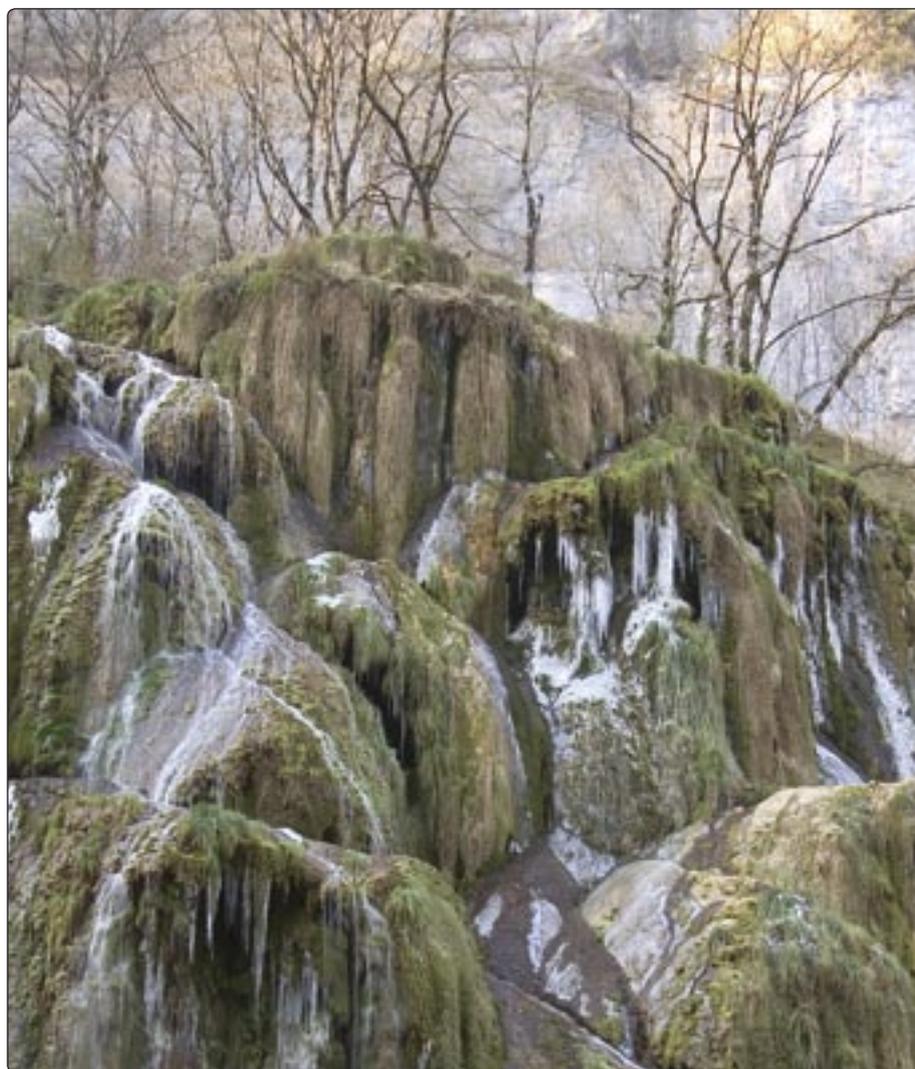


COMMISSARIAT  
de la  
**Haute Seille**



## Identification des habitats aquatiques et des formations tufeuses de la Haute Seille



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



Décembre 2005

BAILLY G., 2005. IDENTIFICATION DES HABITATS AQUATIQUES ET DES FORMATIONS TUFEUSES DE LA HAUTE SEILLE.  
CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE FRANCHE-COMTÉ, 28 P.

CLICHÉ DE COUVERTURE : LA P AROI TUFEUSE DU CIRQUE DE BAUME, G. BAILLY.

***CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE FRANCHE-COMTÉ***

**Identification des habitats aquatiques et  
des formations tufeuses de la Haute Seille**

**Décembre 2005**

**Inventaires de terrain :** GILLES BAILLY

**Analyse et saisie des données :** GILLES BAILLY

**Rédaction et mise en page :** GILLES BAILLY

**Relecture :** Yorick Ferrez, François Dehondt

Remerciements à Jean-Claude Vadampour le temps qu'il a bien voulu consacrer au contrôle de taxons difficiles.

**Etude réalisée par** le Conservatoire  
Botanique de Franche-Comté,

**pour le compte de** la Communauté de  
communes des coteaux de la Haute-Seille.



## Sommaire

1 - Introduction	3
2 - Méthode	3
3 - Caractérisation générale du biotope	6
4 - Typologie phytosociologique	6
4.1 - Mégaphorbiaie ripicole à <i>Petasites hybridus</i> et <i>Phalaris arundinacea</i>	8
4.2 - Communauté basale à <i>Agrostis stolonifera</i>	8
4.3 - Association à <i>Anomodon viticulosus</i> et <i>Neckera complanata</i>	9
4.4 - Association à <i>Thamnobryum alopecurum</i>	9
4.5 - Association à <i>Cinclidotus fontinaloides</i>	11
4.6 - Association <i>Pedinophyllum interruptum</i> et <i>Gymnostomum calcareum</i>	12
4.7 - Association à <i>Brachythecium rivulare</i> et <i>Conocephalum conicum</i>	13
4.8 - Association à <i>Brachythecium rivulare</i> et <i>Hygrohypnum luridum</i>	14
4.9 - Association à <i>Palustriella commutata</i>	14
4.10 - Association à <i>Cratoneuron filicinium</i> et <i>Pellia endiviifolia</i>	15
4.11 - Association à <i>Cinclidotus aquaticus</i>	18
4.12 - Association à <i>Fissidens crassipes</i> et <i>Amblystegium riparium</i>	19
4.13 - Communautés proliférantes d'algues filamenteuses	20
4.14 - Formations rhéophiles à <i>Vaucheria</i>	21
4.15 - Formations encroûtantes à <i>Lyngbia</i> et diatomées	21
5 - Correspondances unités végétales - habitats de la Directive	25
6 - Conclusion générale	27
Bibliographie	29
Glossaire	29



## Introduction

Cette expertise répond à une demande d'information complémentaire adressée au Conservatoire Botanique de Franche-Comté par la Communauté de communes des coteaux de la Haute Seille à propos du site Natura « **Reculées de la Haute Seille** » (code **FR4301322**). Elle propose une caractérisation des formations tufeuses et des habitats amphibies et aquatiques se développant dans le Dard et dans les deux Seille d'amont (Seille de Baume-les-Messieurs, Seille de Ladoye).

## Méthode

En concertation avec le chargé de mission responsable de l'élaboration du cahier d'objectifs sur le site, il a été convenu de réaliser l'étude à partir d'un ensemble de transects établis dans six stations prédéfinies. Une première reconnaissance a eu lieu vers la mi-septembre en compagnie de H. Bouard. Six stations ont été sélectionnées à partir de tronçons ayant récemment fait l'objet d'une étude morphodynamique par le bureau d'étude « Eaux continentales » (à paraître). Nous y avons ajouté deux autres tronçons : l'un situé vers la source de Dard, incluant la grande paroi tufeuse du Cirque de Baume et son prolongement en aval par un grand édifice concrétionné, structuré en escalier, et l'autre sur un affluent de rive droite de la Seille de Ladoye, en aval de Blois-sur-Seille, présentant une valeur patrimoniale particulière, hébergeant, en particulier, une population d'écrevisses indigènes. Dans la suite de l'étude, il a été réalisé un nombre variable de transects par tronçon (2 à 6), selon la diversité morphologique de chacun, pour un total de 31 transects. Quelques relevés ont été réalisés dans un neuvième tronçon pour compléter la typologie des habitats.

Durant une première phase de terrain, nous avons procédé à une série d'observations le long de transects recoupant, dans la plupart des cas, transversalement les cours d'eau. Les communautés de plantes vasculaires, de mousses et d'hépatiques des berges et du chenal ont fait l'objet de relevés phytosociologiques. Le recouvrement des revêtements colorés dus à la microflore algale (croûtes noires de diatomées et de cyanobactéries) a été également

évalué. Il a été réalisé à peu près 120 relevés, soit, en moyenne, quatre relevés par transect, dont la plupart sont publiés dans les tableaux ci-après. Une analyse multivariée, puis une diagonalisation des données ont conduit à l'élaboration d'une première typologie. Des croquis de situation, dessinés sur le terrain, ont permis de préciser la position des unités de végétation par rapport à la structure des cours d'eau (voir fig. 1 à 5).

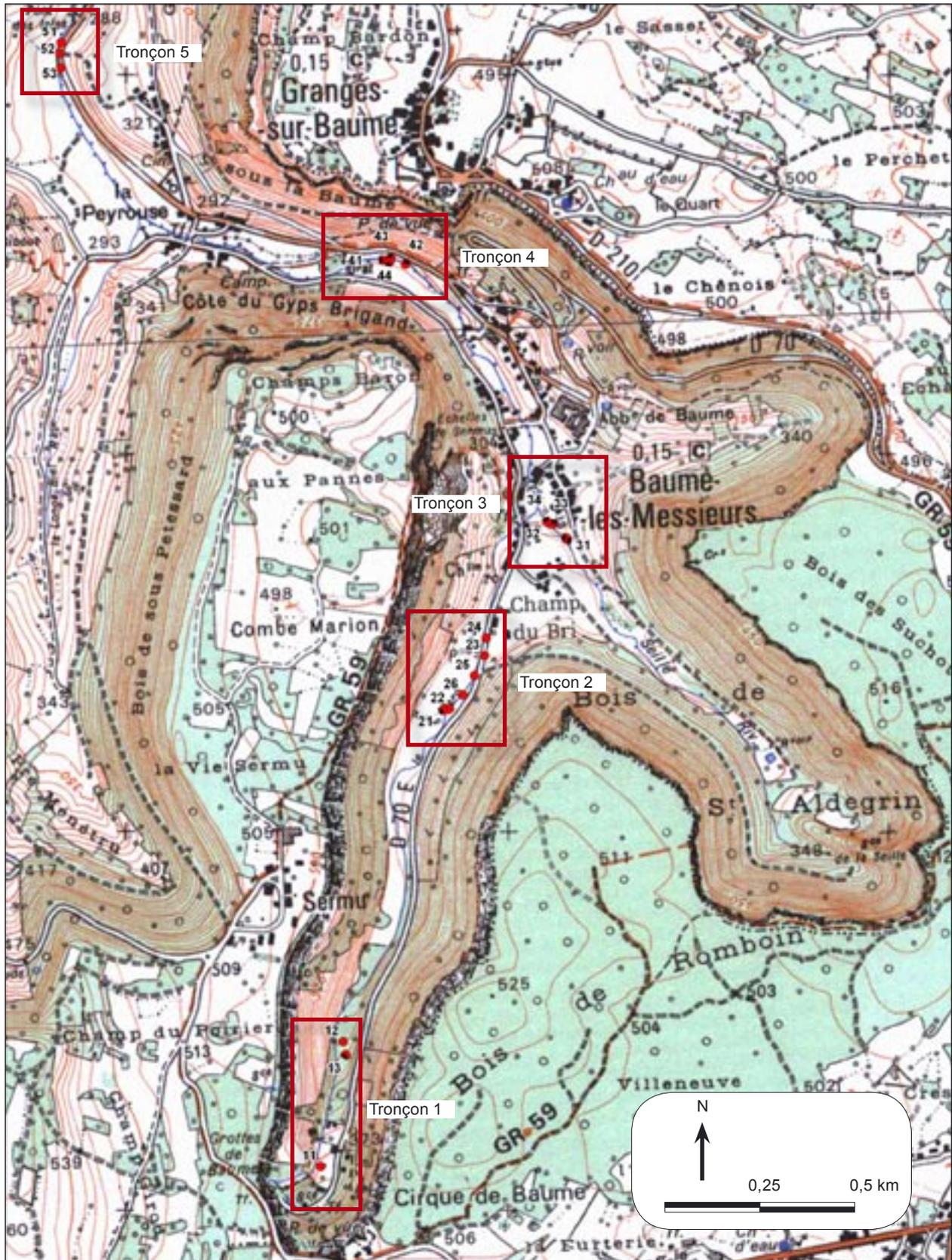
Cette première typologie a conduit à l'élaboration d'un plan d'échantillonnage à partir duquel, lors d'une seconde tournée de terrain, des échantillons de tuf ont été prélevés en divers points (banquettes de tuf, chenal, nassis...) des transects précédemment visités. Le retour sur le site a été facilité par une géolocalisation, durant la première phase, des transects à l'aide d'un GPS, avec une précision de 5 à 10 mètres. Quelques transects n'ont pu être géolocalisés sur le terrain, malgré plusieurs tentatives, en raison du confinement généralisé du site ; ceux-ci (points 11, 33 et 34) ont été localisés sur carte, relativement aux points correctement géoréférencés. La situation des transects est présenté dans les figures 1 et 2.

Les relevés de végétation, présentés dans les tableaux I à X, sont identifiés par un nombre de trois chiffres :

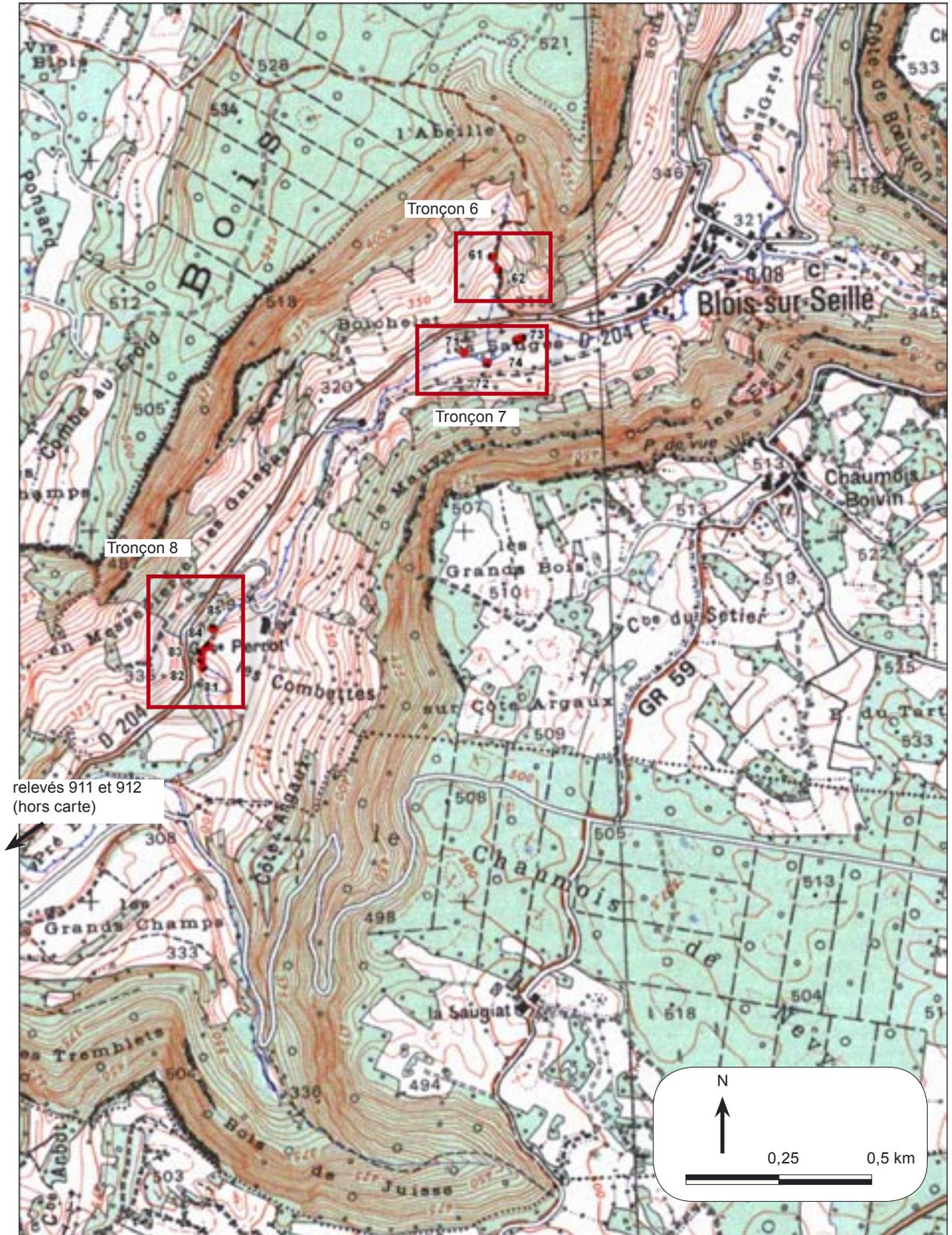
- premier chiffre : identifiant du tronçon ;
- deuxième chiffre : identifiant du transect ;
- troisième chiffre : identifiant du relevé.

La répartition des transects dans les tronçons est la suivante :

- tronçon 1, Cirque de Baume, édifices tufeux de l'amont du Dard : 3 transects ;
- tronçon 2, le Dard en amont de Baume-les-Messieurs : 6 transects ;
- tronçon 3, la Seille de Baume, en amont de sa confluence avec le Dard : 4 transects ;
- tronçon 4, la Seille de Baume, vers le camping : 4 transects ;
- tronçon 5, la Seille de Baume, en aval de la Peyrouse, vers le Pont des Isles : 3 transects ;
- tronçon 6, ruisseau affluent en rive droite de la Seille de Ladoye, en aval de Blois : 2 transects ;
- tronçon 7, la Seille de Ladoye, en aval de Blois : 4 transects ;
- tronçon 8, la Seille de Ladoye, en aval de Grange Perrot : 6 transects ;



Carte 1 : secteur sud du site Natura 2000, Cirque de Baume, vallée du Dard, vallée de la Seille de Baume-les-Messieurs



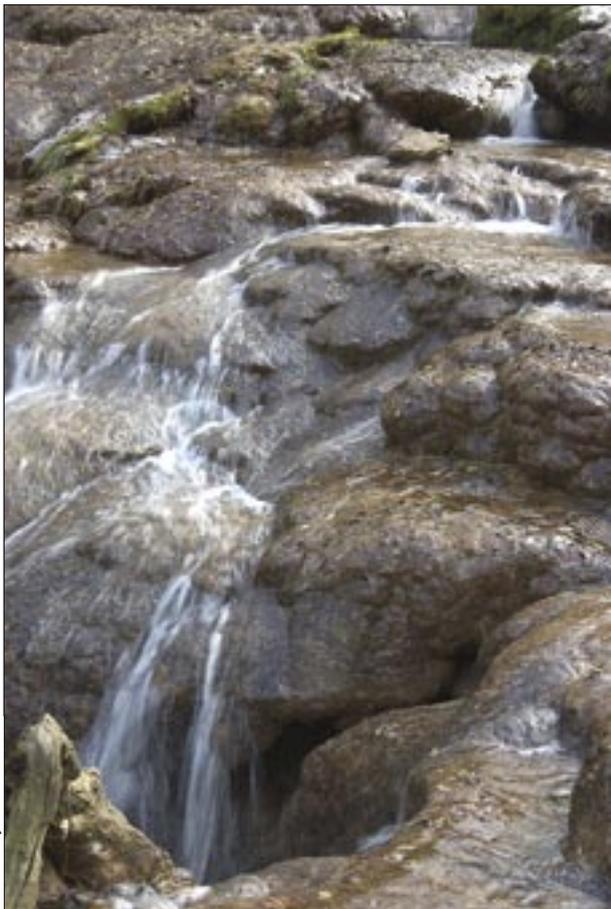
Carte 2 : secteur nord du site Natura 2000, vallée de la Seille de Ladoye et affluents.

– tronçon 9, la Seille de Ladoye, en amont de Nevy, affluent de rive droite de la Seille, vers le lieu-dit « la Mare » (hors carte) : 2 relevés complémentaires (*Cinclidotetum aquatici*) autour d'un déversoir.

Les échantillons de tuf prélevés lors de la seconde tournée de terrain ont servi à observer la microflore algale. La méthode (observation au microscopique sur le frais, puis après fixation au formol et extraction) est détaillée dans la notice descriptive des habitats.

## Caractérisation générale du biotope

L'observation de terrain a permis de dégager une structure commune aux trois principaux cours d'eau (Dard, Seille de Baume, Seille de Ladoye), même si ceux-ci se différencient par des caractéris-



Gilles Bailly

Photo 1 : le grand édifice tufeux en marches d'escalier, au amont du Dard ; touffes de *Brachytheccium rivulare* entre les zones de ruissellement, revêtement brun généralisé provenant des communautés de cyanobactéries et de diatomées.

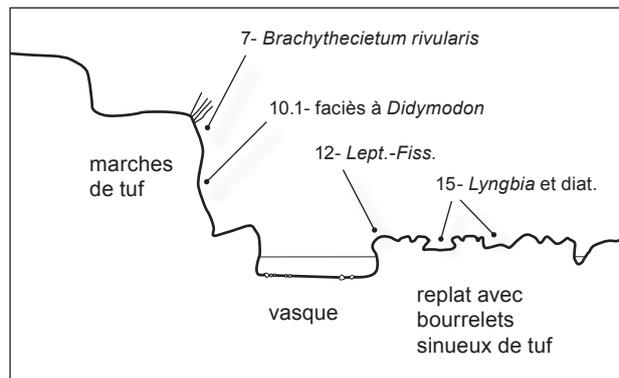


Fig. 1 : transect longitudinal 13 sur le Dard.

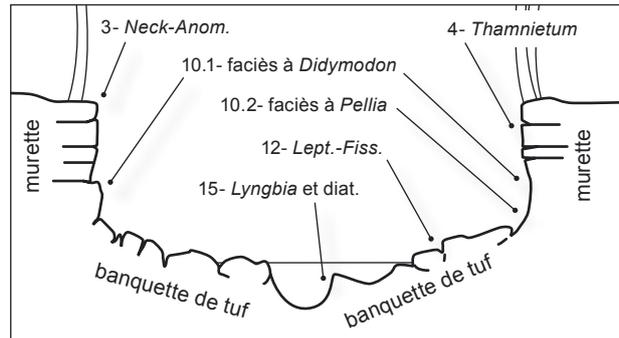


Fig. 2 : transect transversal 25 sur le Dard à l'étiage.

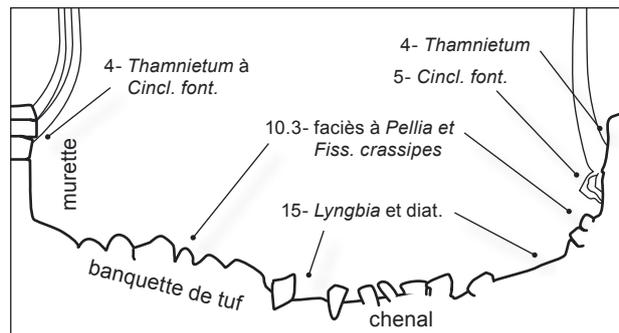


Fig. 3 : transect transversal 51 sur la Seille de Baume en assec.

tiques hydrodynamiques propres. *Grosso modo*, les habitats se distribuent dans la même façon en fonction de leur position verticale par rapport au chenal, selon un gradient hydrique. Les trois cours d'eau présentent un certain nombre de caractéristiques communes :

- une situation encaissée et des berges généralement sub-verticales, souvent consolidées par des murettes de pierre, en particulier sur le Dard et la Seille de Baume ;
- un fond de chenal formé de pierres cimentées dans une gangue tufeuse continue ; le phénomène est particulièrement accentué sur le Dard ; la cimentation est un peu moins intense sur la Seille de Ladoye ;

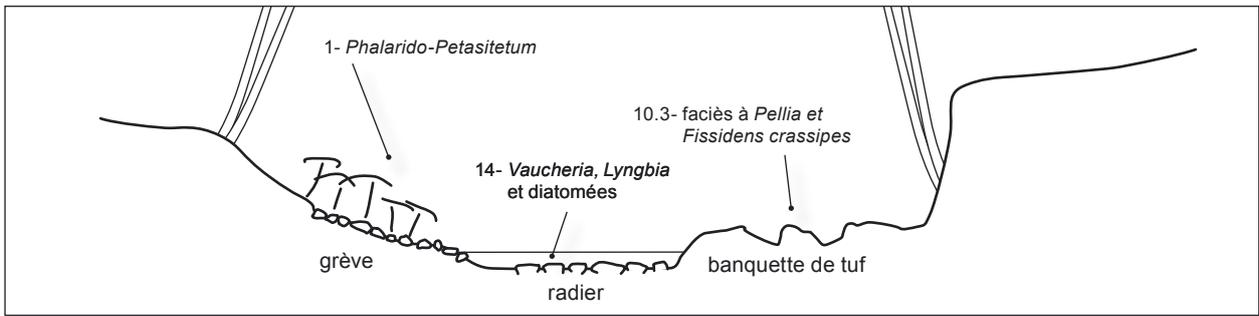


Fig. 4 : transect transversal 73 sur la Seille de Ladoye.

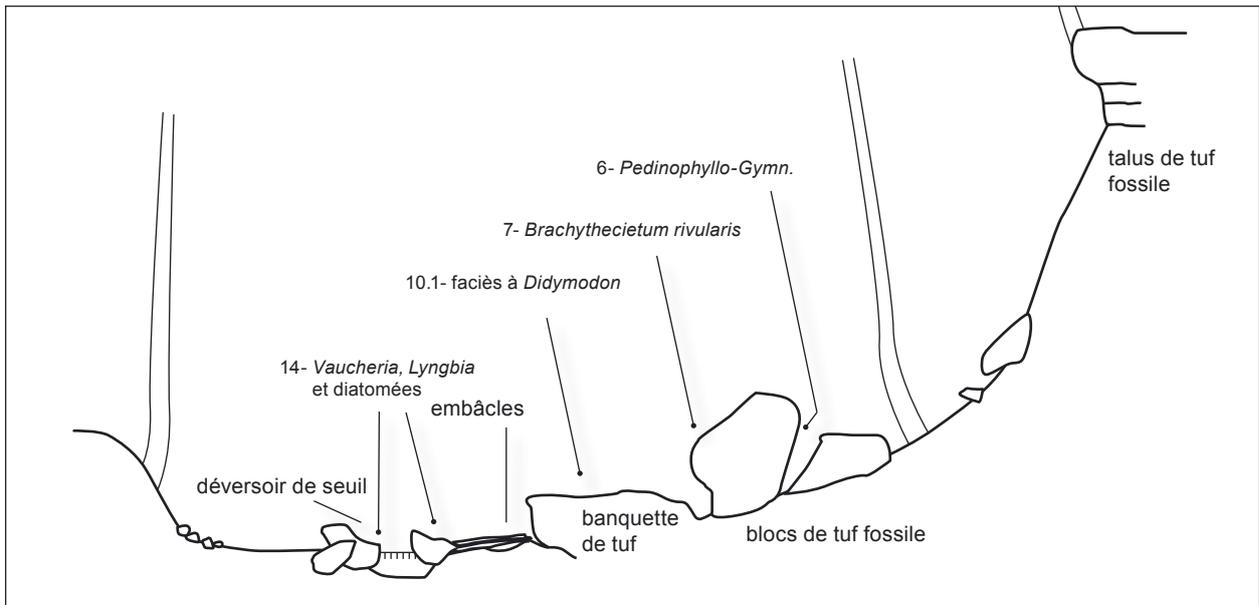


Fig. 5 : transect transversal 81 sur la Seille de Ladoye.

– des banquettes de tuf, édifiées à partir de l’enrobage des blocs et des pierres du bord du chenal, formant des replats massifs dans lesquels les éléments grossiers originels ne sont plus discernables ; ces banquettes se développent asymétriquement, préférentiellement d’un côté ou de l’autre du chenal, apparemment sur la

rive convexe dans les parties sinueuses, là où le chenal est le moins profond. Elles peuvent occuper jusqu’à la moitié de la largeur du chenal et engendrent des zones de haut-fond et des seuils. Les figures 1 à 5 situent les habitats dans divers transects représentatifs des trois principaux cours d’eau.



Gilles Bailly

Photo 2 : chenal du Dard en amont de Baume-les-Messieurs ; structure cimentée du fond ; la coloration brune est due aux communautés de cyanobactéries et de diatomées.



Gilles Bailly

Photo 3 : la Seille de Ladoye en aval de Grange Perrot ; seuil, radier, large banquette de tuf bosselée issue de la cimentation des éléments grossiers par une gangue calcaire.

## Typologie phytosociologique

### Formations herbacées

#### 1- Mégaphorbiaie ripicole à *Petasites hybridus* et *Phalaris arundinacea* : *Phalarido arundinaceae* - *Petasitetum hybridi* Schwick. 1933 (tableau I)

Cette association est très répandue en Franche-Comté, le long des ruisseaux et rivières à débit rapide, sur les formations alluvionnaires récentes à dominante sablo-graveleuse. Cette communauté est surtout caractérisée par son espèce dominante, *Petasites hybridus*, accompagnée de *Phalaris arundinacea* et d'un ensemble d'espèces communes hygroclines nitrophiles : *Rubus caesius*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*... Cette communauté a été relevée sur de petites grèves graveleuses bordant la Seille entre Bois-sur-Seille et Nevy ; elle n'a pas été notée sur les tronçons du Dard et de la Seille de Baume, qui se situent plus en amont du réseau hydrographique et montrent, à ce niveau, une structure morphodynamique moins diversifiée et un profil plus encaissé, moins favorables à l'expression d'une végétation ripicole herbacée.

Tableau I : *Phalarido arundinaceae* - *Petasitetum hybridi* Schwick. 1933.

N° relevé		5	5	2
Nb taxons		10	10	7
Surface (m <sup>2</sup> )		20	12	7
Recouvrement herbacées %		100	60	12
<b><i>Phalarido arundinaceae</i> - <i>Petasitetum hybridi</i>, combinaison caractéristique</b>				
		5	5	2
	<i>Petasites hybridus</i>	+	+	2
	<i>Phalaris arundinacea</i>	+	+	2
	<i>Rubus caesius</i>	+	1	2
	<i>Urtica dioica</i>	+	+	2
	<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	+	+	2
<b>Autres taxons</b>				
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	+	+	2
	<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>major</i>	+	.	1
	<i>Mentha longifolia</i>	+	.	1
	<i>Glechoma hederacea</i>	.	+	1
	<i>Festuca gigantea</i>	+	.	1
	<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	.	1

#### 2- Communauté basale à *Agrostis stolonifera*

Le réseau prospecté n'héberge pas de végétations amphibies ou aquatiques typiques composées de plantes supérieures, tels des herbiers à renoncule flottante. La seule formation herbacée observée

sur le cours du Dard et des deux Seille, en dehors de la mégaphorbiaie à *Petasites*, correspond à des peuplements d'*Agrostis stolonifera*, accompagnés d'espèces opportunistes plus ou moins nitrophiles (*Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Deschampsia cespitosa*, *Dactylis glomerata*...) issues des ourlets du rideau arborescent riverain. Cette formation peuple le dessus surélevé de certains nassis et les banquettes de tufs qui bordent régulièrement les trois cours d'eau. Elle ne se développe vraiment que dans les secteurs suffisamment éclairés, là où la galerie ripicole est interrompue. Elle occupe généralement des surfaces d'un à quelques m<sup>2</sup> et ne constitue pas de communauté bien individualisée sur le plan phytosociologique. Néanmoins, elle semble occuper la même position que la roselière à *Phalaris arundinacea*, qu'on trouve sur les cours d'eau plus puissants et qui joue un rôle dans la fixation des alluvions sableuses. La formation à *Agrostis stolonifera* se développe sur les sédiments fins, argilo-limoneux, déposés sur les seuils et les banquettes de tuf, mais son rôle hydrodynamique ne paraît pas très important.

Relevé 431, sur la Seille de Baume, en amont du camping, sur un seuil encroûté d'origine artificielle, sur une surface de 5 m<sup>2</sup>, recouvrement total de 80% : *Agrostis stolonifera* 4, *Deschampsia cespitosa*+, *Geranium robertianum* subsp. *robertianum* +, *Poa annua* +, *Brachythecium rivulare* 2, *Cratoneuron filicinum* +, *Fissidens crassipes* var. *rufipes* +, *Vaucheria* sp.1, *Lyngbia* sp., *Melosira* sp. (les deux derniers taxons non quantifiés, observés sur des prélèvements à la surface de la gangue de tuf).

### Formations muscinales

**3- Association mésophile de haut de berge à *Anomodon viticulosus* et *Neckera complanata* : *Neckero complanatae*-*Anomodontetum viticulosi* (Gams 1927) Philippi 1965 (Tableau II, relevé 241)**

C'est une association extrêmement répandue en Franche-Comté et, plus généralement en Europe, dans les régions de moyenne altitude sur substrat calcaire. Elle se développe principalement en milieu forestier, où elle forme d'épais revêtements, en forme de manchons, sur les premiers mètres des troncs d'arbres vivant à écorce un peu rugueuse (chênes, vieux frênes, érables...). En contexte forestier, elle colonise également les parois et les blocs

calcaires couverts d'une fine couche d'humus. On peut aussi l'observer à la base d'arbres isolés, en situation un peu ombragée. C'est en définitive une communauté calciphile, corticole ou saxicole, humicole, d'ambiance ombragée. L'espèce dominante est *Anomodon viticulosus*, très fréquemment accompagnée de *Neckera complanata* et de l'hépatique *Porella platyphylla*.

Sur le site, l'association est certainement très répandue dans les boisements des plateaux et des pentes de la vallée, ainsi que dans les bois et les bosquets riverains en amont du Dard et des Seille. Elle n'est pas particulièrement liée au réseau hydrographique, mais elle est disséminée sur la partie haute des berges, dans les situations les plus sèches, sur le dessus des murettes de soutènement ou à la base des arbres du rideau ripicole.

On notera la présence d'une petite acrocarpe, *Didymodon sinuosus*, inhabituelle dans cette association. Cette mousse est très liée à des conditions hydriques bien précises : bordures de ruisseau, en situation rarement inondée, correspondant plus ou moins au niveau des crues. Elle souligne ici le contexte ripicole particulier dans lequel a été observée cette association mésophile. Localement, *Didymodon sinuosus* se retrouve régulièrement dans l'association suivante, le *Thamnetum alopecuri*, plus hygrocline, mais elle disparaît dans les stations franchement humides.

**4- Association hygrocline à mésohygrophile de haut de berge à *Thamnobryum alopecurum* : *Thamnetum alopecuri* (Gams 27) Philippi 1965 (Tableau II, relevés 256 à 343)**



Photo 4 : colonie de *Thamnobryum alopecurum*.

Tableau II : *Neckero complanatae*-*Anomodontetum viticulosi* (Gams 1927) Philippi 1965, *Thamnietum alopecuri* (Gams 27) Philippi 1965 et *Cinclidotetum fontinaloidis* Gams 1927 ex von Hübschmann 1953.

N° relevé	241	256	251	521	311	124	518	215	221	522	511	411	711	343	526	531	331	512	342
Nb taxons	12	12	6	10	2	16	5	9	11	5	6	6	12	4	8	8	8	5	11
Surface (m²)	3,75	0,72	2,25	0,60	0,75	1,00	1,50	5,00	0,80	0,54	0,45	0,54	0,24	1,20	0,75	1,00	0,25	0,54	1,80
Recouvrement herbacées %	5	10	3	10	0	20	0	0	20	0	0	0	25	0	5	1	0	0	1
Recouvrement mousses %	85	80	80	95	100	100	75	70	65	15	40	40	100	0	25	60	25	30	
Recouvrement algues %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	
<b>Neckero-Anomodontetum, Thamnietum alopecuri et Cinclidotetum fontinaloidis, combinaisons caractéristiques</b>																			
<i>Didymodon sinuosus</i> (D)	1	+	+	+	+		+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 III II .
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	+	+	3	3	5	3	2	+	+	1	1	+	3	5	+	.	1	+	1 V V III
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	2	2	+	.	4	2	2	3	2	.	2	4	1	1	+	1	.	4 IV V IV
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	1	1	1	2	1	.	2	2	3	3	2 V V
<b>Neckeretea complanatae</b>																			
<i>Anomodon viticulosus</i>	5	2	3	4	1	.	3	2	2	1	1	.	+	.	+	+	.	.	1 IV IV II
<i>Neckera complanata</i>	1	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 III I .
<i>Porella platyphylla</i>	1	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 II . I
<i>Amblystegium serpens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 . I .
<b>Plathypnidio - Fontinalietea antipyreticae</b>																			
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	. I II
<i>Cinclidotus aquaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	. I I
<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II
<i>Fissidens crassipes</i> var. <i>rufipes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II II
<i>Cinclidotus danubicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. I
<b>Montio fontanae - Cardaminetea amarae</b>																			
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	. III IV
<i>Didymodon spadiceus</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I I .
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. I I .
<b>Ctenidietea mollusci et Grimmietea anodontis</b>																			
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II I
<i>Schistidium apocarpum</i> s.l.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1 I I .
<b>Autres taxons</b>																			
<i>Rubus caesius</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	. I II II
<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	. I I II
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	+	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1 II I .
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	. I I I
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	. I I I
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. I I I
<i>Asplenium scolopendrium</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1 . I .

Taxons présents une seule fois : *Lyngbya* sp. + diatomées (331, 4), *Plagiomnium undulatum* (124, +), *Brachythecium rutabulum* (241, +), *Eurhynchium striatum* (124, +), *Lophocolea bidentata* (215, +), *Scleropodium purum* (256, +), *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* (711, +), *Lolium perenne* (124, +), *Urtica dioica* (711, +), *Glechoma hederacea* (521, +), *Festuca gigantea* (124, +), *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* (521, 1), *Poa annua* (711, +), *Hedera helix* subsp. *helix* (521, +), *Mycelis muralis* (124, +), *Ligustrum vulgare* (251, +), *Oxalis acetosella* (124, +), *Gymnostomum calcareum* (342, +), *Eurhynchium hians* (342, +), *Ctenidium molluscum* (256, +), *Tortula muralis* (241, +), *Eurhynchium striatulum* (256, +), *Schistidium rivulare* (215, +), *Dichodontium pellucidum* (342, +).

Cete association est également très commune, quoiqu'un peu plus étroitement localisée que le *Neckero-Anomodontetum*. C'est, en fait, une entité assez polymorphe, habituellement dominée par une grande mousse, *Thamnobryum alopecurum*, qui impose une physionomie homogène de moquette dense, vert sombre à noirâtre aux formations qu'il

domine. Le *Thamnietum* recouvre deux types de communautés :

- une communauté hydrocline, sans liaison particulière avec le réseau hydrographique, mais recherchant les sites à humidité atmosphérique élevée, répandue dans les milieux forestiers confinés (vallons encaissés, parois ombragées, pentes froides de doline...), où elle recouvre principa-

lement les blocs, parois, éboulis... Elle montre des affinités avec le *Neckero - Anomodontetum*, avec lequel elle partage des espèces communes (*Anomodon viticulosus*, *Neckera complanata*...). Elle s'intègre, comme ce dernier, dans les *Neckeretea complanatae*, classe regroupement les communautés muscinales corticoles et saxicoles humicoles. Elle correspond au *Thamnetum alopecuri neckeretosum crispae* Gillet 1986 ;

- une communauté mésohygrophile, nettement associée aux ruisseaux et rivières, formant un linéaire de haut de berge de quelques décimètres de largeur et surmontant l'association plus hydrophile du *Cinclidotetum fontinaloidis*. Elle comporte beaucoup moins d'espèces des *Neckeretea complanatae* et se différencie par la présence très constante de *Brachythecium rivulare*, mousse caractéristique des sources et des bordures de cours d'eau. Elle correspond à l'acception habituelle du *Thamnetum alopecuri* (Gams 27) Philippi 1965, précisée localement par F. Gillet sous l'appellation *Thamnetum alopecuri brachythecietosum rivularis* Gillet 1986. Dans le Synopsis bryosociologique pour la France (Bardat & Hauguel, 2002), cette entité est d'ailleurs classée dans l'alliance du *Cinclidotion fontinaloidis*, qui regroupe des associations muscinales d'eaux vives, à côté du *Cinclidotetum fontinaloidis*.

Les relevés réalisés sur les rives du Dard et des Seille correspondent à la deuxième définition. *Brachythecium rivulare* est assez constant dans la combinaison ou relayé par d'autres espèces de communautés amphibies ou aquatiques. On notera, comme indiqué précédemment, la fréquence locale de *Didymodon sinuosus*. Les relevés fait sur le site montrent d'autres particularités :

- le maintien, dans certain cas, d'un contingent important d'espèces des *Neckeretea* et la dominance d'*Anomodon viticulosus*, qui peut parfois supplanter *Thamnobryum alopecurum*, la physionomie de la formation devenant alors moins typique ;
- l'individualisation, à côté de la sous-association à *Brachythecium rivulare* (tableau II, relevés 256 à 124), d'une possible sous-association à *Cinclidotus fontinaloides*, plus hydrophile (tableau II, relevés 518 à 343). La contribution des mousses des *Neckeretea* (*Thamnobryum alopecurum*, *Anomodon viticulosus*) semble encore trop importante pour

ranger ces relevés dans le *Cinclidotetum fontinaloides*.

Ces particularités peuvent s'expliquer par le dénivelé fréquemment abrupt, souvent soutenu par des murettes, des berges des trois ruisseaux. Les diverses ceintures de végétation, qui ne font que quelques dizaines de centimètres de largeur, tendent à se télescoper, avec un passage rapide du *Neckero - Anomodontetum* au *Cinclidotetum fontinaloides*.

Le *Thamnetum alopecuri* est extrêmement répandu le long du réseau hydrographique des Seille, où il se développe à la faveur du rideau arborescent ripicole et où il forme un liseré presque continu marquant le tiers supérieur des berges.

**5- Association hygrophile de mi-berge et bas de berge à *Cinclidotus fontinaloides* : *Cinclidotetum fontinaloidis* Gams 1927 ex von Hübschmann 1953 (Tableau II, relevés 526 à 342)**



Photo 5 : touffes de *Cinclidotus fontinaloides* sur entrelac de racines d'arbres ripicoles.

Association très commune, surtout le long des grosses rivières, plus disséminée le long des ruisseaux, plus héliophile que le *Thamnetum alopecuri*, elle ne recherche pas les sites particulièrement confinés, mais est plus exigeante quant au régime hydrique. Elle est surtout définie par sa caractéristique, *Cinclidotus fontinaloides*, associée à *Brachythecium rivulare*, auxquelles se joignent des mousses aquatiques du *Cinclidotion fontinaloidis* (*Fissidens crassipes* var. *rufipes*, *Cinclidotus aquaticus*, *Cinclidotus danubicus*) et d'autres mousses aquatiques à large ampli-

tude trophique (*Fontinalis antipyretica*, *Amblystegium riparium*, *Rhynchostegium riparioides*).

Dans le site prospecté, l'association s'implante vers le tiers inférieur des berges, sur les pierres et sur les blocs bordant le chenal, et très souvent sur les entre-lacs de racines de frêne ou d'érable affouillis par la rivière. Localement, le *Cinclidotetum fontinaloidis* a été observé sur la Seille de Baume-les-Messieurs, un peu en amont de la confluence du Dard, et plus en aval, vers le Pont des Isles. Il est certainement également présent sur la Seille de Ladoye. Le groupement reste disséminé, le *Thamnetum alopecuri* dominant très largement la partie amont du réseau, sans doute à cause du confinement général du site, la luminosité étant encore atténuée par le rideau arborescent ripicole. Le *Cinclidotetum fontinaloidis* remplace vraisemblablement le *Thamnetum* à l'aval de la confluence des deux Seille.

**6- Association pionnière hydrocline sur parois et gros blocs à *Pedinophyllum interruptum* et *Gymnostomum calcareum*: *Pedinophyllo interrupti-Gymnostometum calcarei* Philippi 1979 (Tableau III)**

Association assez répandue en Franche-Comté, mais disséminée, elle colonise les parois calcaires fraîches, mais non suintantes, en situations confinées. Il s'agit d'une communauté pionnière appartenant à la classe des *Ctenidietea mollusci*, structurée par de petites mousses acrocarpes (*Gymnostomum calcareum*, *Fissidens gracilifolius*) et hépatiques (*Pedinophyllum interruptum*, *Lophozia collaris*, *Jungermannia atrovirens*) formant des gazons ras, sur des substrats minéraux peu humifiés.

Dans le site, l'association n'a été observée que ponctuellement, en bordure de la Seille de Baume, en amont de la confluence du Dard et le long de la Seille de Ladoye, en aval de Grange Perrot, sur des talus calcaires verticaux ou sur des parois de blocs, verticales ou en surplomb. Ces situations, en contrariant l'accumulation d'humus, permettent le maintien pérenne de cette communauté pionnière. Si aucun blocage n'intervient, la dynamique végétale mène naturellement au *Thamnetum alopecuri*. Le relevé 312 illustre une communauté ayant partiellement évoluée vers le *Thamnetum*, les espèces pionnières étant confinées dans les anfractuosités de la roche.

Tableau III : *Pedinophyllo interrupti-Gymnostometum calcarei* Philippi 1979.

N° relevé		8	312
Nb taxons		12	813
Surface (m <sup>2</sup> )		0,13	1,13
Recouvrement mousses %		60	75
Recouvrement algues %		100	0
<b><i>Pedinophyllo interrupti-Gymnostometum calcarei</i>, combinaison caractéristique</b>			
<i>Pedinophyllum interruptum</i>		2	.
<i>Gymnostomum calcareum</i>		.	3
<b><i>Ctenidietea mollusci</i></b>			
<i>Fissidens gracilifolius</i>		+	4
<i>Lophozia collaris</i>		+	+
<i>Eurhynchium hians</i>		.	+
<i>Jungermannia atrovirens</i>		.	.
<b><i>Neckeretea complanatae</i></b>			
<i>Thamnobryum alopecurum</i>		3	1
<i>Mnium stellare</i>		+	+
<i>Anomodon viticulosus</i>		+	.
<i>Mnium marginatum</i>		.	1
<i>Taxiphyllum wissgrillii</i>		.	.
<b><i>Montio fontanae - Cardaminetea amarae</i></b>			
<i>Brachythecium rivulare</i>		.	1
<i>Conocephalum conicum</i>		.	1
<i>Rhizomnium punctatum</i>		.	+
<i>Didymodon spadiceus</i>		.	.
<b>Algues</b>			
<i>Lyngbya sp.</i> et diatomées		1	5

Taxons présents une seule fois : *Dicranella varia* (813, +), *Didymodon fallax* (813, +).

Les deux relevés suivants illustrent, avec l'apparition d'espèces de milieux humides (*Brachythecium rivulare*, *Conocephalum conicum*, *Didymodon spadiceus*) un terme de passage vers les communautés de suintements tufeux des *Cardamino-Chryso-splenietalia*.

**7- Association muscinale mésohygrophile à hygrophile sur blocs aspergés à *Brachythecium rivulare* et *Conocephalum conicum*: *Brachythecietum rivularis* Walther 1969 (Tableau IV, relevés 812 à 111)**

Le statut de cette communauté est discuté ; dans le Synopsis bryosociologique pour la France (Bardat & Hauguel, 2002), elle est considérée comme faisant partie d'un ensemble mal défini de communautés basales se rattachant aux groupements de sources et de suintements des *Montio-Cardaminetea*. Néanmoins, cette combinaison, dominée par *Brachythecium rivulare*, accompagné de *Conocephalum*



Gilles Bailly

 Photo 6 : touffe de *Brachythecium rivulare*.

*conicum*, de *Didymodon spadiceus* et de *Plagiomnium rostratum*, semble très répandue dans les écosystèmes régionaux sur tuf. Nos relevés sont, par ailleurs, très semblables à ceux publiés dans la littérature (Marstaller, 1985) sous cette dénomination. De plus, la combinaison floristique semble répondre à des caractéristiques stationnelles assez bien délimitées.

Tel qu'il est défini, le *Brachythecietum rivularis* présente des affinités avec le *Thamnetium alopecuri* et avec le *Cinclidotetum fontinaloidis*. Il s'agit d'une association plus hygrophile que le *Thamnetium*, les espèces des *Neckeretea* étant absentes. Sur le terrain, le *Brachythecietum* est en continuité avec le *Thamnetium* et le remplace progressivement à mesure que l'humidité de la station augmente. Le *Thamnetium* se développe sur les hauts de berge, le dessus et les parois des blocs rocheux bordant le chenal des rivières ; le *Brachythecietum rivularis* s'implante plus près de l'eau, sur les petits blocs aspergés émergeant du chenal, sur le dessus des seuils tufeux, souvent sur les marches de tuf des gros édifices tufeux, entre les zones de ruissellement. Par rapport au *Cinclidotetum fontinaloidis*, le *Brachythecietum* semble s'accommoder de sites plus confinés, plus ombragés et à hygrométrie atmosphérique élevée.

Sur le site, l'association a surtout été observée en amont du Dard, dans les parties les plus humides de la grande paroi tufeuse du cirque de Baume, puis sur l'édifice tufeux en escalier qui la prolonge en aval ; elle a également été notée sur la Seille de Blois, dans un secteur confiné en aval de Grange Perrot sur des blocs bordant le chenal. Des formations fragmentaires, dominées par *Brachythecium rivulare*, développées sur les petits nassiss qui parsèment les trois rivières, peuvent aussi être assimilées à cette communauté.

 Tableau IV : *Brachythecietum rivularis* Walther 1969 et *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridis* Philippi 1965.

N° relevé	812	825	131	123	856	824	111	621
N° taxons	13	14	11	7	11	6	4	7
Surface (m <sup>2</sup> )	1,30	1,40	0,50	2,00	0,75	1,50	1,50	0,23
Recouvrement herbacées %	15	10	5	0	0	0	1	0
Recouvrement mousses %	99	100	95	70	100	99	80	50
Recouvrement algues %	0	1	3	3	0	0	0	10
<b>Brachythecietum rivularis et Brachythecio-Hygrohypnetum luridis, combinaisons caractéristiques</b>								
<i>Conocephalum conicum</i>	3	5	1	+	.	.	.	III .
<i>Brachythecium rivulare</i>	4	2	5	2	4	5	5	V 1
<i>Hygrohypnum luridum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3 .
<b>Montio fontanae - Cardaminetea amarae</b>								
<i>Didymodon spadiceus</i>	+	+	+	2	+	1	.	2 V 1
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	+	+	1	.	.	.	III .
<i>Philonotis calcarea</i>	.	.	+	.	.	.	+	II .
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+	+	.	.	.	.	.	II .
<i>Marchantia polymorpha subsp. polymorpha</i> (D)	.	.	1	.	.	.	.	I .
<b>Neckeretea complanatae</b>								
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	+	.	.	+	1	.	.	III .
<i>Ctenidietea mollusci</i>	.	.	.	.	.	.	.	III .
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	+	.	2	+	+	.	III .
<i>Jungermannia atrovirens</i>	.	.	.	.	+	.	.	I .
<i>Gymnostomum calcareum</i>	.	.	.	.	+	.	.	I .
<b>Barbuletea unguiculatae</b>								
<i>Pohlia melanodon</i>	.	.	.	+	.	1	.	II .
<i>Dicranella varia</i>	1	.	.	.	+	.	.	II .
<b>Plathypnidio - Fontinalietea antipyreticae</b>								
<i>Dichodontium pellucidum</i>	.	.	.	.	3	+	.	II .
<b>Algues</b>								
<i>Lyngbya sp. et diatomées</i>	.	.	1	+	.	.	.	2 II 1
<i>Vaucheria sp.</i>	.	+	+	.	.	.	.	II .
<b>Autres taxons</b>								
<i>Brachypodium sylvaticum subsp. sylvaticum</i>	1	2	.	.	+	.	.	III .
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	1	.	.	.	.	II .
<i>Epilobium montanum</i>	+	.	.	.	+	.	.	II .
<i>Geranium robertianum subsp. robertianum</i>	.	.	+	.	+	.	.	II .

Taxons présents une seule fois : *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* (812, +), *Urtica dioica* (812, +), *Asplenium scolopendrium* (812, 1), *Polystichum aculeatum* (812, +), *Phalaris arundinacea* (111, +), *Mentha longifolia* (825, +), *Festuca gigantea* (812, +), *Hedera helix* subsp. *helix* (825, +), *Fraxinus excelsior* (825, +), *Impatiens balfourii* (812, +), *Bryum pallescens* (131, 1), *Bryum capillare* (621, +), *Plagiomnium undulatum* (825, +), *Cratoneuron filicinum* (621, +), *Palustriella commutata* (111, +), *Fissidens crassipes* var. *rufipes* (621, +), *Cardamine impatiens* (812, +).

**8- Association muscinale mésohygrophile à hygrophile sur blocs aspergés à *Brachythecium rivulare* et *Hygrohypnum luridum* : *Brachythecio rivularis*-*Hygrohypnetum luridis* Philippi 1965 (Tableau IV, relevé 821)**

Floristiquement et écologiquement proche de la précédente, cette association apparaît plus strictement caractérisée, son statut de groupement autonome n'étant généralement pas contesté. Il s'agit d'une communauté climacique composée de mousses acrocarpes prostrées ou buissonnantes (*Hygrohypnum luridum*, *Brachythecium rivulare*), accompagnées de petites acrocarpes (*Didymodon spadiceus*...). Elle colonise les rochers calcaires aspergés en bordure des ruisseaux. Ses rapports avec le *Brachythecietum rivularis* seraient à préciser. Le *Brachythecio rivularis*-*Hygrohypnetum luridis* est une association à caractère montagnard, décrite en Franche-Comté dans des sites très confinés, comme la reculée de Valbois en vallée de la Loue (Vadam & Caillet, 2000) ou dans le ravin de la Vergetolle (observations personnelles). Le *Brachythecietum rivularis* serait un groupement plus banal de basse et moyenne altitude.

Dans les reculées de la Haute-Seille, le *Brachythecio-Hygrohypnetum* n'a été observé que sur un ruisseau affluent en rive droite de la Seille de Ladoye, au-dessus du lieu-dit « les Sauges », dans le tronçon 6.

**9- Association muscinale de sources et suintements incrustants : *Cratoneuretum commutati* (Gams 1927) Walther 1942 (Tableau V)**

Association spécialisée, définie par son espèce caractéristique et généralement dominante, *Palustriella commutata sensu stricto* (= *Cratoneuron commutatum var. commutatum*), accompagnée de *Cratoneuron filicinum*, *Pellia endiviifolia*, *Philonotis calcarea* (hors relevé). La statut précis du taxon *Palustrielle commutata* a été indiqué parce qu'il existe d'autres communautés à caractère plus montagnard organisée autour d'un taxon très proche : *Palustriella falcata* (= *Cratoneuron commutatum var. falcatum*). Association assez commune en Franche-Comté, disséminée, caractérisant les parties les plus actives des grands édifices tufeux ainsi que les suintements plus modestes, bénéficiant d'une alimentation hydrique permanente.

Tableau V : *Cratoneuretum commutati* (Gams 1927) Walther 1942.

N° relevé		6	112	
Nb taxons		9	614	9
Surface (m <sup>2</sup> )		2,00	0,15	0,20
Recouvrement herbacées %		20	0	0
Recouvrement mousses %		95	0	70
Recouvrement algues %		0	0	20
<b><i>Cratoneuretum commutati</i>, combinaison caractéristique</b>				
<i>Palustriella commutata</i>		4	3	1
<i>Cratoneuron filicinum</i>		.	4	1
<i>Pellia endiviifolia</i>		.	2	2
<b><i>Montio fontanae</i> - <i>Cardaminetea amarae</i></b>				
<i>Brachythecium rivulare</i>		1	.	+
<i>Plagiomnium rostratum</i>		.	+	+
<b><i>Plathypnidio</i> - <i>Fontinalietea antipyreticae</i></b>				
<i>Rhynchostegium riparioides</i>		.	1	3
<i>Fissidens crassipes var. rufipes</i>		.	.	+
<b>Algues</b>				
<i>Lyngbya sp. et diatomées</i>		x	x	2
<i>Melosira sp.</i>		x	.	.
<i>Gomphoneis sp.</i>		x	.	.

Taxons présents une seule fois : *Phalaris arundinacea* (112, 2), *Eurhynchium hians* (612, +), *Eurhynchium praelongum* (614, +), *Calliargonella cuspidata* (614, +), *Plagiomnium undulatum* (614, +).



Photo 7 : brins de *Palustriella commutata* (= *Cratoneuron commutatum*).

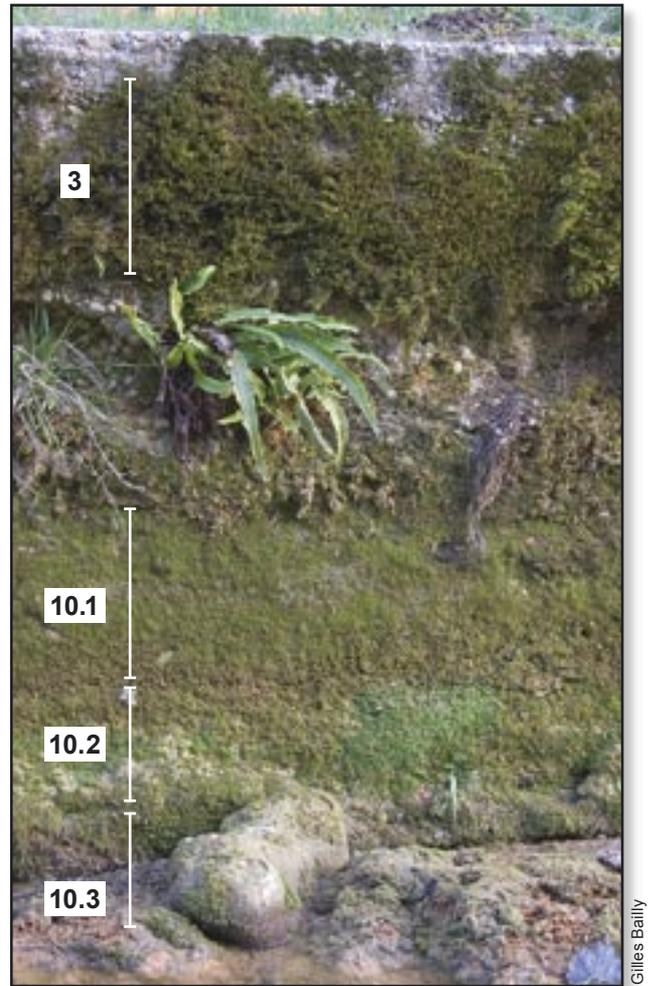
Gilles Bailly

Dans les secteurs prospectés, le *Cratoneuretum commutati* n'a été observé que ponctuellement : il participe, avec d'autres communautés muscinales, à la grande paroi tufeuse du cirque de Baume, mais on ne l'a pas noté sur le grand édifice en escalier situé en contrebas. Le *Cratoneuretum commutati* n'a été retrouvé que sur l'affluent du tronçon 6. On l'y retrouve à plusieurs endroits, où il participe à l'édification de marches de tuf formant, sur ce petit ruisseau, des ruptures de pente très accusées d'environ 1,50 mètre de haut.

**10- Association muscinale mésohygrophile à hygrophile amphibie de bas de berge, sur gangue calcaire, à *Cratoneuron filicinium* et *Pellia endiviifolia*** (Tableaux VI et VII)

D'après les références consultées, l'identité de cette communauté ne semble pas être clairement établie. Elle semble se rapprocher du *Cratoneuretum filicino-commutati* (Kuhn 1927) Oberdorfer 1977, mais *Palustriella commutata* en est localement absente. Elle est surtout comparable aux relevés de « *Cratoneuron filicinum* – Gesellschaft » qu'on trouve dans les publications allemandes (Philippi, 1979). Elle n'a pas été répertoriée en Franche-Comté (J.-C. Vadam, communication personnelle), bien qu'elle paraisse, néanmoins, assez répandue le long des petits cours d'eau du massif jurassien.

Si cette communauté n'a pas retenu l'attention des phytosociologues, c'est certainement parce que sa combinaison spécifique ne comporte aucune espèce fortement caractéristique, comme c'est le cas pour les autres associations du tuf (*Cratoneuretum commutatum*, *Eucladietum verticillati*), mais un ensemble d'espèces communes à l'ordre des *Cardamino-Chyrsosplenietalia*. Le noyau est formé par la mousse *Cratoneuron filicinum* et l'hépatique *Pellia endiviifolia*, qui structurent la formation, accompagnées d'un contingent d'espèces des *Cardamino-Chyrsosplenietalia* (*Brachythecium rivulare*, *Conocephalum conicum*, *Philonotis calcarea*...). Une étude régionale plus large serait nécessaire pour entériner ce groupement, mais il semble que cette combinaison recouvre des conditions stationnelles suffisamment bien définies pour recouvrir un peu plus qu'une simple communauté basale.



Gilles Bailly

Photo 8 : Dard, tronçon 2, succession verticale sur une murette de soutènement de berge. 3– formation mésophile à *Anomodon viticulosus*, 10.1– formation mésohygrophile à *Didymodon spadiceus* et *Gymnostomum calcareum*, 10.2– liseré amphibie dominé par *Pellia endiviifolia*, 10.3– communauté subaquatique à *Pellia endiviifolia* et *Fissidens crassipes*.

Sur le site étudié, elle constitue une formation linéaire qui colonise de manière presque continue le tiers inférieur et le pied des berges de tout le réseau hydrographique (Dard, Seille de Baume, Seille de Ladoye et affluents) sous le feston de *Thamnetum alopecuri*... Elle s'implante sur l'épaisse gangue tufeuse déposée par les cours d'eau sur leurs bordures, enrobant les berges naturelles, les blocs et les murettes de soutènement. Elle se décline en plusieurs sous-unités :

- 10.1 : une communauté mésohygrophile où *Cratoneuron filicinum* et *Pellia endiviifolia* sont à près constants, mais non dominants, la formation étant structurée par une petite acrocarpe, *Didymodon spadiceus*, qui semble y trouver son optimum écologique (Tableau VI, relevés 257 à 211). Cette sous-unité se développe dans le tiers

Tableau VI : association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*, sous-association mésohygrophile à *Didymodon spadiceus* et *Gymnostomum calcareum* ; sous-association typique à *Pellia endiviifolia*.

N° relevé	257	113	222	252	242	121	811	132	851	211	253	425	712	721	622	332	344	313	
Nb taxons	9	16	9	11	7	6	23	20	15	9	8	10	10	14	6	6	4	4	
Surface (m <sup>2</sup> )	1,50	2,70	0,40	0,45	0,30	0,50	1,50	0,50	2,50	0,30	0,15	1,25	0,30	0,64	0,63	2,00	-	2,00	
Recouvrement herbacées %	0	10	0	0	0	0	1	5	0	1	0	5	20	1	0	0	0	0	
Recouvrement mousses %	70	95	85	80	80	75	70	80	30	98	75	70	90	70	90	80	95	85	
Recouvrement algues %	15	1	10	3	1	10	20	2	3	0	25	15	1	0	0	2	3	10	
<b>Cratoneuretum filicino-commutati, combinaison caractéristique</b>																			
<i>Didymodon spadiceus</i>	2	2	4	4	4	3	2	2	2	2								V . .	
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	+	.	.	.	.	1	+	+	.	.	3	2	1	+	3	+	II V 1	
<i>Pellia endiviifolia</i>	1	+	1	1	.	.	+	1	+	2	4	2	4	4	4	4	4	IV V 3	
<i>Jungermannia atrovirens f. rivularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	3
<b>Montio fontanae - Cardaminetea amarae</b>																			
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	+	.	+	.	2	+	.	1	.	.	+	1	1	+	+	.	III V .	
<i>Conocephalum conicum</i>	.	4	.	+	.	.	2	3	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II II .	
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	+	+	+	.	.	II III .	
<i>Philonotis calcarea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	. III .	
<b>Ctenidietea mollusci</b>																			
<i>Fissidens gracilifolius</i>	4	.	2	2	.	1	.	1	.	1	1	2	.	.	.	.	.	III II .	
<i>Gymnostomum calcareum</i>	2	+	1	+	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III . .	
<i>Lophozia collaris</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II . .	
<i>Jungermannia atrovirens</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I . .	
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	. II .	
<b>Barbuletea unguiculatae</b>																			
<i>Pohlia melanodon</i>	1	.	2	+	.	3	2	2	1	1	+	.	.	.	.	.	.	IV I .	
<i>Dicranella varia</i>	2	+	1	1	2	.	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	V . .	
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I . .	
<b>Plathypnidio - Fontinalietea antipyreticae</b>																			
<i>Fissidens crassipes var. rufipes</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	+	+	.	.	.	.	.	II III .	
<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	2	.	.	.	.	.	.	+	.	II . 1	
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I I .	
<b>Algues</b>																			
<i>Lyngbya sp. et diatomées</i>	2	x	1	1	.	1	2	+	1	.	3	2	.	.	.	.	+	1	1
<i>Vaucheria sp.</i>	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	x	.	+	+	.	.	.	I III 1	
<i>Melosira sp.</i>	.	.	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	x	II . 2
<i>Nostoc sp.</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II . .
<b>Autres taxons</b>																			
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	I IV .	
<i>Geranium robertianum subsp. robertianum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II II .	
<i>Bryum pallescens</i>	.	.	.	.	1	.	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II . .	
<i>Fissidens taxifolius</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I . .	
<i>Deschampsia cespitosa subsp. cespitosa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I . .	
<i>Lamium galeobdolon subsp. montanum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I I .	

Taxons présents une seule fois : *Thamnobryum alopecurum* (622, +), *Rhizomnium punctatum* (811, +), *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha* (132, +), *Bryum pseudotriquetrum* (132, +), *Physcomitrium pyriforme* (811, +), *Cinclidotus fontinaloides* (712, +), *Cinclidotus danubicus* (425, +), *Fontinalis antipyretica* (425, 1), *Dichodontium pellucidum* (811, 1), *Zygnema sp.* (253, x), *Cladophora sp.* (811, x), *Spirogyra sp.* (811, +), *Gomphoneis sp.* (851, +), *Calliergonella cuspidata* (721, +), *Lolium perenne* (132, +), *Petasites hybridus* (811, +), *Brachypodium sylvaticum subsp. sylvaticum* (721, 2), *Asplenium scolopendrium* (132, +), *Cardamine impatiens* (811, +), *Epilobium montanum* (132, +), *Festuca gigantea* (721, 1), *Eupatorium cannabinum* (113, +), *Mycelis muralis* (113, +), *Campanula rotundifolia* (113, +).

inférieur des berges verticales, souvent sur les murettes de soutènement. On la note à la surface des banquettes de tuf surélevées qui bordent le chenal du Dard et des Seille. Elle participe aussi aux communautés muscinales de la grande paroi tufeuse du cirque de Baume, où elle se cantonne

aux zones les plus sèches. En situation ripicole, sur berge verticale ou sur banquette de tuf, la formation est brièvement submergée pendant les périodes de fortes eaux. Ces submersions se traduisent par le dépôt d'une pellicule de sédiments limono-argileux sur la surface du substrat.

Tableau VII : association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*, sous-association hygrophile à *Fissidens crassipes* var. *rufipes*.

N° relevé	7 857	4 223	19 731	8 421	7 316	6 321	6 827	9 841	12 852	8 855	7 517	7 243	10 441	7 244	10 433	10 232	3 513	10 413	7 333	
Nb taxons	7	4	19	8	7	6	6	9	12	8	7	7	10	7	10	10	3	10	7	
Surface (m <sup>2</sup> )	0,10	0,50	4,50	1,05	0,12	0,23	0,28	0,19	2,00	0,12	-	0,50	2,25	2,00	0,50	1,50	0,60	0,20	0,09	
Recouvrement herbacées %	0	0	5	0	0	0	0	5	1	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	
Recouvrement mousses %	15	75	20	10	80	15	15	0	1	30	2	0	10	0	50	3	0	2	0	
Recouvrement algues %	75	0	10	60	0	65	50	70	50	65	90	20	40	15	50	20	20	70	95	
<b>Cratoneuretum filicino-commutati, combinaison caractéristiques</b>																				
<i>Pellia endiviifolia</i>	1	3	+	+	1	3	3	3	2	4	2	2	+	+	1	+	+	+	1	
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	+	2	3	.	.	.	1	+	+	2	.	2	.	.	+	2	2	
<i>Fissidens crassipes</i> var. <i>rufipes</i> (D)	3	2	+	3	3	2	2	3	1	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	
<b>Montio fontanae - Cardaminetea amarae</b>																				
<i>Brachythecium rivulare</i>	+	.	+	1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	2	+	
<i>Conocephalum conicum</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Philonotis calcarea</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Plathyphnidio - Fontinaliotea antipyreticae</b>																				
<i>Amblystegium riparium</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	2	+	.	.	+	.	.	.	.	+	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	+	
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Cinclidotus danubicus</i>	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Ctenidiotea mollusci</b>																				
<i>Jungermannia atrovirens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	
<b>Barbuletea unguiculatae</b>																				
<i>Pohlia melanodon</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Algues</b>																				
<i>Lyngbya</i> sp. et diatomées	2	4	x	1	4	2	2	.	.	3	1	.	2	.	4	x	.	.	.	
<i>Vaucheria</i> sp.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Melosira</i> sp.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	
<b>Autres taxons</b>																				
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+	.	.	.	
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Bryum pallescens</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Taxons présents une seule fois : *Thamnobryum alopecurum* (333, 1), *Gymnostomum calcareum* (316, +), *Didymodon spadiceus* (841, +), *Dicranella varia* (857, 1), *Bryum argenteum* (731, 1), *Cinclidotus aquaticus* (413, +), *Jungermannia atrovirens* f. *rivularis* (321, 1), *Hygrohypnum luridum* (852, 1), *Dichodontium pellucidum* (857, 1), *Oscillatoria* sp. (731, x), *Nostoc* sp. (232, x), *Spirogyra* sp. (731, x), *Gomphoneis* sp. (232, x), *Rumex acetosa* subsp. *acetosa* (731, +), *Taraxacum officinale* (731, +), *Urtica dioica* (441, +), *Calystegia sepium* (441, +), *Phalaris arundinacea* (731, +), *Papaver* sp. (731, +), *Sonchus* sp. juv. (731, +), *Veronica* sp. juv. (731, +), *Bryum gemmiferum* (731, +).

La combinaison spécifique s'enrichit ainsi d'un contingent d'espèces de la classe des *Barbuletea unguiculata* (communautés pionnières de terre nue, moissons, assecs d'étangs...) : *Dicranella varia*, *Pohlia melanodon*, *Bryum argenteum*, occasionnellement *Physcomitrium pyriforme*... Par ailleurs, étant la sous-unité la moins hygrophile, elle conserve un contingent important d'espèces des *Ctenidiotea mollusci* (*Fissidens gracilifolius*, *Gymnostomum calcareum*, *Lophozia collaris*, *Jungermannia atrovirens*) et montre des relations étroites avec le *Pedinophyllo - Gymnostometum* décrit précédemment. Fortement individualisé



Photo 9 : l'hépatique à thalle *Pellia endiviifolia* sous sa forme automnale propagulifère (forma *furcigera*).

Gilles Bailly

et original, cet ensemble pourrait éventuellement être interprété comme une association autonome ;

- 10.2 : une communauté hygrophile amphibie typique, structurée par *Pellia endiviifolia*, codominée par *Cratoneuron filicinum*, accompagnés d'un noyau cohérent d'espèces des *Montio-Cardaminetea* et dans laquelle les espèces des *Ctenidieta* et des *Barbuletea* pénètrent beaucoup moins (tableau V, relevés 253 à 622). Cette sous-unité forme un feston continu ou interrompu bien repérable au pied des berges de tous les cours d'eau visités et se situe un peu au dessus de la zone de battement des moyennes eaux ;
- 10.3 : une communauté hygrophile amphibie à aquatique, codominée par *Pellia endiviifolia* et *Fissidens crassipes* var. *rufipes* (= *F. mildeanus*), accompagnés de *Cratoneuron filicinum* et d'autres espèces des *Montio-Cardaminetea* (*Brachythecium rivulare*, *Conocephalum conicum*, *Philonotis calcarata*...), ainsi que d'un lot de mousses aquatiques des *Plathygnidio-Fontinalieta* : *Amblystegium riparium*, *Fontinalis antipyretica*... Ce sous-ensemble (Tableau VII) se développe en-dessous du précédent, souvent à la faveur d'un petit bourrelet tufeux marquant le pied de berge ou sur de basses banquettes fréquemment immergées. Il assure la transition avec les associations aquatiques du *Leptodictyo riparii-Fissidentetum crassipedis*. On peut aussi rapprocher de cette sous-unité les relevés 332 à 313 du tableau VI, provenant de la Seille de Baume, en amont de la confluence du Dard, où *Fissidens crassipes* est localement remplacé par une forme aquatique (forma *rivularis*) de l'hépatique *Jungermannia atrovirens*.

**11- Association muscinale aquatique rhéophile des eaux oxygénées à *Cinclidotus aquaticus* : *Cinclidotetum aquatici* Philippi 1956 (tableau VIII)**

Association spécialisée, assez commune en Franche-Comté mais de faible extension, elle est définie par sa caractéristique, *Cinclidotus aquaticus*, et se développe préférentiellement en tête de bassin, dans les eaux rapides bien oxygénées, généralement sous une faible lame d'eau : résurgences, radiers ou partie supérieure des barrages dans les secteurs aspergés en permanence.

Tableau VIII : *Cinclidotetum aquatici* Philippi 1956.

N° relevé	8 911	6 912	6 322	7 341
N° taxons	8	6	6	7
Surface (m <sup>2</sup> )	3,75	3,00	1,50	-
Recouvrement herbacées %	1	0	0	0
Recouvrement mousses %	100	75	75	40
Recouvrement algues %	1	5	30	40
<b><i>Cinclidotetum aquatici</i>, caractéristique</b>				
<i>Cinclidotus aquaticus</i>	5	3	3	2
<b><i>Plathygnidio - Fontinalieta antipyreticae</i></b>				
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	+	+	2	3
<i>Fissidens crassipes</i> var. <i>rufipes</i>	.	.	3	1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	2	.	.
<i>Amblystegium riparium</i>	.	1	.	.
<i>Cinclidotus danubicus</i>	.	+	.	.
<b><i>Montio fontanae - Cardaminetea amarae</i></b>				
<i>Pellia endiviifolia</i>	+	.	+	1
<i>Brachythecium rivulare</i>	+	.	.	.
<i>Cratoneuron filicinum</i>	1	.	.	.
<b>Algues</b>				
<i>Vaucheria</i> sp.	+	+	.	1
<i>Lyngbya</i> sp. et diatomées	.	.	1	2

Taxons présents une seule fois : *Urtica dioica* (911, +), *Cardamine impatiens* (911, +), *Melosira* sp. (322, x), *Oscillatoria* sp. (341, x).



Photo 10 : colonie de *Cinclidotus aquaticus*.

Quoique rarement observée sur le site prospecté, on note néanmoins une station très typique et étendue (plusieurs m<sup>2</sup>) sur un déversoir artificiel en escalier, récupérant les eaux d'un affluent de rive droite de la Seille de Ladoye, vers le lieu-dit « la Mare ». D'autres stations, moins typiques, ont été notées sur la Seille de Baume, en amont de la confluence avec le Dard, sur le dessus et aux abords de petits nassiss.

**12- Association muscinale aquatique des eaux calcaires rapides à *Fissidens crassipes* et *Amblystegium* (= *Leptodictyum*) *riparium*: *Leptodictyo riparii-Fissidentetum crassipedis* Philippi 1956 (tableau IX)**

Cette association ne semble pas avoir été décrite en Franche-Comté. Les relevés réalisés sur le site

se rapportent assez bien à l'association décrite par Philippi (Philippi, 1956) ; elle est caractérisée par deux espèces à peu près constantes, *Fissidens crassipes* (il s'agit, localement, de *Fissidens crassipes* var. *rufipes* = *F. mildeanus*, taxon calciphile) et de *Amblystegium riparium*. Ce noyau caractéristique est localement accompagné de deux espèces aquatiques à forte fréquence, *Rhynchostegium riparioides*

Tableau IX : *Leptodictyo riparii-Fissidentetum crassipedis* Philippi 1956.

N° relevé	523	525	525	412	213	831	717	443	623	821	231	611	743	422	524	516	122	261	415	535	713	722	613	432	533	133	212	254	822
N° taxons	12	11	5	8	11	8	7	11	12	19	13	6	13	6	8	12	7	10	12	7	7	4	3	5	4	5	4	5	
Surface (m²)	5,00	10,50	1,50	2,00	0,50	0,60	9,00	0,20	9,00	2,50	1,20	2,00	2,00	2,00	0,15	6,00	20,00	9,00	1,80	12,00	5,00	4,00	0,10	1,50	5,00	1,50	3,50	9,00	1,00
Recouvrement herbacées %	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	15	0	2	1	0	0	0	1	30	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recouvrement mousses %	75	50	35	20	85	10	25	30	75	75	75	20	1	7	0	35	40	30	25	15	40	35	40	15	25	10	3	80	
Recouvrement algues %	0	0	15	40	5	2	5	40	5	3	20	1	1	1	0	5	30	60	50	7	20	3	5	1	15	80	90	80	
<b><i>Leptodictyo riparii-Fissidentetum crassipedis, combinaison caractéristique</i></b>																													
<i>Fissidens crassipes</i> var. <i>rufipes</i>	2	1	3	+	1	1	2	3	1	+	+	.	1	1	1	2	2	1	2	1	.	3	1	1	2	1	1	1	+
<i>Amblystegium riparium</i>	+	+	+	+	3	+	.	.	1	3	.	1	+	.	+	+	3	3	2	+	2	1	.	+	1	2	.	+	
<b>Plathynidio - Fontinalietea antipyreticae</b>																													
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	+	+	.	1	3	1	.	2	4	+	5	2	.	+	.	.	1	+	.	2	1	3	.	.	.	1	.	1	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3	1	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	3	3	.	.	+	2	2	.	2	2	4	.	.	
<i>Cinclidotus danubicus</i>	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cinclidotus aquaticus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Montio fontanae - Cardaminetea amarae</b>																													
<i>Cratoneuron filicinum</i>	3	2	1	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	1	.	.	2	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pellia endiviifolia</i>	.	.	.	.	+	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon spadiceus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Philonotis calcarea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Barbuletea unguiculatae</b>																													
<i>Pohlia melanodon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Algues</b>																													
<i>Lyngbya</i> sp. et diatomées	.	x	2	3	1	.	1	3	1	+	2	x	.	1	1	3	2	x	1	x	.	1	.	1	2	2	5	5	5
<i>Vaucheria</i> sp.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	4	.	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Melosira</i> sp.	.	x	.	x	.	x	.	.	.	.	.	x	.	x	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oscillatoria</i> sp.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zygnema</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladophora</i> sp.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Autres taxons</b>																													
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum album</i> subsp. <i>album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Taxons présents une seule fois : *Conocephalum conicum* (821, +), *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha* (231, +), cf. *Physcomitrium pyriforme* (133, +), *Hygrohypnum luridum* (623, +), *Calliergonella cuspidata* (422, +), *Dichodontium pellucidum* (831, +), *Nostoc* sp. (231, +), *Ulothrix* sp. (415, +), *Bryum pallescens* (231, +), *Cardamine pratensis* subsp. *pratensis* (231, +), *Urtica dioica* (424, +), *Petasites hybridus* (743, +), *Rubus caesius* (231, +), *Poa annua* (231, +), *Sonchus* sp. juv. (231, +), *Epilobium* sp. juv. (231, 424, +), *Euphorbia* sp. juv. (523, +).



Gilles Bailly

Photo 11 : touffe de *Fissidens crassipes*.

et *Fontinalis antipyretica*, auxquelles se joignent plus rarement *Cinclodotus danubicus* et *C. aquaticus*. Cette communauté est vraisemblablement assez répandue dans les petites rivières du réseau hydrographique comtois. C'est la principale association d'embryophytes aquatiques peuplant le Dard, la Seille de Baume et la Seille de Ladoye. Dans ces trois cours d'eau, on observe que l'axe du chenal n'est que rarement colonisé par les associations muscinales, sans doute à cause d'un régime trop turbulent en période de forte crue associé aux caractéristiques défavorables du substrat (cimentation généralisée du fond par les dépôts de tuf, cf. photo 2). Lorsque les mousses arrivent néanmoins à s'y implanter, les formations sont réduites à des colonies éparses de *Fissidens crassipes* offrant une très faible habitabilité pour les zoocénoses. Les associations aquatiques sont surtout concentrées sur les flancs du chenal ou ancrées aux banquettes de tuf qui longent alternativement l'une ou l'autre des deux rives.

Deux sous-ensembles peuvent être distingués en fonction de la durée d'immersion des communautés : un premier groupe de relevés (tableau IX, relevés 523 à 713) conserve un contingent d'espèces des *Montio-Cardaminetea* (*Cratoneuron filicinum*, *Brachythecium rivulare*, *Pellia endiviifolia*...) et assure une transition avec l'association amphibie à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*. Le second groupe (tableau IX, relevés 722 à 822), comportant exclusivement des espèces des *Plathypnidio-Fontinalieta*, s'affirme plus franchement aquatique.

Tableau X : communautés algales.

N° relevé		854	814	716	732	414	442
Nb taxons		10	6	3	9	7	4
Surface (m <sup>2</sup> )		0,40	1,50	20,00	6,00	-	60,00
Recouvrement herbacées %		0	0	0	0	0	1
Recouvrement mousses %		2	1	1	1	1	1
Recouvrement algues %		10	30	15	90	30	60
<b>Communautés algales</b>							
<i>Vaucheria</i> sp.		2	2	2	3	2	5
<i>Lyngbya</i> sp. et diatomées		1	3	3		x	4
<i>Spirogyra</i> sp.		.	.	.	.	2	3
<i>Zygnema</i> sp.		+	.	.	.	2	3
<i>Melosira</i> sp.		+	.	.	+	x	3
<i>Microspora</i> sp.		+	.	.	+	.	2
<b>Plathypnidio - Fontinalieta antipyreticae</b>							
<i>Fissidens crassipes</i> var. <i>rufipes</i>		+	+	.	.	.	+
<i>Rhynchostegium riparioides</i>		+	.	+	+	.	.
<i>Amblystegium riparium</i>		.	+	.	.	+	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>		.	.	+	+	.	.
<b>Autres taxons</b>							
<i>Brachythecium rivulare</i>		+	.	.	.	+	.
<i>Bryum argenteum</i>		+	+	.	.	.	.
<i>Bryum pallescens</i>		+	+	.	.	.	.

Taxons présents une seule fois : *Oscillatoria* sp. (732, x), *Cladophora* sp. (732, x), *Oedogonium* sp. (732, x), *Agrostis stolonifera* (442, +).

### Formations algales

#### 13- Communautés proliférantes d'algues filamenteuses (tableau X, relevés 414 à 442)

Il s'agit de communautés d'algues vertes susceptibles de prolifération saisonnière en période d'étiage, lorsque les nutriments (azote et phosphore) sont concentrés et la température des eaux élevée. Ces proliférations s'expriment surtout dans les secteurs bien éclairés, le phénomène reste assez limité sur le réseau prospecté, dans la mesure où les cours d'eau restent encaissés et ombragés par une galerie ripicole assez continue. À la suite d'une période d'étiage sévère, des colonisations algales importantes ont pu être observées localement, vers la mi-septembre, notamment en aval de Baume-les-Messieurs, à proximité du camping, dans un tronçon un peu plus éclairé. Les taxons dominants se sont avérés être *Spirogyra* sp., *Zygnema* sp. et *Vaucheria* sp. La distinction des divers taxons sur le terrain étant dif-

ficile, les abondances données dans le tableau n'ont qu'une valeur approximative.

#### 14- Formations rhéophiles à *Vaucheria* (tableau X, relevés 852 à 732)

Ce sont des formations discontinues, composés de colonies en touffes en ou en nattes, comportant ou plusieurs espèces du genre *Vaucheria*, accompagnés de cyanobactéries du genre *Lyngbia* et de diatomées. Appartenant aux algues brunes (Xantophycées), les *Vaucheria* se distinguent, dans les cours d'eau prospectés, par leur couleur vert-jaune intense. Observées sur la Seille de Ladoye, dans des radiers ou aux abords de déversoirs de seuils, ces communautés semblent être des éléments pérennes, caractérisant les zones de courant rapide et de turbulence. On observe une ségrégation assez nette entre les communautés aquatiques muscinales et algales : les premières sont concentrées sur les flancs du chenal, le long des banquettes du chenal ; elles s'appauvrissent et disparaissent vers l'axe de la rivière pour laisser la place aux formations à *Vaucheria* ; ces dernières disparaissent elles-mêmes des zones de forte turbulence pour laisser la place à des formations encroûtantes composées de cyanobactéries et de diatomées.

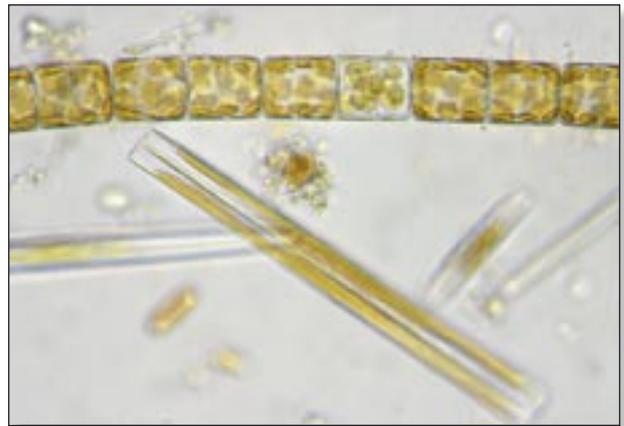
#### 15- Formations encroûtantes à *Lyngbia* et diatomées

Toutes les formations tufeuses du réseau de la Seille (parois, grands édifices en escalier, banquettes de chenal, nassis, revêtement de berges, ciment de fond de chenal), qu'elles soient végétalisées ou non par des embryophytes, sont revêtues de pellicules gris olivâtre, de croûtes noire brunâtre ou de dépôts floconneux. Une soixantaine d'échantillons de tuf, prélevés au couteau ou par raclage, a été collectée dans les stations prospectées. Le matériel a été observé à l'état frais au microscope et identifié au niveau générique puis fixé au formol. Une trentaine d'échantillons a été ensuite ré-examinée après une macération de quelques jours dans une solution d'EDTA, un complexant du calcaire, pour extraire les organismes de leur gangue. La seconde observation n'a pas révélé beaucoup plus de taxons, ce qui incite à penser que l'essentiel de la flore algale est concentrée en une fine pellicule à la surface des encroûtements. Dans la limite de nos compétences, la com-



Gilles Bailly

Photo 12 : diatomées et cyanobactérie du genre *Oscillatoria*.



Gilles Bailly

Photo 13 : diatomées dont le genre *Melosira* (en haut) qui forme des colonies filamenteuses.

position de ces formations paraît assez homogène. Elle comporte toujours un contingent important de diatomées libres, une ou plusieurs espèces de cyanobactéries du genre *Lyngbya*, et très fréquemment une diatomée filamenteuse du genre *Melosira*. S'y joignent plus rarement plusieurs espèces de cyanobactéries du genre *Oscillatoria*, une algue rouge au stade *Chantransia* (stade juvénile commun à trois genres : *Audouinella*, *Batrachospermum* et *Lemanea*) et des diatomées coloniales du genre *Gomphoneis*. Un échantillon prélevé sur une banquette de la Seille de Ladoye a révélé une cyanobactérie coloniale habituellement planctonique du genre *Merismopedia*.

Répondues sur tous les dépôts, en mélange avec les formations bryologiques de bas de berge et de chenal, cette combinaison devient exclusive et forme une communauté autonome dans les parties ruissellantes des grands édifices tufeux, dans les zones turbulentes des seuils, dans l'axe du chenal des cours d'eau et dans le fond des mouilles.

Tableau XI : identification de la microflore algale dans les échantillons de tuf (ab : abondant, p : présent, r : rare).

N° de relevé	Localisation du prélèvement	Observations sur le frais											Observation après fixation et extraction à l'EDTA.									
		diatomées libres	Lyngbya	Melosira	Oscillatoria	Chantransia	Gomphoneis	Vaucheria	Zygnema	Cladophora	Oedogonium	Spirogyra	Nostoc	Ulothrix	diatomées libres	Lyngbya	Melosira	Oscillatoria	Vaucheria	Zygnema	Cladophora	Oedogonium
113	Paroi, pied cône tuf	ab	p																			
112	Parois tufeuse	ab	p	p			p									p	p					
611	Marche de tuf subverticale	ab	ab													r	r					
614	Marche de tuf, bordure																r					
222	Partie médiane de berge subverticale	ab	ab	p												r	r					
223	Pied de berge	ab	ab					p	p							ab						
344	Pied de berge	p	p	p																		
514	Pied de berge	ab	p	p												r	r	r				
253	Pied de berge verticale	p	p					ab	p							r	r					
232	Pied de berge, banquette	p	p	p			p					ab					r					
743	Banquette de tuf, bras	ab	p	p												p	ab	p			p	
415	Banquette tufeuse	ab	p	ab				ab					p		r	r	r	r				
443	Banquette tufeuse	ab	ab	p							p											
443 bis	Banquette tufeuse	ab	p	p																		
525	Banquette tufeuse	ab	p	p	ab																	
731	Banquette tufeuse	ab	ab	p							p					p	r	r	r			
811	Banquette tufeuse	p	p	p				ab		p	p					r	r					
851	Banquette tufeuse	ab	ab	p	?		p															
424	Basse banquette tufeuse	ab	p	p																		
254	Basse banquette tufeuse	ab	p		ab				p							p	p					
532	Basse banquette tufeuse	ab	p	p						p						r	r	r				
724	Basse banquette tufeuse	ab	ab	p												r	r					
821	Basse banquette tufeuse	p	p		ab																	
831	Basse banquette tufeuse	ab	ab	p												r						
516	Basse banquette tufeuse	ab	p	p												r	r	r				
713	Banquette submergée	ab	ab	ab				p								r		p				
815	Seuil, amont	ab	p	p				p	p							ab	ab	ab			p	r
213	Dessus de seuil	ab	ab							p						p	r					
261	Dessus de seuil	ab	ab													r	r					
322	Dessus de seuil	ab	ab	p																		
341	Dessus de seuil	ab	ab													r	r		r			
431	Dessus de seuil	ab	ab	p												r	r	r				
823	Seuil immergé	ab	ab																			
313	Blocs au ras de l'eau	p	p	p												r	r					
822	Flanc de déversoir de seuil	ab	ab													p	p		p			
814	Déversoir de seuil	p	ab													r	p					
214	Chenal	ab			ab											r	r					
224	Chenal	ab			ab																	
224	Chenal	p	p																			
233	Chenal									ab	p											
233 bis	Chenal	ab								p						r	r					
245	Chenal	ab	p													r	r		r			
255	Chenal	ab	p		p											r	r		r			
315	Chenal	ab	p	ab		p		p														
323	Chenal	ab	p																			
334	Chenal	ab	p	p		p				p												
423	Chenal	ab	p	p												ab	r	p	p	r		
345	Chenal	ab	p	p																		
534	Chenal	ab	p	p	ab																	
624	Chenal	p	p			ab	p															
723	Chenal	ab	p	ab				p														
832	Chenal	ab	ab																			
842	Chenal	ab	p	p																		
414	Chenal, fond de plat lent	ab	ab	p																		
742	Chenal, fond de plat lent	ab	ab	p				p		p												
853	Chenal, radier	p	ab		ab																	
732 bis	Chenal, radier	ab	ab		ab			ab		p	p											
732	Chenal, radier	p						ab														
122	Vasque, sur bourrelets	ab	ab													p	p					
134	Fond de vasque	ab	ab						p							r	r	r	r			
134 bis	Fond de vasque	ab	ab	p												p	r		p			
714	Mouille	ab	p	ab				ab			p											

Il n'a pas été possible, contrairement à ce qu'on escomptait, d'identifier la micro-flore au niveau spécifique, faute d'ouvrage pratique et générale de détermination. Néanmoins, les formations de la Seille sont certainement apparentées aux « groupements d'algues incrustantes à dominance de cyanophycées du *Cyanophycion incrustans* » et aux

« groupements à bacillariophycées (diatomées) du *Bacillariophycion rheobenthicum* » cités dans la fiche 3260 du Cahier des Habitats.

Tableau XII : situation des habitats dans le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004). L'unité 7 (*Brachythecietum rivularis*) n'est actuellement pas reconnue dans le Prodrome. Sa composition floristique la rattache à une des alliances du *Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii*. Les groupements d'algues d'eau douce ne figurent pas dans le Prodrome.

<p><i>Filipendulo ulmariae - Convolvutea sepium</i> Géhu &amp; Géhu - Franck 1987 Mégaphorbiaies eutrophes <i>Petasito hybridi - Chaerophylletalia hirsuti</i> Morariu 1967 Mégaphorbiaies ripicoles sub-montagnardes <i>Petasition officinalis</i> Sill. 1933 <b>1- Phalarido arundinaceae - Petasitetum hybridi</b> Schwick. 1933</p> <p><i>Neckeretea complanatae</i> Marstaller 1986 Communautés muscinales cortico-humicoles et humo-épilithiques <i>Neckeretalia complanatae</i> Jezek &amp; Vondracek 1962 Communautés des parois et écorces en stations fraîches <i>Neckerion complanatae</i> Smarda &amp; Hadac in Klika &amp; Hadac 1944 <i>Neckerenion complanato - besseri</i> Marstaller 1992 Communautés sciaphiles neutro-calciques <b>3- Neckero complanatae-Anomodontetum viticulosi</b> (Gams 1927) Philippi 1965</p> <p><i>Ctenidietea mollusci</i> Grgic 1980 Communautés muscinales calciques épilithiques à humo-épilithiques <i>Ctenidetalia mollusci</i> Hadac &amp; Smarda in Klika &amp; Hadac 1944 Communautés d'espèces vivaces sur substrat calcaire <i>Ctenidion mollusci</i> Stefureac 1941 Communautés post-pionnières à climaciques <b>6- Pedinophyllo interrupti-Gymnostometum calcarei</b> Philippi 1979.</p> <p><i>Montio fontanae - Cardaminetea amarae</i> Braun - Blanq. &amp; Tüxen ex Klika &amp; Hada 1944 Communautés bryo-phanérogamiques non rhéophiles des sources, ruisseaux, suintements... sur substrat acide à neutro-alcalin. <i>Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii</i> Hinterlang 1992 Communautés planitiaires à montagnardes sur substrat carbonaté à humo-tourbeux acide. <i>Pellion endiviifoliae</i> Bardat 1998 prov. Communautés de sources et de petit cours d'eau neutro-alcalins à débit soutenu, dominées par des hépatiques à thalle. <b>9- Cratoneuretum commutati</b> (Gams 1927) Walther 1942. <i>Riccardio-Eucladion verticillati</i> Bardat 1998 prov. Communautés des sols riches en calcium et plus ou moins thermophiles dominées par des petites bryophytes tufigènes. <b>10- association à Pellia endiviifolia et Cratoneuron fiicinum prov.</b></p> <p><i>Montio fontanae - Cardaminetalia amarae</i> Paw. in Paw., Sokoowski &amp; Wallisch 1928 Communautés surtout montagnardes à subalpines des eaux froides. <i>Cratoneurion commutati</i> W. Koch 1928 Communautés montagnardes à subalpines, héliophiles et sténothermes, des sources bien oxygénées, plutôt calciques. <b>8- Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridis</b> Philippi 1965.</p> <p><i>Plathynidion - Fontinalietea antipyreticae</i> Philippi 56 Communautés muscinales hygrophiles à hydrophiles plus ou moins rhéophiles. <i>Leptodictyetalia riparii</i> Philippi 56 Communautés des eaux neutres à basiques. <i>Cinclidotium fontinaloidis</i> Philippi 1956 Communautés plus ou moins rhéophiles des rochers immergés dans des cours d'eau à fort débit en station plus ou moins éclairée. <b>4- Thamnetum alopecuri</b> (Gams 1927) Philippi 1965 <b>5- Cinclidotetum fontinaloidis</b> (Gams 1927) ex v. Hübschmann 1953 <b>11- Cinclidotetum aquatici</b> Philippi 1956 <b>12- Leptodictyo riparii - Fissidentetum crassipedis</b> Philippi 1956</p>
--

Tableau XIII : clé sommaire d'identification unités végétales.

**Formations herbacées**

- formations dominées par *Agrostis stolonifera* ; sur seuils, nassis, banquettes de tuf plus ou moins éclairées -> unité 2
- formations dominées par *Petasites hybridus* ; grèves du lit mineur et berges -> unité 1

**Formations dominées par les mousses et les hépatiques**

- communautés de grandes mousses pleurocarpes raides, incrustées de calcaire, sur parois ou marches de tuf suintantes ou régulièrement aspergées ; *Palustriella commutata* (= *Cratoneuron commutatum*) présent -> **unité 9**
- communautés de berges, bord ou fond de chenal, sans *Palustriella commutata*
  - communautés terrestres développées au-dessus du niveau des hautes eaux
    - gazon ras de petites pleurocarpes et d'hépatiques ; sur parois, flancs de gros blocs -> **unité 6**
    - moquettes denses de grandes mousses pleurocarpes ; sur hauts de berges, blocs, parois
      - formations généralement dominées par *Thamnobryum alopecurum* accompagné de *Brachythecium rivulare* -> **unité 4**
      - *Thamnobryum alopecurum* absent ou rare
        - formations dominées par *Anomodon viticulosus* ; *Brachythecium rivulare* absent (sinon voir unité 4, faciès atypique à *Anomodon*) ; sur hauts de berges, murettes sèches -> **unité 3**
        - formations dominées par *Brachythecium rivulare* ; *Cinclidotus fontinaloides* absent ; (sinon voir unité 5) ; sur blocs aspergés, nassis, marches de tuf
          - *Hygrohypnum luridum* présent -> **unité 8**
          - *Hygrohypnum luridum* absent -> **unité 7**
  - communautés amphibies ou aquatiques développées dans la zone comprise entre le niveau des hautes eaux et le fond du chenal
    - gazons ras dominés par de petites mousses acrocarpes ou des hépatiques à thalle ; communautés amphibies ; tiers inférieur des berges verticales, blocs en bordure du chenal, sur gangues de tuf -> **unité 10**
      - formation dominée par de petites mousses acrocarpes, *Pellia endiviifolia* absente ou disséminée -> **unité 10**, sous-unité à *Didymodon spadiceus*
      - *Pellia endiviifolia* dominante ou abondante
        - *Fissidens crassipes* absent ou disséminé -> **unité 10**, sous-unité typique
        - *Fissidens crassipes* abondant -> **unité 10**, sous-unité à *Fissidens crassipes* (inclure aussi les faciès sub-aquatique à *Jungermannia atrovirens f. rivularis*).
    - communautés dominées par de grandes mousses pleurocarpes ou communautés aquatiques de fond de chenal ou de basse banquette, moins couvrantes, dominées par *Fissidens crassipes*
      - *Cinclidotus aquaticus* dominant ou abondant ; résurgences, déversoirs, seuils aspergés -> **unité 11**
      - *Cinclidotus aquaticus* absent ou rare
        - *Cinclidotus fontinaloides* présent, généralement assez abondant ; *Thamnobryum* absent ou peu abondant (sinon voir unité 4) ; bas de berge, sur entrelacs de racines, blocs ou pierres -> **unité 5**
        - *Cinclidotus fontinaloides* absent
          - formations dominées par *Brachythecium rivulare*, éventuellement accompagné de l'hépatique à thalle *Conocephalum conicum* ; sur blocs aspergés, nassis, marches de tuf
            - *Hygrohypnum luridum* présent -> **unité 8**
            - *Hygrohypnum luridum* absent -> **unité 7**
          - *Brachythecium rivulare* absent ou disséminé ; formations muscinales aquatiques, composées de *Fissidens crassipes* et d'*Amblystegium riparium*, éventuellement accompagnées d'autres mousses aquatiques (*Fontinalis antipyretica*, *Rhynchostegium riparioides*, *Cinclidotus danubicus*) ; basses banquettes, pieds de berge en dessous du niveau des moyennes eaux, bordures de chenal -> **unité 12**

**Formations dominées par les algues, mousses absentes ou rares**

- peuplements d'algues macroscopiques
  - formations d'eaux vives, de radiers, de déversoirs de seuils, composées d'algues en touffes ou en nappes, soyeuses au toucher -> **unité 14**
  - autres formations d'algues filamenteuses -> **unité 13**
- peuplements de micro-algues des ciments et gangues calcaires, formant des pellicules grises ou olivâtres, des encroûtements noirs ou des voiles brunâtres ; diatomées et cyanobactéries abondantes -> **unité 15**

## Correspondances entre unités végétales, Corine biotopes et

### habitats de la Directive

La correspondance entre les unités phytosociologiques, le référentiel Corine biotopes et les habitats retenus par la Directive n'est pas univoque. Un habitat, au sens de la Directive, recouvre généralement une gamme plus ou moins large d'unités phytosociologiques, mais sa définition peut aussi intégrer des conditions restrictives (caractéristiques stationnelles, faciès culturaux...). Une transposition entre les différents référentiels est nécessaire et oblige parfois à des interprétations. Le tableau XIV présente un synopsis des diverses alternatives. La dernière colonne propose une interprétation opérationnelle s'appuyant sur le Synopsis des habitats de Franche-Comté (Ferrez, 2004) en y intégrant les observations nouvelles issues de l'expertise du site.

Commentaire du tableau :

- colonne 1 : très peu des habitats décrits sur le site sont identifiés par un code Corine. La structure de ce référentiel part d'une base physiologique (grandes formations végétales) affinée par l'introduction de définitions phytosociologiques. Les micro-communautés muscinales ou algales n'y sont pas traitées explicitement, à l'exception de celles qui contribuent essentiellement aux tourbières, marais et sources. En ce qui concerne les habitats d'eaux courantes, une seule mousse est citée (*Fontinalis antipyretica*) en compagnie de plantes vasculaires...
- colonne 2 : le Manuel d'interprétation des Habitats de l'Union européenne reprend, en leur affectant sa propre codification, les habitats d'intérêt communautaire et prioritaire ; il précise et commente leur définition, sans trop se démarquer du code Corine. On notera, cependant, une extension implicite de la définition de l'habitat Corine 24.4 (végétation flottante de renoncules des rivières submontagnardes et planitiaires) dans sa transposition en Natura 3260 : cours d'eau des étages montagnards à planitiaires avec végétation de plantes aquatiques flottantes ou submergées du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche-Batrachion* ou de **bryophytes aquatiques**, ce qui laisse latitude d'introduire dans cette unité des végétations aquatiques exclusivement bryologiques ;
- colonne 3 : les Cahiers d'Habitats du Muséum reprennent cette typologie en se référant de manière beaucoup plus explicite au synsystème français (Bardat *et al.*, 1974, Bardat et Haugel, 2002). La fiche dédiée à l'habitat 3260-4 (rivières à Renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, neutres à basiques) étend la définition de celui-ci en lui annexant certains groupements bryophytiques aquatiques ainsi que des communautés d'algues incrustantes. Ceci conduit à inclure l'unité 15, formations incrustantes à *Lyngbia* et diatomées dans cet habitat ;
- colonne 4 : en ce qui concerne l'habitat 7220-1 (sources pétrifiantes du *Cratoneurion*), la fiche du Muséum reconnaît un déficit de connaissances : « Compte tenu du nombre d'associations appartenant à ces diverses alliances, de la très faible information concernant ces groupements en France et de la quasi absence d'approche phytosociologique, cette architecture synsystématique constitue un état actuel au travers des données disponibles. Quelques associations sont mentionnées à titre d'exemple... ». Ce qui signifie que la liste des associations n'est pas limitative et qu'il est possible d'intégrer à l'habitat des communautés appartenant aux alliances du *Pellion endiviifolia*, du *Riccardio-Eucladion verticillati* ou du *Cratoneurion commutati*. Dans une logique strictement phytosociologique, il serait légitime d'intégrer les unités 8 (association à *Brachythecium rivulare* et *Hygrohypnum luridum*) et 9 (association non décrite à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*) dans l'habitat prioritaire 7220-1 ;
- colonne 9, interprétation opérationnelle : il est néanmoins délicat de trop étendre la définition de l'habitat 7220-1 au risque de le vider de sa substance ; sa définition stationnelle précise qu'il s'agit de sources et de suintements incrustants ; les unités 8 et 9 ne correspondent pas à des dépôts d'eau, mais plutôt à des linéaires ripicoles de bas de berges, se développant sur des encroûtements déposés par le cours d'eau. Ce sont des groupements qui semblent assez répandus au

Tableau XIV : correspondance entre unités végétales et habitats de la Directive.

n° unité	dénomination	Code Corine biotopes	Code Natura 2000, interprétation restreinte	Code Natura 2000, interprétation restreinte des Cahiers d'Habitats.	Code Natura 2000, interprétation étendue	Dénomination Natura	Sensibilité régionale	Répartition sur le site	Interprétation opérationnelle
1	mégaphorbiaie ripicole à <i>Petasites hybridus</i> et <i>Phalaris arundinacea</i>	37.714	6430-3	6430-3	–	Mégaphorbiaies à Pétasite hybride	commun, non menacé	disséminé au bord de la Seille de Ladoye linéaire	<b>intérêt communautaire</b>
2	communauté basale à <i>Agrostis stolonifera</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
3	association mésophile de haut de berge à <i>Anomodon viticulosus</i> et <i>Neckera complanata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
4	association hygrocline à mésohygrophile de haut de berge à <i>Thamnium alopecurum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
5	association hygrophile de mi-berge et bas de berge à <i>Cinclidotus fontinaloides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
6	association pionnière hygrocline sur parois et gros blocs à <i>Pedinophyllum interruptum</i> et <i>Gymnostomum calcareum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
7	association muscinale mésohygrophile à hygrophile sur blocs aspergés à <i>Brachythecium rivulare</i> et <i>Conocephalum conicum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
8	association muscinale mésohygrophile à hygrophile sur blocs aspergés à <i>Brachythecium rivulare</i> et <i>Hygrohypnum luridum</i>	–	–	–	7220-1 ?	Communautés des sources et suintements carbonatés	disséminé, non menacé	rare, ponctuel, sur un affluent de la Seille de Ladoye (tronçon 6)	intérêt patrimonial régional
9	association muscinale de sources et suintements incrustants à <i>Palustriella commutata</i>	54.12	7220-1	7220-1	7220-1	Communautés des sources et suintements carbonatés	pas rare mais ponctuel ; écosystèmes spécialisés, sensibles	rare, ponctuel, paroi tufeuse du Cirque du Baume, affluent, affluent de la Seille de Ladoye (tronçon 6)	<b>intérêt communautaire, prioritaire</b>
10	association muscinale mésohygrophile à hygrophile amphibie de bas de berge, sur gangue calcaire, à <i>Cratoneuron filicinium</i> et <i>Pellia endiviifolia</i>	–	–	–	7220-1 ?	Communautés des sources et suintements carbonatés	semble commun, non menacé	très commun sur tout le réseau, linéaire	intérêt patrimonial régional
11	association muscinale aquatique rhéophile des eaux oxygénées à <i>Cinclidotus aquaticus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–

Tableau XIV : correspondance entre unités végétales et habitats de la Directive (suite).

n° unité	dénomination	Code Corine biotopes	Code Natura 2000, interprétation restreinte	Code Natura 2000, interprétation restreinte des Cahiers d'Habitats.	Code Natura 2000, interprétation étendue	Dénomination Natura	Sensibilité régionale	Répartition sur le site	Interprétation opérationnelle
12	association muscinale aquatique des eaux calcaires rapides à <i>Fissidens crassipes</i> et <i>Amblystegium riparium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
13	communautés proliférantes d'algues filamenteuses	-	-	-	-	-	-	-	-
14	formations rhéophiles à <i>Vaucheria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
15	formations encroûtantes à <i>Lyngbia</i> et diatomées	-	-	3260-4	3260-4	Rivières à Renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, neutres à basiques	semble commun, sensible à la qualité des eaux ?	très commun sur tout le réseau	<b>intérêt communautaire</b>

niveau régional et écologiquement moins sensibles que les édifices de tuf proprement dits. Ils font néanmoins partie du complexe des rivières carbonatées et il est nécessaire de leur accorder une certaine attention, au moins au titre d'habitats d'intérêt patrimonial régional. À propos des habitats aquatiques, la fiche 3260.4 ne cite, parmi les communautés muscinales, que l'association de *Oxyrrhynchietum rusciformis*, association rhéophile à large amplitude trophique des sites ombragées, et l'alliance du *Fontinalion antipyreticae* qui correspond à des groupements de faciès plus lentique. On peut être surpris que le *Cinclidotium fontinaloides* (unités 4, 5, 11 et 12), qui regroupe les communautés rhéophiles des eaux calcaires, ne soit pas retenu. Les associations de ce groupe étant assez bien connues (Bardat & Haugel, 2002), il faut penser que c'est un choix délibéré dont il serait intéressant de connaître les raisons.

biodiversité régionale) : unités 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13 et 14 ;

2 – une unité bien répertoriée qui correspond, sans ambiguïté, à un habitat d'intérêt communautaire et prioritaire : unité 9, rattaché à 4220-1, communautés de sources et de suintements carbonatés à *Cratoneuron commutatum*. Dans le site prospecté, cette unité a été observée sur la grande paroi tufeuse du Cirque de Baume (transect 11) et dans un affluent de la Seille de Ladoye (tronçon 6), sur des marches de tuf en situation aspergée. Il est à noter que le caractère patrimonial prioritaire doit s'étendre à tout l'édifice tufeux, lorsqu'il est composé d'une mosaïque de communautés, comme c'est le cas pour la paroi du Cirque de Baume. L'association à *Cratoneuron commutatum* existe sans doute en d'autres points du site Natura sur des parois moins accessibles que celle du Cirque ;

3 - une unité d'intérêt communautaire, issue de l'extension de l'habitat 3260.4 aux communautés algales : unité 15, formations encroûtantes à *Lyngbia* et diatomées. En l'état de nos connaissances, elle recouvre la quasi-totalité du chenal des cours d'eau du site, ainsi qu'une grande partie de l'édifice tufeux en escalier en amont du Dard ;

## Conclusion générale

En résumé, la typologie établie sur le réseau de la Haute Seille se ventile en quatre catégories patrimoniales :

1 – des unités non retenues par la Directive (mais qui sont néanmoins partie intégrante de la

4 – deux unités dont l'interprétation est plus complexe : unité 8, association du *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridis* et unité 10, association à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*. Ces unités montrent de nettes affinités floristiques avec certaines communautés de l'habitat prioritaire 7220-1. Néanmoins, elles ne correspondent pas à des groupements explicitement cités dans la fiche du Muséum et ne coïncident pas totalement avec les caractéristiques stationnelles (sources et suintements) qui

font partie de la définition de l'habitat. On ne dispose donc pas d'arguments suffisants pour les assimiler à des habitats prioritaires ; il est néanmoins prudent de les considérer comme des habitats d'intérêt régional associés aux complexes tufeux. L'unité 8 n'a été observée qu'en quelques points du tronçon 6 ; l'unité 10 correspond à un liséré amphibie extrêmement linéaire, mais est répandue sur tout le réseau prospecté.



Gilles Bailly

Photo 14 : paroi tufeuse du Cirque de Baume.

## Bibliographie

- Bailly G., Vadam J.-C. & Vergon J.-P., 2004 – *Guide pratique d'identification des bryophytes aquatiques*. DIREN Franche-Comté, 158 p.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 171 p.
- BARDAT J. & HAUGUEL J.-C., 2002 – Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, bryologie*, 23 (4) : 279-343.
- FERREZ Y., 2004 – *Connaissance des habitats naturels et semi-naturels de Franche-Comté, référentiels et valeur patrimoniale*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Conseil Régional de Franche-Comté, 57 p.
- GILLET F., 1986. *Les phytocoenoses du Jura nord-occidentales, essai de phytosociologie intégrée*. Thèse de l'Université de Besançon, 604 p.
- MARSTALLER R., 1985 – Zur Verbreitung und Soziologie von *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kall. 16. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Gleditschia*, 13 (2) : 289-309.
- PHILIPPI G., 1956 – *Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene*. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, Band XV : 91-124.
- PHILIPPI G., 1965 – Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz*, N. F. 8 (4) : 625-668.
- PHILIPPI G., 1979 – Moosflora und Moosvegetation des Buchswaldes bei Grenzach-Wyhlen. *Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg*, 9 : 113-146.

RODRIGUEZ S. & VERGON J.-P., 1996 – *Guide pratique de détermination générique des algues macroscopiques d'eau douce*. DIREN Franche-Comté, 110 p.

VADAM J.-C & CAILLET M., 2000 – Bryosociologie du Ravin de Valbois. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard* : 139-177.

## Glossaire

**acrocarpe** : bryophytes chez qui les sporophytes sont produits à l'extrémité des axes principaux, se reconnaissant habituellement à leur port en touffe ; opposé à pleurocarpe.

**climacique** : dans une série dynamique de végétation, stade mature, en équilibre avec les conditions climatiques générales et les caractéristiques stationnelles locales.

**embryophyte** : lignée des végétaux terrestres regroupant les hépatiques, mousses, ptéridophytes et spermaphytes.

**mésophile** : plante ou communauté se développant dans des conditions moyennes, ni particulièrement sèches, ni particulièrement humides.

**humicole** : se développant sur l'humus.

**hygrocline** ou **psychrophile** : plante ou communauté recherchant des stations fraîches sur le plan édaphique ou atmosphérique.

**hydrophile** : plante ou communauté se développant à proximité des cours d'eau, recherchant des conditions d'aspersion périodique.

**mésohygrophile** : plante ou communauté recherchant une alimentation en eau assez régulière et des stations fraîches à humides.

**saxicole** : se développant sur les rochers.

Tableau XV : coordonnées des transects.

<b>N° transect</b>	<b>X Lambert II</b>	<b>Y Lambert II</b>
11	852 506,21	2 193 121,48
12	852 564,99	2 193 452,01
13	852 571,86	2 193 417,98
21	852 828,38	2 194 327,88
22	852 843,96	2 194 331,66
23	852 935,84	2 194 471,66
24	852 939,97	2 194 518,74
25	852 909,26	2 194 418,61
26	852 878,90	2 194 367,97
31	853 151,80	2 194 779,50
32	853 150,88	2 194 783,17
33	853 115,94	2 194 818,80
34	853 099,56	2 194 825,44
41	852 669,93	2 195 517,89
42	852 728,59	2 195 506,43
43	852 690,32	2 195 522,36
44	852 685,51	2 195 512,27
51	851 825,34	2 196 092,79
52	851 820,76	2 196 064,15
53	851 822,82	2 196 025,31
61	854 071,09	2 199 746,46
62	854 086,79	2 199 712,32
71	853 995,70	2 199 488,34
72	854 057,92	2 199 460,96
73	854 149,57	2 199 526,72
74	854 135,48	2 199 521,56
81	853 295,47	2 198 638,82
82	853 292,26	2 198 659,56
83	853 293,98	2 198 680,75
84	853 310,94	2 198 695,53
85	853 322,05	2 198 742,85