



COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA PETITE MONTAGNE DU JURA

Mars 2017

Etude complémentaire et cartographie

*Sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion) – Code Natura 2000 : 7220

Site FR4301334 « Petite Montagne du Jura »

Campagne 2016

Rapport final



Milieux naturels et biodiversité

Milieux naturels et biodiversité
Politiques de développement durable
Concertation et formation
Énergie et climat
Aménagement et projets de territoire



mosaïque-environnement.com

BOUCARD Eric & BALLAYDIER Alexandre, 2016. *Etude complémentaire et cartographie des sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion – code Natura 2000 : *7220) du site Natura 2000 FR4301334 : «Petite Montagne du Jura » - Campagne 2016. MOSAÏQUE ENVIRONNEMENT / Communauté de communes de la Petite Montagne, 40p. + Annexes + Atlas cartographique.*

Clichés de couverture : de gauche à droite et de haut en bas : *Cratoneuretum commutati* sur Orgelet/
Bryophytes composant le *Cratoneuretum commutati* / roche indurée / *Cratoneuretum commutati* en cascade sur le lac de Vouglans

Etude et cartographie

*Sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion) – Code Natura 2000 : 7220

Site FR4301334 « Petite Montagne du Jura »

Rapport provisoire

Eric BOUCARD (Mosaïque Environnement) : Coordination générale, inventaires de terrain, analyses floristiques et rédaction

Alexandre BALLAYDIER (Mosaïque Environnement) : cartographie, rédaction

Etude réalisée pour

CCPM (Communauté de Communes de la Petite Montagne) 16, place de la Mairie - 39320 Saint-Julien-sur-Suran

natura2000.ccpm@orange.fr - tél: 03 84 85 47 91 - fax: 03 84 85 45 88

Avec le soutien de l'Etat (DREAL BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE) et de l'Union Européenne



Mosaïque Environnement
111 rue du 1er Mars 1943 - 69100 Villeurbanne
Tél : 04.78.03.18.18 - Fax : 04.78.03.71.51
agence@mosaique-environnement.com
www.mosaique-environnement.com

SOMMAIRE

CHAPITRE I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	7
I.A. PERIMETRE D'ETUDE	8
CHAPITRE II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	9
II.A. Bibliographie, Echantillonnage et prospections	10
II.B. TYPOLOGIE DES HABITATS	10
II.B.1. Cartographie des habitats.....	11
CHAPITRE III. RESULTATS	13
III.A. TYPOLOGIE DES HABITATS	14
III.B. DESCRIPTION DES HABITATS TUFEUX (CN : 7220) OBSERVES	15
III.B.1. Les Tufs suintants très actifs	15
a L'association muscinale de sources et suintements incrustants à <i>Palustriella commutata</i> (CC : 54.122 / Natura 2000 : 7220-1* / H / ZNIEFF).....	15
III.B.2. Communautés des sols riches en calcium plus ou moins thermophiles à bryophytes tufigènes	19
a L'association muscinale hygrophile amphibie de bas de berge à <i>Cratoneuron filicinum</i> et <i>Pellia endiviifolia</i> (CC : 54.122 / Natura 2000 : 7220-1* p.p./ H / ZNIEFF)	19
b L'association muscinale des parois calcaires suintantes à <i>Eucladium verticillatum</i> (CC : 54.12 / Natura 2000 : 7220-1* / H / ZNIEFF)	22
c L'association muscinale des parois humides de cônes tufeux et de nassis à <i>Gymnostomum calcareum</i> , <i>Fissidens gracillifolius</i> et <i>Didymodon spadiceus</i> (CC : 54.12 / Natura 2000 : 7220-1* / H / ZNIEFF).....	24
III.C. DESCRIPTION DES AUTRES HABITATS OBSERVES.....	26
III.C.1. Communautés montagnardes à subalpines, héliophiles et sténothermes, des sources bien oxygénées, calcaricoles, calcicoles ou neutrophiles	26
a L'association muscinale aquatique rhéophile des eaux oxygénées calcaires à <i>Cinclidotus aquaticus</i> (CC : 24.4 / Natura 2000 : 3260-4)	26
b L'association muscinale aquatique des eau carbonatées peu profondes à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Fontinalis antipyretica</i> (CC : 24.4 / Natura 2000 : 3260-4).....	27
III.C.2. Synthèse des groupements végétaux observés	29
III.D. CARTOGRAPHIE DES HABITATS	31
III.D.1. Les habitats naturels.....	31
III.D.2. Les habitats d'intérêt communautaire.....	32
III.E. EVALUATION DES HABITATS	32
III.E.1. La typicité floristique	32
III.E.1. Les atteintes et dégradations	33
III.E.2. Les usages de gestion.....	33
III.F. INVENTAIRE ET CARTOGRAPHIE DES ESPECES VEGETALES PATRIMONIALES	34
III.F.1. Les espèces végétales patrimoniales.....	34
III.G. DOCUMENTS PRODUITS	34
CHAPITRE IV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	36
CHAPITRE V. ANNEXES	39
Métadonnées.....	41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Cratoneuretum commutati Aichinger 1933 nom illegit.	18
Tableau 2 : Groupement à Pellia endiviifolia et Cratoneuron filicinum Bailly 2005 nom. Inval.....	20
Tableau 3 : <i>Eucladietum verticillati</i> Allorge 1922.....	23
Tableau 4 : Groupement à <i>Gymnostomum calcareum</i> et <i>Didymodon spadiceus</i>	25
Tableau 5 : Tableau synthétique des relevés phytosociologiques réalisés sur 2013 et 2016 en Petite Montagne du Jura	30
Tableau 6 : Linéaires de cours d'eau cartographiés pour chaque association végétale	31
Tableau 7 : Surfaces d'habitats cartographiés en éléments ponctuels.....	31
Tableau 8 : Synthèse des états de conservation	32
Tableau 9 : tableau des typicités floristiques des habitats linéaires	33
Tableau 10 : tableau des typicités floristique des habitats ponctuels	33

Liste des photos

Photo 1 : Cratoneuretum observé sur un ruisseau avant son débouché dans le lac de Vouglans	15
Photo 2: Tuf de plusieurs mètres de hauteur à <i>Cratoneuretum commutati</i> et <i>Eucladietum verticillatum</i> à Orgelet, Combe à Rousset	18
Photo 3 : Cratoneuretum commutati variante à Cratoneuron filicinum à Cornod, Bois de Dessenheim	19
Photo 5 : Groupement à <i>Cratoneuron filicinum</i> et <i>Pellia endiviifolia</i> appauvri et immergé au fond du chenal sur Cornod.....	21
Photo 6 : Pellia endiviifolia.....	21
Photo 7 : <i>Eucladietum verticillati</i>	22
Photo 8 : tuf abritant plusieurs associations dont l' <i>Eucladietum verticillati</i>	22
Photo 9 : Groupement à <i>Gymnostomum calcareum</i> et <i>Didymodon spadiceus</i> sur Orgelet en bordure d'un grand édifice tufeux	24
Photo 10 : espèces du Groupement à <i>Gymnostomum calcareum</i> et <i>Didymodon spadiceus</i> sur Orgelet	24
Photo 11 : <i>Cinclidotetum aquatici Philippi</i> 1956 observé sur un affluent du Valouson, commune de Nancuisse	26
Photo 12 : Groupement à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Fontinalis antipyretica</i> sur le Ponson.....	27
Photo 13 : <i>Pellia endiviifolia</i> en bas à gauche et <i>Fontinalis antipyretica</i> en haut à droite, espèces caractéristiques du groupement à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Fontinalis antipyretica</i>	28

Préambule

Dans le cadre de la réalisation du document d'objectifs des sites « Petite Montagne du Jura » au titre des directives Habitats/Faune/Flore « n° FR4301334 » et Oiseaux « n° FR4312013 », l'opérateur du site : la Communauté de communes de la Petite Montagne, fait réaliser la cartographie des habitats naturels du site. La cartographie de la Petite Montagne Jurassienne a ainsi déjà fait l'objet de nombreuses cartographies sur différents types de milieux (pelouses sèches, vallées alluviales, zones humides). En 2012, la CCPM a souhaité disposer d'une cartographie et d'un état des lieux de l'habitat : *Sources pétrifiantes avec formation de travertins (*Cratoneurion*) – Code Natura 2000 : 7220, habitat d'intérêt communautaire prioritaire de la Directive habitats sur le site. Cette commande a permis de dresser un premier état des lieux de cet habitat. En 2016, la communauté de communes de la Petite montagne a souhaité compléter cette cartographie de l'habitat 7220.

Chapitre I.

Présentation de la zone d'étude

Chapitre II.

Présentation de la zone d'étude

II.A. BIBLIOGRAPHIE, ECHANTILLONNAGE ET PROSPECTIONS

L'habitat 7220 : Sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion) - 7220* est défini dans les cahiers d'habitats humides (Bensettiti et al., 2002) comme des : « Sources d'eau calcaire avec dépôt actif de travertins. Ces formations se rencontrent dans des milieux assez divers tels que des forêts ou dans des paysages ouverts. Elles sont en général confinées en petits éléments (ponctuels ou longilignes) et dominées par les bryophytes (Cratoneurion commutati) ».

La méthodologie précise suit celle de 2012 (cf. Boucard, Scagny & Voirin, 2012)

Les secteurs prospectés pour la cartographie figurent sur la carte 1.

Pour rappel, une liste d'habitats tufeux potentiels a été dressée afin d'écartier les autres habitats présents mais ne relevant pas de l'habitat 7220. Ainsi, les groupements de phanérogames associés aux cours d'eau tels que les mégaphorbiaies, les groupements de roselières basses ou de plantes aquatiques n'ont pas été pris en compte car ils ne relèvent pas de l'habitat 7220, bien qu'ils puissent être rattachés à d'autres habitats d'intérêt communautaire. De la même manière, les formations incrustantes de cyanobactéries et de diatomées peuplant les fonds cimentés des cours d'eau ne relèvent pas de l'habitat 7220 bien qu'il serait intéressant de ranger ces communautés sous l'habitat 7220 (Bailly, 2012).

De manière pragmatique, comme en 2012, seuls les groupements bryophytiques associés aux tufs actifs ont été recherchés et ont fait l'objet de relevés phytosociologiques : Cratoneuretum commutati (Gams 1927) Walther 1942 ; Eucladietum verticillati Allorge 1922 ; Groupement à Cratoneuron filicinum et Pellia endiviifolia ; Brachythecio rivularis - Hygrohypnetum luridi G. Phil. 1965.

II.B. TYPOLOGIE DES HABITATS

La typologie des groupements végétaux a été réalisée selon la méthode phytosociologique sigmatiste. Elle s'est appuyée au préalable sur l'analyse des données bibliographiques existantes afin d'établir une pré-typologie des habitats susceptibles d'être rencontrés sur le site (BAILLY 2005, BAILLY & BABSKI 2008, BAILLY 2008, BAILLY 2012, BOUCARD, SCAGNI & VOIRIN, 2012).). Chaque groupement végétal de tuf repéré sur le terrain a fait l'objet d'au moins un relevé phytosociologique. Ces relevés consistent en un inventaire de toutes les espèces présentes dans une surface donnée, variable en étendue mais présentant des conditions homogènes au niveau écologique ; chaque espèce est nommée suivant un référentiel, en l'occurrence la publication de HILL *et al.* 2006 pour les mousses et celle de GROLLE & LONG 2000 pour les hépatiques. La surface des relevés bryosociologiques varie entre 0,06 et 30 m². Cette surface est définie en respectant les trois mêmes critères fondamentaux que sont l'homogénéité structurale, l'homogénéité floristique et l'homogénéité écologique (LAHONDÈRE, 1997). L'inventaire prend en compte également les conditions stationnelles de la surface étudiée : date, surface inventoriée, recouvrement en bryophytes, trachéophytes et algues, topographie... Chaque espèce se voit attribuer un coefficient d'abondance-dominance relatif variant de r à 5 (BRAUN-BLANQUET, 1921 ; 1928) :

r : éléments représentés par un ou deux individus ;

+ : éléments rares à recouvrement très faible ;

1 : éléments assez abondants, mais degré de recouvrement faible ;

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

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

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

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

L'ensemble des relevés est ensuite analysé, en comparant la composition floristique des relevés deux à deux, lorsque la littérature scientifique le permet. L'analyse des tableaux de relevés phytosociologiques a été traitée manuellement. Cette méthode permet de caractériser les relevés floristiquement et de les classer dans un système phytosociologique, au rang de l'association ou d'une unité (groupement végétal) de même rang. Nous avons utilisé pour la région franc-comtoise, le Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté (Ferrez *et al.*, 2011)

Tous les groupements végétaux se sont vus attribuer un code Corine Biotopes (Bissardon *et al.*, 1997) qui permet également de classer ces habitats dans une nomenclature européenne adaptée à la France.

La grande majorité des taxons reçoit un nom provisoire sur le terrain puis fait l'objet d'une confirmation systématique au laboratoire à l'aide du matériel optique approprié. Des échantillons témoins des espèces, aussi limités que possible et toujours réalisés dans le souci de la préservation des populations à un niveau local, sont conservés dans un herbier personnel.

II.B.1. Cartographie des habitats

A partir de la typologie phytosociologique établie et à partir de la reconnaissance de terrain, il a pu être proposé une carte de localisation de l'habitat 7220 et des différentes formations tufeuses. Cette cartographie est composée de 2 couches : une couche d'éléments ponctuels relatifs à des observations ponctuelles de sources pétrifiantes au sein de bas-marais alcalins ou en bordure de cours d'eau sur des suintements de parois, et une couche d'éléments linéaires relative aux cours d'eau tufeux et renseignant sur les différents groupements végétaux tufeux (associations bryophytiques de tufs actifs).

Celle-ci a été basée sur :

- l'habitat physique 7220 : à savoir le cours d'eau en lui-même (lit mineur) dès lors qu'il était de nature tufeuse et qu'il présentait des nassis, des cônes ou de la roche indurée.

- les associations muscinales de bryophytes caractéristiques de l'habitat et notamment des tufs actifs. Plusieurs associations ont pu être observées dans un même cours d'eau en bordure de celui-ci, sur les nassis ou les cônes.

- les associations muscinales de bryophytes développées uniquement sur des éléments physiques particuliers (cascades).

La cartographie a permis de valider les éléments typologiques préalablement inventoriés. Les aspects méthodologie et informations techniques relatives à la cartographie ont été développés d'après le cahier des charges de la « cartographie des habitats naturels et semi-naturels de Franche-Comté, avril 2008, V2.2 » (Guyonneau, 2008)

Conformément au cahier des charges, chaque objet a été renseigné par plusieurs variables permettant de le décrire au mieux :

- un numéro d'objet défini arbitrairement ;
- la typologie préalablement établie ;
- le code Corine Biotope ;
- le code Natura 2000 ;
- les atteintes au groupement, appréciées par rapport à l'habitat et l'intensité de dégradation (eutrophisation etc.) ;

- la typicité floristique appréciée par rapport à certains critères comme le cortège floristique, les espèces caractéristiques, son état dynamique, etc. ;
- les usages réalisés sur le groupement ;
- le linéaire calculé grâce aux fonctions du logiciel MapInfo 7.8.

Comme en 2012, le choix de la représentation cartographique pour les tufs s'est avérée être la représentation ponctuelle « en point » et la représentation linéaire pour les cours d'eau qui sont en général de petite taille (1 à 5 m). Les cours d'eau n'étant pas toujours visibles sur les fonds orthophotographiques notamment en zone de forêt, ils ont été retracés à partir de relevés de points pris au GPS et du scan 25 (au 1/25000). Pour ces objets linéaires, la surface de l'habitat est calculée par la longueur calculée sous SIG multiplié par la largeur estimée du cours d'eau directement sur le terrain. Les habitats ponctuels (cascades, sources, suintements) ont été cartographiés uniquement en objet point. Ces points ont été pris au GPS car ceux-ci sont ponctuels et leur surface relevée directement sur le terrain. Le GPS utilisé est un GPSPMAP 64s de la marque Garmin.

La nature des groupements végétaux est portée directement dans les points et linéaires dessinés. Les autres caractéristiques comme les atteintes observées, la typicité floristique et les pratiques sont également indiquées pour chaque objet.

Chapitre III.

Résultats

III.A. TYPOLOGIE DES HABITATS

La typologie repose sur l'analyse de 11 relevés bryosociologiques réalisés dans le cadre de cette étude complétés par les 20 relevés réalisés en 2013 et comparée aux nombreux relevés de la bibliographie.

Les résultats ont permis de mettre en évidence la présence sur les 13 km de cours d'eau cartographiés de 6 groupements végétaux identifiés dans le synopsis des groupements de Franche-Comté.

L'analyse des relevés phytosociologiques a été réalisée comme décrit dans le chapitre II. De plus, le traitement des tableaux phytosociologiques s'est fait manuellement par type de milieux (Tufs suintants très actifs, secteurs abrités de tufs, base des berges, etc.) et par comparaison avec les relevés de la bibliographie (relevés d'études similaires).

Les résultats seront présentés ci-dessous, replacés au sein du synopsis :

Synopsis des associations bryosociologiques de Tufs reconnues en Petite Montagne jurassienne en 2016 :

PLATHYPNIDO - FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE Philippi 1956

Leptodictyetalia riparii Philippi 1956

Cinclidotion fontinaloidis Philippi 1956

Groupement à *Pellia endiviifolia* et *Fontinalis antipyretica*

Cinclidotetum aquatici Philippi 1956

MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE Braun-Blanq. et Tüxen ex Klika et Hadac 1944

Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii Hinterlang 1992

Pellion endiviifoliae Bardat in Bardat et al. 2004 all. prov.

Cratoneuretum commutati (Gams 1927) Walther 1942

Riccardio pinguis - Eucladion verticillati Bardat in Bardat et al. 2004 all. prov.

Eucladietum verticillati Allorge 1922

Groupement à *Cratoneuron filicinum* et *Pellia endiviifolia*

CTENIDIETEA MOLLUSCI Grgic 1980

Ctenidietalia mollusci Hadac & Smarda in Klika & Hadac 1944

Ctenidion mollusci Stefureac 1941

Groupement à *Gymnostomum calcareum* et *Didymodon spadiceus*

III.B. DESCRIPTION DES HABITATS TUFEUX (CN : 7220) OBSERVES

Chacune des 5 associations observées fait l'objet d'une description.

III.B.1. Les Tufs suintants très actifs

a L'association muscinale de sources et suintements incrustants à *Palustriella commutata* (CC : 54.122 / Natura 2000 : 7220-1* / H / ZNIEFF)

Synsystème :

Classe : *MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE* Braun-Blanq. et Tüxen ex Klika et Hadac 1944

Ordre : *Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii* Hinterlang 1992

Alliance : *Pellion endiviifoliae* Bardat in Bardat et al. 2004 all. prov.

Association: *Cratoneuretum commutati* (Gams 1927) Walther 1942

Description et composition floristique :

Cette formation bryophytique est très spécialisée et compose les secteurs les plus actifs des tufs. Elle peut être monospécifique dans les micro-sources ou plus diversifiée suivant les secteurs et les milieux où elle se rencontre. L'espèce qui domine le groupement (*Palustriella commutata*) forme des tapis vert clair à jaune brillant. Cette espèce est accompagnée par plusieurs espèces telles que *Philonotis calcarea*, *Pellia endiviifolia*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Cratoneuron filicinum* ou encore *Brachythecium rivulare*.

D'après le tableau synthétique de nos 15 relevés de cette association sur la Petite Montagne du Jura, plusieurs variantes du groupement peuvent être proposées sur ce site.

-variante à *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) décrite par G. Bailly (Bailly, 2012) qui colonise les zones les plus ruisselantes des édifices tufeux avec *Platyhypnidium riparioides* principalement et *Pellia endiviifolia*, *Philonotis calcarea*, *Fissidens crassipes* et *Thamnobryum alopecurum* (rel. PMJC0006 PMJCRAT160, PMJC001, PMJC0012) ;

-variante à *Campylium stellatum* et *Palustriella falcata* (Brid.) Hedenäs qui colonise les marais tufeux avec *Campylium stellatum*, *Palustriella falcata* (Brid.) Hedenäs, *Scorpidium cossonii* et *Molinia caerulea* (rel. PMJC0015 & PMJCRAT1611) ;

-variante à *Eucladium verticillatum* qui colonise les gros édifices tufeux plus ou moins verticaux dans lesquels se développent à proximité l'*Eucladietum verticillati* avec *Pellia endiviifolia*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Eucladium verticillatum*, *Fissidens adianthoides* et *Calliergonella cuspidata* (rel. PMJC0018, PMJC0002, PMJCRAT1609, PMJF0143) ;

- variante appauvrie à *Cratoneuron filicinum* se développant sur de belles surfaces sur sols suintants en forêt où *Palustriella commutata* régresse jusqu'à disparition complète, accompagnées par *Calliergonella cuspidata*, *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix* ainsi que des espèces des *Galio-Urticetea* et des *Filipendulo-convolvuletea* (rel. PMJCRAT1602 et PMJC0008). Le reste des relevés ne semble pas présenter de variante particulière.

Synécologie :

Cette association est inféodée aux tufs suintants ou ruisselants les plus actifs.

Distribution :



Photo 1 : *Cratoneuretum* observé sur un ruisseau avant son débouché dans le lac de Vouglans

La surface de l'habitat est faible à élevée, elle varie de quelques cm² à plusieurs dizaines de m². Elle occupe les surfaces les plus grandes sur les cascades formant de gros édifices tufeux mais peut également se développer sur de plus faibles surfaces sur des nassiss.

Intérêt de l'habitat et état de conservation :

Il s'agit d'un habitat déterminant ZNIEFF et d'intérêt communautaire et prioritaire. Son statut est bien défini (BAILLY, 2012). Son état de conservation est jugé comme globalement bon sur le site.

Menaces

L'habitat est lié à la conservation et au maintien du régime hydrique naturel. L'eutrophisation des cours d'eau peut favoriser le développement de communautés algales et concurrencer ce groupement bryophytique.

Relevés bryosociologiques :

4 relevés ont été réalisés complétés par 11 relevés de la bibliographie

<i>Cratoneuretum commutati</i> Aichinger 1933 nom illegit.	PMJCRAT1602	PMJC0008	PMJC0018	PMJC0002	PMJCRAT1609	PMJF0143	PMJC0015	PMJCRAT1611	PMJC0006	PMJCRAT1603	PMJC0011	PMJC0012	PMJC0016	PMJC0020	PMJF0076	
surface A1 (m2)					10											
surface B1 (m2)	6				10											
surface h1 (m2)	6	3	1	0,1	10	10	0,3	30		2		8	12	1		
surface m1 (m2)	6	3	1	0,1	10	10	0,3	30	1	2	0,4	8	12	1	1	
% recouvr. A1					60											
% recouvr. B1	5				20											
% recouvr. h1	50	50	1	10	15	5	20	70		1		1	10	60		
% recouvr. m1	70	80	80	90	95	80	60	30	95	25	80	70	70	80	20	
haut. moy. A1	0,0	0,0	0,0	0,0	##	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
haut. moy. B1	1,3	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
haut. moy. h1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
haut. moy. m1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
nb taxons	20	15	6	15	16	11	14	9	10	8	3	6	20	13	2	
Combinaison caractéristique																
<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra	.	2	3	4	4	5	3	1	4	2	2	1	4	4	2	V
<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	.	1	.	1	1	2	1	.	1	2	.	.	1	.	.	III
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P.Gaertn. et al.	.	.	2	1	2	.	1	.	.	.	.	1	2	.	.	II
<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	4	3	1	2	.	II
Espèces du Riccardio pinguis - Eucladion verticillati																
<i>Eucladion verticillatum</i> (With.) Bruch & Schimp.	.	.	3	2	2	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II
Espèces du Pellion endiviifoliae																
Espèces du Caricion remotae																
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	1	.	.	II
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des Cardamino amarae - Chryso-splenietalia alternifolii																
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	I
Espèces des Montio fontanae - Cardaminetea amarae																
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	II
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	4	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae																
<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen	.	.	.	1	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Palustriella falcata</i> (Brid.) Hedenäs	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scorpidium cossonii</i> (Schimp.) Hedenäs	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Autres espèces																
<i>Fissidens adianthoides</i> Hedw.	1	.	.	2	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	II
<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T.J.Kop.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	1	.	II
<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	.	.	II
<i>Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Fissidens crassipes</i> Wilson ex Bruch & Schimp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Neckera crispa</i> Hedw.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chara contraria</i> var. <i>hispidula</i> A. Br.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

<i>Cratoneuretum commutati</i> Aichinger 1933 <i>nom illegit.</i>	PMJCRAT1602	PMJCO008	PMJCO018	PMJCO002	PMJCRAT1609	PMJF0143	PMJCO015	PMJCRAT1611	PMJCO006	PMJCRAT1603	PMJCO011	PMJCO012	PMJCO016	PMJCO020	PMJF0076	
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J.Kop.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	|
<i>Plagiochila asplenioides</i> (L. emend. Taylor) Dumort.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	|
Espèces des <i>Quercus roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>																|
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Quercus roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>																|
<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Rhamno carthaticae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>																|
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces du <i>Caricion remotae</i>																|
<i>Cardamine flexuosa</i> With., 1796	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Quercus roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>																|
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	|
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	|
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L., 1759	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	|
<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Abies alba</i> Mill., 1768	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Drymochloa sylvatica</i> (Pollich) Holub, 1984	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	|
<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>montanum</i> (Pers.) Hayek, 1929	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Rhamno carthaticae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>																|
<i>Hedera helix</i> L., 1753	2	+	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	||
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>																|
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	||
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	|
Espèces des <i>Asplenietea trichomanis</i>																|
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	||
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn., 1791	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Bellidiastrum michelii</i> Cass., 1817	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Galio aparines</i> - <i>Urticetea dioicae</i>																|
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Galium aparine</i> L., 1753	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	|
<i>Aegopodium podagraria</i> L., 1753	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Epilobium montanum</i> L., 1753	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	|
<i>Schedonorus giganteus</i> (L.) Holub, 1998	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>																|
<i>Schoenus nigricans</i> L., 1753	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Equisetum palustre</i> L., 1753	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch, 1834	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Pinguicula vulgaris</i> L., 1753	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Schoenus ferrugineus</i> L., 1753	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>																|
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	|
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds., 1762	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>																|
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	.	.	.	+	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv., 1812	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	|
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>																|
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	|
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	|
Espèces des <i>Phragmito australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>																|
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Trifolio medii</i> - <i>Geranietea sanguinei</i>																|
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Espèces des <i>Vaccinio myrtilli</i> - <i>Piceetea abietis</i>																|
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst., 1881	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	|
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>																|
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	|

<i>Cratoneuretum commutati</i> Aichinger 1933 nom illegit.	PMJCRAT1602	PMJC0008	PMJC0018	PMJC0002	PMJCRAT1609	PMJF0143	PMJC0015	PMJCRAT1611	PMJC0006	PMJCRAT1603	PMJC0011	PMJC0012	PMJC0016	PMJC0020	PMJF0076	
Espèces des Epilobietea angustifolii <i>Galeopsis tetrahit</i> L., 1753	1	.	|
Espèces des Franguletea dodonei <i>Frangula dodonei</i> Ard., 1766	+	
Espèces des Nardetea strictae <i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch., 1797	.	.	.	+	
Espèces des Seslerietea albicantis <i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard., 1763	2	.	.	|
Espèces des Thlaspietea rotundifolii <i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth, 1799	+	
Autres espèces <i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|

Tableau 1 : *Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933 nom illegit.

PMJC0002 = Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_214, Mathias Voirin, Jeremie Scagni, Eric Boucard, 18/06/2013, Orgelet, Lac de Vouglans, 470 m ;
 PMJC0006 = Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_218, Eric Boucard, Jeremie Scagni, Mathias Voirin, 18/06/2013, Écrille, Bief du Chanois, 478 m ;
 PMJC0008, Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_221, Jeremie Scagni, Eric Boucard, Mathias Voirin, 18/06/2013, Chambéria, Bois de Courailloux, 438 m ;
 PMJC0011, Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_224, Eric Boucard, Jeremie Scagni, Mathias Voirin, 19/06/2013, Onoz, Cascade sur les Scies, 493 m ;
 PMJC0012, Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_225, Jeremie Scagni, Eric Boucard, Mathias Voirin, 19/06/2013, Onoz, Cascade sur les Scies, 482 m ;
 PMJC0015, Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_228, Mathias Voirin, Eric Boucard, Jeremie Scagni, 19/06/2013, Arinthod, La Pierre Enon, 487 m ;
 PMJC0016, Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_229, Eric Boucard, Jeremie Scagni, Mathias Voirin, 19/06/2013, Arinthod, Sous la Roche, 530 m ;
 PMJC0018, Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_231, Jeremie Scagni, Eric Boucard, Mathias Voirin, 19/06/2013, Saint-Hymetière, La Caborne du Boeuf, 390 m ;
 PMJC0020, Relevé_Cratoneurion_PMJ_2013_233, Mathias Voirin, Eric Boucard, Jeremie Scagni, 19/06/2013, Saint-Hymetière, La Caborne du Boeuf, 395 m ;
 PMJF0076, Relevé_Forestier_PMJ_2014_260, Eric Boucard, Mathias Voirin, 28/05/2014, Sarroga, Bois des Clayes, 639 m ;
 PMJF0143, Relevé_PMJ_forestier_2015_328, Eric Boucard, 01/10/2015, Légna, la vignette, 0 m ;
 PMJCRAT1602, Eric Boucard, 27/09/2016, Cornod, Bois de Dessenheim, 337 m ;
 PMJCRAT1603, Eric Boucard, 11/10/2016, Thoirette, Ruisseau de la Grave, 308 m ;
 PMJCRAT1609, Eric Boucard, 12/10/2016, Orgelet, Combe à Rousset, 409 m ;
 PMJCRAT1611, Eric Boucard, 12/10/2016, Plaisia, Les Monteilliers, 458 m ;"



Photo 2: Tuf de plusieurs mètres de hauteur à *Cratoneuretum commutati* et *Eucladietum verticillatum* à Orgelet, Combe à Rousset

III.B.2. Communautés des sols riches en calcium plus ou moins thermophiles à bryophytes tufigènes

a L'association muscinale hygrophile amphibie de bas de berge à *Cratoneuron filicinum* et *Pellia endiviifolia* (CC : 54.122 / Natura 2000 : 7220-1* p.p./ H / ZNIEFF)

Synsystème :

Classe : MONTIO FONTANAE -
CARDAMINETEA AMARAE Braun-Blanq.
et Tüxen ex Klika et Hadac 1944
Ordre : *Cardamino amarae* -
Chryso-splenietalia alternifolii Hinterlang
1992
Alliance : *Riccardio pinguis* - *Eucladion
verticillati* Bardat in Bardat et al. 2004 all.
prov.
Association: Groupement à *Cratoneuron
filicinum* et *Pellia endiviifolia* prov.

Description et composition floristique :

Ce groupement est caractérisé par la dominance des thalles vert brillants prostrés de *Pellia endiviifolia* en mélange avec des tiges pennées de *Cratoneuron filicinum*. Ces deux espèces sont parfois en mélange avec *Brachythecium rivulare*, *Palustriella commutata* ou *Bryum*

pseudotriquetrum disséminées de manière éparses. Quelques espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* comme *Campylium stellatum* ou *Fissidens adianthoides* sont parfois présentes.

Synécologie :

Ce groupement est inféodé aux eaux carbonatées en position amphibie, situé généralement au niveau de la zone de moyennes eaux, sur les parois de bas de berges des ruisseaux. Ce groupement peut également se développer au fond du chenal.

Distribution :

Le groupement est présent sur les berges de nombreux cours d'eau et peut également être retrouvés au pied des édifices tufeux. Il a également été retrouvé sous une forme appauvrie monospécifique à *Pellia endiviifolia* au fond du chenal. Il s'agit du groupement le plus courant parmi les associations bryophytiques de tufs actifs et peut recouvrir de grands linéaires notamment dans les cours d'eau les moins pétrifiés.

Intérêt de l'habitat et état de conservation :

D'après la définition de l'Eur 27, cet habitat est d'intérêt communautaire lorsqu'il est associé à des édifices tufeux. Dans d'autres cas, l'habitat sera considéré comme d'intérêt régional (BAILLY, 2012). Sur le secteur d'étude, ce groupement est en général en bonne typicité floristique.

Menaces :

L'habitat est lié à la conservation et au maintien du régime hydrique naturel. L'eutrophisation des cours d'eau peut favoriser le développement de communautés algales et concurrencer ce groupement bryophytique. L'assèchement naturel de certains cours d'eau entraîne la disparition du groupement.

Relevés bryosociologiques :

2 relevés ont été réalisés (en grisé dans le tableau) associés à 3 relevés de la bibliographie.



Photo 3 : *Cratoneuretum commutati* variante à *Cratoneuron filicinum* à Cornod, Bois de Dessenheim

	PMJC0003	PMJC0009	PMJF0086	PMJCRAT1601	PMJCRAT1604	
Groupement à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Cratoneuron filicinum</i> Bailly 2005 nom. Inval						
surface al (m2)			6			
surface h1 (m2)		0,5		1	4	
surface m1 (m2)	0,2	0,5	6	1	4	
% recouvr. al			10			
% recouvr. h1		40		5	1	
% recouvr. m1	70	85	50	35	90	
haut. moy. al	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
haut. moy. h1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	
haut. moy. m1	0,0	0,0	0,0	0	0,1	
nb taxons	5	8	6	16	6	
m1						
Combinaison caractéristique						
Espèces du Pellion endiviifoliae						
<i>Pellia endiviifolia</i>	3	4	3	3	2	V
<i>Cratoneuron filicinum</i>	1	3	1	2	4	V
<i>Brachythecium rivulare</i>	2	.	.	2	2	III
Espèces du Caricion remotae						
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	+	.	1	.	II
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	1	.	I
Espèces des Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii						
<i>Aneura pinguis</i>	.	.	.	+	.	I
Espèces des Montio fontanae - Cardaminetea amarae						
<i>Palustriella commutata</i>	.	1	1	.	.	II
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	1	.	.	.	I
Espèces des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae						
<i>Campylium stellatum</i>	3	.	.	.	.	I
Autres espèces						
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	.	.	.	1	1	II
<i>Jungermannia atrovirens</i>	.	.	2	.	.	I
<i>Leptodictyum riparium</i>	.	.	.	2	.	I
<i>Cinclidotus aquaticus</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Fissidens adianthoides</i>	1	.	.	.	.	I
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	.	.	1	.	I
<i>Neckera complanata</i>	.	.	.	1	.	I
al						
Autres espèces						
<i>Batrachospermum</i>	.	.	2	.	.	I
<i>Chaetophora</i>	.	.	1	.	.	I
h1						
Espèces des Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium						
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	1	.	1	.	II
<i>Angelica sylvestris</i>	.	3	.	.	.	I
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	1	.	.	.	I
Espèces des Asplenetia trichomanis						
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	1	1	II
Espèces des Galio aparines - Urticetea dioicae						
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	1	.	I
Espèces des Quercu roboris - Fagetea sylvaticae						
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	.	1	.	I
Espèces des Rhamno carthaticae - Prunetea spinosae						
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	1	.	I
Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei						
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	1	.	I

 Tableau 2 : Groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum* Bailly 2005 nom. Inval



Photo 4 : Groupement à *Cratoneuron filicinum* et *Pellia endiviifolia* appauvri et immergé au fond du chenal sur Cornod.



Photo 5 : *Pellia endiviifolia*

b L'association muscinale des parois calcaires suintantes à *Eucladium verticillatum* (CC : 54.12 / Natura 2000 : 7220-1* / H / ZNIEFF)

Synsystème :

Classe : *MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE* Braun-Blanq. et Tüxen ex Klika et Hadac 1944

Ordre : *Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii* Hinterlang 1992

Alliance : *Riccardio pinguis - Eucladion verticillati* Bardat in Bardat et al. 2004 all. prov.

Association : *Eucladietum verticillati* Allorge 1922

Description et composition floristique :

Il s'agit d'une communauté très spécialisée monospécifique à paucispécifique. Ce groupement est physionomiquement caractérisé par les tapis vert foncé d'*Eucladium verticillatum* en mélange avec quelques brins de *Palustriella commutata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Pellia endiviifolia* ou *Cratoneuron filicinum*.



Photo 6 : *Eucladietum verticillati*

Synécologie :

Ce groupement se développe sur les secteurs abrités des tufs les moins ruisselants et moins actifs. Plus précisément, ce cortège est présent sur les cavernes des tufs (grotte) ou sur les parois verticales des tufs abrités.

Distribution :

Ce groupement est bien présent au niveau des parois abritées des tufs en cascade. Il est donc localisé à ces cascades sur le site.

Intérêt de l'habitat et état de conservation :

Il s'agit d'un habitat déterminant ZNIEFF et d'intérêt communautaire et prioritaire. Son état de conservation est jugé comme bon sur le site.

Menaces :

L'habitat est lié à la conservation et au maintien du régime hydrique naturel. L'eutrophisation des cours d'eau peut favoriser le développement de communautés algales et concurrencer ce groupement bryophytique.

Relevés bryosociologiques :

2 relevés ont été réalisés (en grisé dans le tableau) associés à 7 relevés de la bibliographie.



Photo 7 : tuf abritant plusieurs associations dont l'*Eucladietum verticillati*

<i>Eucladietum verticillati</i> Allorge 1922		PMJCRAT1607	PMJC0001	PMJCRAT1608	PMJC0005	PMJC0007	PMJC0010	PMJC0013	PMJC0014	PMJC0019
	surface B1 (m2)	85								
	surface h1 (m2)	85	0					2	1	
	surface m1 (m2)	85	0	1	0	0	0	2	1	1
	% recouvr. B1	30								
	% recouvr. h1	30	5					10	10	
	% recouvr. m1	90	80	##	90	70	70	85	80	30
	haut. moy. B1	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	haut. moy. h1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	haut. moy. m1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	nb taxons	13	7	4	5	3	2	4	4	1
m1	Combinaison caractéristique									
	<i>Eucladium verticillatum</i> (With.) Bruch & Schimp.	3	4	5	5	4	4	5	4	3
	Espèces du Pellion endiviifoliae									
	<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	3	2	.	.	.	.	.	.	.
	Espèces du Caricion remotae									
	<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Espèces des Montio fontanae - Cardaminetea amarae									
	<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra	2	2	1	1	.	.	.	3	.
	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	1	.	1	.	.	1	.	.	.
	<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P.Gaertn. et al.	.	1	1	+	.	.	.	.	.
	Autres espèces									
	<i>Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	.	1	.	1	.	.	1	.	.
	<i>Fissidens adianthoides</i> Hedw.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	<i>Jungermannia atrovirens</i> Dumort.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Orthothecium rufescens</i> (Dicks. ex Brid.) Schimp.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T.J.Kop.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener	+	.	.	.	.	.	.	.	.
b1	Espèces des Rhamno carthaticae - Prunetea spinosae									
	<i>Corylus avellana</i> L., 1753	3	.	.	.	.	.	.	.	.
h1	Espèces des Asplenieta trichomanis									
	<i>Asplenium scolopendrium</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Bellidiastrum michelii</i> Cass., 1817	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	Espèces des Seslerietea albicantis									
	<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard., 1763	.	.	.	.	.	.	2	2	.
	Espèces des Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium									
	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Espèces des Galio aparines - Urticetea dioicae									
	<i>Rubus caesius</i> L., 1753	2	.	.	.	.	.	.	.	.
	Espèces des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae									
	<i>Pinguicula vulgaris</i> L., 1753	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei									
	<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Autres espèces									
	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L., 1753	.	.	.	.	.	.	1	.	.

Tableau 3 : *Eucladietum verticillati* Allorge 1922

c L'association muscinale des parois humides de cônes tufeux et de nassis à *Gymnostomum calcareum*, *Fissidens gracilifolius* et *Didymodon spadiceus* (CC : 54.12 / Natura 2000 : 7220-1* / H / ZNIEFF)

Synsystème :

Classe : CTENIDIETEA MOLLUSCI Grgic 1980

Ordre : Ctenidietalia mollusci Hadac & Smarda in Klika & Hadac 1944

Alliance : Ctenidion mollusci Stefureac 1941

Association: Groupement à *Gymnostomum calcareum* et *Didymodon spadiceus*

Description et composition floristique :

Ce groupement, de quelques millimètres de hauteur est composé d'espèces de petite taille :

Gymnostomum calcareum, *Didymodon spadiceus*, *Pedinophyllum interruptum*, *Fissidens gracilifolius*, *Leiocolea collaris*, accompagné par *Eucladium verticillatum*, *Pellia endiviifolia*, *Conocephalum conicum*. Le relevé PMJCRAT1610 montre encore la présence de quelques espèces de tufs actifs parmi ces espèces de tufs plutôt fossiles.

Synécologie :

Ce groupement se développe ici sur des cavernes des tufs (grotte) et sur des parois verticales des tufs abrités (en marge des grands tufs verticaux de plusieurs dizaines de mètres de large).

Distribution :

Ce groupement est très localisé sur le secteur d'étude et n'a été observé qu'à un seul endroit cette année sur Orgelet sur un grand tuf vertical.

Intérêt de l'habitat et état de conservation :

« Ce type de formation de paroi, dominée par les bryophytes, n'est pas citée dans la directive Habitats. Son intérêt est surtout régional ; néanmoins, lorsqu'il est présent sur une formation tufeuse, il est cohérent de l'interpréter comme une composante d'un ensemble d'intérêt communautaire ». (Bailly, 2012). Ceci est le cas ici, puisqu'il est en mosaïque avec de l'*Eucladietum verticillati* et du *Cratoneuretum commutati*. La typicité floristique de cet habitat semble bonne, mais la taille du relevé phytosociologique PMJCRAT1610 est peut-être trop grande et inclut peut-être également des éléments de l'*Eucladietum verticillati*.

Menaces :

L'habitat est lié à la conservation et au maintien du régime hydrique naturel comme toutes les formations de tuf. L'eutrophisation des cours d'eau peut favoriser le développement de communautés algales et concurrencer ce groupement bryophytique.



Photo 8 : Groupement à *Gymnostomum calcareum* et *Didymodon spadiceus* sur Orgelet en bordure d'un grand édifice tufeux

Photo 9 : espèces du Groupement à *Gymnostomum calcareum* et *Didymodon spadiceus* sur Orgelet



Groupement à <i>Gymnostomum calcareum</i> et <i>Didymodon spadiceus</i>		PMJCRAT1610
	surface H1 (m2)	5
	surface m1 (m2)	5
	% recouvr. H1	10
	% recouvr. m1	100
	haut. moy. H1	0,4
	haut. moy. m1	0,02
	nb taxons	19
m1	Combinaison caractéristique	
	<i>Didymodon spadiceus</i> (Mitt.) Limpr.	1
	<i>Leiocolea collaris</i> (Nees) Schljakov	1
	<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Dumort.	1
	<i>Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	.
	<i>Fissidens gracilifolius</i> Brugg.-Nann. & Nyholm	.
	Espèces du Riccardio pinguis - Eucladion verticillati	
	<i>Eucladium verticillatum</i> (With.) Bruch & Schimp.	3
	Espèces du Pellion endiviifoliae	
	<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	2
	Espèces du Caricion remotae	
	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	1
	<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	1
	Espèces des Montio fontanae - Cardaminetea amarae	
	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	1
	<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra	1
	Autres espèces	
	<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.	2
	<i>Fissidens crassipes</i> Wilson ex Bruch & Schimp.	1
	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	1
	<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon	.
	<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee	+
h1	Espèces des Asplenietea trichomanis	
	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L., 1753	1
	<i>Asplenium trichomanes</i> L., 1753	1
	<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	1
	Espèces des Galio aparines - Urticetea dioicae	
	<i>Lysimachia nemorum</i> L., 1753	1
	Espèces des Quercu roboris - Fagetea sylvaticae	
	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L., 1759	1
	Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei	
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	1

Tableau 4 : Groupement à *Gymnostomum calcareum* et *Didymodon spadiceus*

III.C. DESCRIPTION DES AUTRES HABITATS OBSERVES

Chacune des 2 associations observées fait l'objet d'une description.

III.C.1. Communautés montagnardes à subalpines, héliophiles et sténothermes, des sources bien oxygénées, calcaricoles, calcicoles ou neutrophiles.

a L'association muscinale aquatique rhéophile des eaux oxygénées calcaires à *Cinclidotus aquaticus* (CC : 24.4 / Natura 2000 : 3260-4)

Synsystème :

Classe : *Platyhypnido - Fontinaliotea antipyreticae* Philippi 1956

Ordre : *Leptodictyetalia riparii* Philippi 1956

Alliance : *Cinclidotion fontinaloidis* Philippi 1956

Association : *Cinclidotetum aquatici* Philippi 1956

Description et composition floristique :

Cette communauté muscinale est constituée de bryophytes aquatiques et amphibies. Elle est dominée par *Cinclidotus aquaticus*, espèce repérable à sa couleur vert à noire et à ses rameaux à feuilles falciformes et allongées. On la trouve fréquemment en mélange avec *Platyhypnidium riparioides*, *Chiloscyphus polyanthos* et *Brachythecium rivulare*. Quelques touffes de *Cratoneuron filicinum* et de *Pellia endiviifolia* sont également présentes annonçant le passage en aval à des communautés tufeuses (groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*).

Le relevé PMJCRAT1606 a été réalisé dans la zone aval de présence de ce groupement (localisé à la sortie de la résurgence). Néanmoins, le relevé montre que dans ce secteur le groupement n'est pas assez tufeux pour être rattaché à la classe des *Montio - Cardaminetea*. Il est encore rattachable au *Cinclidotetum aquatici* (habitat Natura2000 : 3260). L'équilibre physico-chimique permettant la formation de tuf ne semble pas atteint (débits trop important ? composition physico-chimique de l'eau ? autres facteurs ?).



Photo 10 : *Cinclidotetum aquatici* Philippi 1956 observé sur un affluent du Valouson, commune de Nancuisse

Synécologie :

Ce groupement se développe ici sur le fond du cours d'eau et sur des rochers exondés dans le chenal à la sortie d'une résurgence.

Distribution :

À l'échelle régionale, ce groupement est caractéristique des rivières torrentielles froides du massif jurassien. On le trouve notamment dans la haute vallée de la Loue.

Ce groupement a été observé une seule fois sur le secteur d'étude, à l'aval d'une résurgence. Il est sûrement bien plus présent sur le site. Toutefois, cet habitat ne faisant pas partie des groupements rattachables à l'habitat 7220, il n'était pas spécifiquement recherché.

La typicité est jugée bonne.

Intérêt de l'habitat et état de conservation :

Cet habitat est reconnu d'intérêt communautaire. Il est également peu fréquent en Franche-Comté et est indicateur d'une bonne qualité des eaux.

Menaces :

L'habitat est lié à la conservation et au maintien du régime hydrique naturel. L'eutrophisation des cours d'eau peut favoriser le développement de communautés algales et concurrencer ce groupement bryophytique.

Relevés phytosociologiques

Un relevé a été réalisé.

PMJCRAT1606 : Eric Boucard, 12/10/2016, Nancuisse, Le Moulin, 397 m.

H1 - surf. : 4 m², rec. : 5%, h. moy. : 0,15 m

Espèces du Caricion remotae : *Cardamine flexuosa* With., 1796 1

M1 - surf. : 4 m², rec. : 90%, h. moy. : 0,05 m

Espèces de l'Epilobio nutantis - Montion fontanae : *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda 1

Espèces du Pellion endiviifoliae : *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. 1

Espèces des Montio fontanae - Cardaminetea amarae : *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce

3

Autres espèces : *Cinclidotus aquaticus* (Hedw.) Bruch & Schimp. 3, *Fontinalis antipyretica* Hedw. 1, *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon 1

b L'association muscinale aquatique des eau carbonatées peu profondes à *Pellia endiviifolia* et *Fontinalis antipyretica* (CC : 24.4 / Natura 2000 : 3260-4)

Synsystème :

Classe : *Platyhypnido - Fontinalieta antipyreticae* Philippi 1956

Ordre : *Leptodictyetalia riparii* Philippi 1956

Alliance : *Cinclidotion fontinaloidis* Philippi 1956

Association : Groupement à *Pellia endiviifolia* et *Fontinalis antipyretica*

Description et composition floristique :

Cette communauté muscinale est constituée « des chevelus vert foncé de la fontinale associés aux thalles vert brillant, prostrés sur le fond, de la pellicie » (Bailly, 2012). Quelques touffes de *Cratoneuron filicinum* sont également présentes annonçant le passage à des communautés tufeuses (groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*), plus en aval.



Photo 11 : Groupement à *Pellia endiviifolia* et *Fontinalis antipyretica* sur le Ponson

Synécologie :

Ce groupement se développe sur un petit ruisseau aux eaux claires, carbonatées, peu à moyennement profondes, de 20 à 50 cm de profondeur, coulant dans des secteurs de radiers et de plats courants.

Distribution :

Ce groupement n'a été observé une seule fois sur le secteur d'étude sur le ruisseau Le Ponson sur la commune de Lains. Il est sûrement bien plus présent sur le site. Toutefois, cet habitat ne faisant pas partie des groupements rattachables à l'habitat 7220, il n'est pas recherché. La typicité est jugée bonne.

Intérêt de l'habitat et état de conservation :

Cet habitat est d'intérêt communautaire mais non prioritaire car il ne correspond pas à l'habitat 7220, mais à l'habitat 3260.

Menaces :

L'habitat est lié à la conservation et au maintien du régime hydrique naturel. L'eutrophisation des cours d'eau peut favoriser le développement de communautés algales et concurrencer ce groupement bryophytique.

Relevés phytosociologiques

Un relevé a été réalisé.

PMJCRAT1605 : Eric Boucard, 12/10/2016, Lains, pont du Goulet, 423 m.

M1 - surf. : 6 m², rec. : 75%, h. moy. : 0,1 m

Espèces du Pellion endiviifoliae : *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. 2

1 Espèces des Montio fontanae - Cardaminetea amarae : *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce

Autres espèces : *Fontinalis antipyretica* Hedw. 4



Photo 12 : *Pellia endiviifolia* en bas à gauche et *Fontinalis antipyretica* en haut à droite, espèces caractéristiques du groupement à *Pellia endiviifolia* et *Fontinalis antipyretica*

num relevés	PMJIC0013	PMJIC0007	PMJIC0010	PMJIC0019	PMJIC0005	PMJIC0001	PMJIC0014	PMJICRAT1608	PMJICRAT1607	PMJICRAT1610	PMJIC0018	PMJIC0002	PMJICRAT1609	PMJICRAT1602	PMJIC0008	PMJIC0015	PMJICRAT1611	PMJIC0006	PMJICRAT1603	PMJIC0011	PMJIC0012	PMJIC0016	PMJIC0020	PMJIC0003	PMJIC0009	PMJICRAT1601	PMJICRAT1604	PMJICRAT1606	PMJIC0017	PMJICRAT1605	
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	d	d	d	d	e	f	g	
num relevés	R226	R219	R223	R232	R217	R213	R227	PMJICRAT1608	PMJICRAT1607	PMJICRAT1610	R231	R214	PMJICRAT1609	PMJICRAT1602	R221	R228	PMJICRAT1611	R218	PMJICRAT1603	R224	R225	R229	R233	R215	R222	PMJICRAT1601	PMJICRAT1604	PMJICRAT1606	R230	PMJICRAT1605	
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	2	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i> L., 1753
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753
<i>Lysimachia nemorum</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i> L., 1753
<i>Epilobium montanum</i> L., 1753
<i>Schedonorus giganteus</i> (L.) Holub, 1998
Espèces des Rhamno carthaticae - Prunetea spinosae
<i>Hedera helix</i> L., 1753	2	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	+
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753	+
Espèces des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae
<i>Schoenus nigricans</i> L., 1753	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinguicula vulgaris</i> L., 1753	+
<i>Equisetum palustre</i> L., 1753	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch, 1834	+
<i>Schoenus ferrugineus</i> L., 1753	+
Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Espèces des Agrostietea stoloniferae
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds., 1762	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	+
Espèces des Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. caerulea	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv., 1812	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Espèces des Seslerietea albicantis
<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard., 1763	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Espèces des Arrhenatheretea elatioris
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	2	.	.	.	.	.	.	.
Espèces des Phragmito australis - Magnocaricetea elatae
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	+
Espèces des Vaccinio myrtilli - Piceetea abietis
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst., 1881	+
Espèces des Alnetea glutinosae
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Espèces des Epilobietea angustifolii
<i>Galeopsis tetrahit</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.
Espèces des Franguletea dodonei
<i>Frangula dodonei</i> Ard., 1766
Espèces des Nardetea strictae
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch., 1797	+
Autres espèces
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L., 1753	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau 5 : Tableau synthétique des relevés phytosociologiques réalisés sur 2013 et 2016 en Petite Montagne du Jura

a	<i>Eucladietum verticillati</i>
b	groupement à <i>Gymnostomum calcareum</i> et <i>Didymodon spadiceus</i>
c	<i>Cratoneuretum commutati</i>
d	Groupement à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Cratoneuron filicinum</i>
e	<i>Cinclidietum aquatici</i>
f	<i>Brachythecio rivularis - Hygrohypnetum luridi</i>
g	Groupement à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Fontinalis antipyretica</i>

III.D. CARTOGRAPHIE DES HABITATS

III.D.1. Les habitats naturels

La typologie phytosociologique de l'habitat du 7220 de la Petite Montagne Jurassienne pour la partie étudiée montre la présence de 5 associations végétales cartographiées en linéaire de cours d'eau dont 2 associations ne relevant pas de l'habitat 7220*, mais de l'habitat 3260.

Au total, 13 km de cours d'eau ont été cartographiés, dont 3,5 km relevant de l'habitat 7220, soit 27% du linéaire cartographié (tableau 6). 2 autres habitats relèvent de l'habitat 3260, soit 925m linéaire (7%).

Dans ces habitats, sont cartographiés également des cours d'eau sans groupements bryophytiques visibles mais pour lesquels la présence de tuf et/ou de roche indurée nous ont permis de rattacher ces cours d'eau (zones à truites ou cours d'eau intermittents) en habitat d'intérêt communautaire 7220.

Parmi les groupements, l'association végétale la plus représentée est le groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum* Bailly 2005 *nom. inval.* avec environ 1500 m linéaire cartographié.

Groupement végétal	Code corine	Code N2000	inter et	linéaire (m)	linéaire (%)
Cinclidotetum danubici Empain 1973	24.4	3260-4	c	46,7	0,36
Groupement à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Fontinalis antipyretica</i>	24.4	3260-4	c	879,1	6,70
Cours d'eau intermittents	24.16	7220-1*	p	943,9	7,19
Cratoneuretum commutati Aichinger 1933 <i>nom. illegit.</i>	54.12	7220-1*	p	818,7	6,24
Groupement à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Cratoneuron filicinum</i> Bailly 2005 <i>nom. inval.</i>	54.122	7220-1*	p	1500,1	11,43
Zone à Truites avec tuf (roche indurée)	24.12	7220-1*	p	286,0	2,18
Cours d'eau intermittents	24.16		0	3662,8	27,92
Zone à Truites	24.12		0	4982,5	37,98
somme				13119,8	100

Tableau 6 : Linéaires de cours d'eau cartographiés pour chaque association végétale

En dehors des linéaires de cours d'eau, certains habitats ont été cartographiés sous la forme d'objets ponctuels, car ils sont localisés sur de faibles surfaces, notamment dans les bas-marais tufeux et les gros édifices tufeux (cascades).

Groupement végétal	Code corine	Code N2000	inter et	surface (m2)	surface (%)
Cratoneuretum commutati Aichinger 1933 <i>nom. illegit.</i>	54.12	7220-1*	p	150	57,5
Eucladietum verticillati Allorge 1922	54.12	7220-1*	p	100	38,3
Groupement à <i>Gymnostomum calcareum</i> et <i>Didymodon spadiceus</i>	54.12	7220-1*	p	10	3,8
Groupement à <i>Pellia endiviifolia</i> et <i>Cratoneuron filicinum</i> Bailly 2005 <i>nom. inval.</i>	54.122	7220-1*	p	1	0,4
somme				261,0	100

Tableau 7 : Surfaces d'habitats cartographiés en éléments ponctuels

D'après le tableau 7, deux autres associations liées essentiellement à des habitats ponctuels ont été cartographiées et observées : l'*Eucladietum verticillati* Allorge 1922 et le Groupement à *Gymnostomum calcareum* et *Didymodon spadiceus*.

III.D.2. Les habitats d'intérêt communautaire

Tous les tronçons de cours d'eau tufeux (groupements bryophytiques rattachés à l'habitat 7220*) et les cours d'eau indurés dépourvus de groupements bryophytiques ont été rattachés à l'habitat 7220*-1 "Communautés des sources et suintements carbonatés" (voir Bailly, 2012 et Mosaïque Environnement, 2013).

On peut se poser la question de l'état de conservation des ruisseaux indurés dépourvus de groupements bryophytique pour lesquels l'équilibre physico-chimique semble perturbé. Cela peut-être dû à :

- Des assecs répétés ;
- La composition physico-chimique des cours d'eau (variation de température, de débits, minéraux dissous etc.) ;
- Des perturbations physiques des cours d'eau (érosion, pâturage etc.) ;
- Etc.

III.E. EVALUATION DES HABITATS

L'évaluation des habitats est faite sur chaque polygone à partir des éléments recueillis et présentés au chapitre I, à savoir : la typicité floristique et les dégradations exercées sur les habitats. Il faut rappeler ici que la cartographie réalisée pour cette étude concernait essentiellement des cours d'eau et autres éléments ponctuels (bas-marais, cascades, etc.).

III.E.1. La typicité floristique

La typicité floristique pour l'habitat 7220 a été évaluée : 58% du linéaire cartographié en habitat tufeux présente une bonne typicité floristique. 6% en moyenne et 35% en mauvaise typicité floristique (cf. tableau 8).

Code N2000	typicité	linéaire (m)	linéaire (%)
7220-1*	bon	2065	58,2
7220-1*	mauvais	1255	35,4
7220-1*	moyen	228	6,4
total		3549	100

Tableau 8 : Synthèse des états de conservation

La typicité floristique varie surtout selon les groupements végétaux. En général elle est bonne pour les édifices tufeux (ponctuels) (cf. tableau 10), et les cours d'eau tufeux caractérisés par le *Cratoneuretum commutati* et le Groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*. Elle est considérée comme mauvaise pour les habitats linéaires, notamment pour les habitats ne présentant pas de groupements bryophytiques (cf. tableau 9).

Groupement végétal	Code corine	Code N2000	interet	typicite	linéaire (m)	linéaire (%)
Cours d'eau intermittents	24.16	7220-1*	p	mauvais	943,9	100
Cratoneuretum commutati Aichinger 1933 nom illegit.	54.12	7220-1*	p	bon	521,8	79,7
				mauvais	15,6	2,4
				moyen	117,2	17,9
total					654,6	100
Groupement à Pellia endiviifolia et Cratoneuron filicinum Bailly 2005 nom. inval	54.122	7220-1*	p	bon	1266,1	96,4
				moyen	37,7	2,9
				mauvais	9,7	0,7
total					1313,5	100
Zone à Truites	24.12	7220-1*	p	mauvais	286,0	100

Tableau 9 : tableau des typicités floristiques des habitats linéaires

Groupement végétal	Code corine	Code N2000	interet	typicite	surface_m2	surface_%
Cratoneuretum commutati Aichinger 1933 nom illegit.	54.12	7220-1*	p	bon	120	80
				moyen	30	20
total					150	100
Eucladietum verticillati Allorge 1922	54.12	7220-1*	p	bon	100	100
Groupement à Gymnostomum calcareum et Didymodon spadiceus	54.12	7220-1*	p	bon	10	100
Groupement à Pellia endiviifolia et Cratoneuron filicinum Bailly 2005 nom. inval	54.122	7220-1*	p	bon	1	100

Tableau 10 : tableau des typicités floristique des habitats ponctuels

III.E.1. Les atteintes et dégradations

La plupart des cours d'eau se situent en forêt et ne subissent pas d'atteintes particulières. Toutefois, quelques tronçons peuvent être fréquentés par le bétail ou encore être perturbés par la plantation de résineux le long de leurs berges, ce qui peut perturber voir inhiber l'installation de communautés bryophytiques rattachées à l'habitat 7220*.

Certains cours d'eau sont en assec l'été et ne présentent pas de bryophytes. Ils ont été mis en typicité floristique mauvaise car les tufs ne semblent plus actifs ou pas assez car les groupements de bryophytes typiques de l'habitat sont absents.

III.E.2. Les usages de gestion

Puisqu'il s'agit principalement de cours d'eau forestiers, aucune gestion particulière n'y est appliquée sauf de temps en temps de la pâture en sous-bois.

III.F. INVENTAIRE ET CARTOGRAPHIE DES ESPECES VEGETALES PATRIMONIALES

III.F.1. Les espèces végétales patrimoniales

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée lors de ces prospections.

III.G. DOCUMENTS PRODUITS

Un atlas cartographique a été produit. Il comprend, conformément à la demande du maître d'ouvrage (Communauté de communes de la Petite Montagne).

- une carte des habitats naturels et semi-naturels recensés et des relevés phytosociologiques au 1/25000^e ;
- une carte des zones de prospections ;

Conformément au cahier des charges, plusieurs tables SIG ont été produites et fournies au maître d'ouvrage en accompagnement de ce rapport :

- une table des habitats ;
- une table des relevés phytosociologiques ;
- un fichier de métadonnées reprenant l'ensemble de ces tables.

Conclusion

Pour compléter la cartographie existante des habitats naturels et semi-naturels du site de la Petite Montagne Jurassienne, une cartographie et un état des lieux complémentaire à celui de 2013 sur l'habitat : *Sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion) – Code Natura 2000 : 7220, habitat d'intérêt communautaire prioritaire de la Directive habitats/faune/flore sur le site a été réalisée en 2016.

Cette seconde étude a eu pour but de dresser un panorama complémentaire des secteurs tufeux et de leur état de conservation sur le site. En 2016, 13 km de cours d'eau tufeux relevant de l'habitat 7220 ont été cartographiés. La végétation de cet habitat tufeux, observée en Petite Montagne du Jura en 2016, est classée dans 4 groupements végétaux différents. Parmi eux, le groupement à *Pellia endiviifolia* et *Cratoneuron filicinum*, se localisant sur les berges des cours d'eau, représente le plus grand linéaire avec 1500 m cartographiés. Vient ensuite le *Cratoneurion commutati* (nassis) avec 818 m linéaires cartographiés.

Certains de ces habitats ont été observés sur de très faibles surfaces et ont donc été localisés de façon ponctuelle, notamment sur les cascades, zones suintantes de bords de cours d'eau et dans les bas-marais alcalins. C'est le cas notamment du groupement à *Gymnostomum calcareum* et *Didymodon spadicus* et de *Eucladietum verticillati*

Il apparaît, à la lumière de cette étude complémentaire, que cet habitat 7220 est présent régulièrement au sein des cours d'eau de la Petite Montagne et qu'il est majoritairement en bonne typicité floristique car très souvent localisé en milieu forestier. Toutefois, un pâturage dans les zones tufeuses et une acidification partielle liée à l'enrésinement peuvent s'observer çà et là et ainsi dégrader la végétation en place. L'assèchement (naturel ou aggravé par l'assèchement de zones humides ou par le changement climatique) des cours d'eau peut également être un facteur important de disparition de communautés bryophytiques typiques de ces milieux.

Cet habitat d'intérêt prioritaire a été cartographié sur deux études spécifiques et également dans certaines cartographies de milieux ouverts ou fermés. L'ensemble de ces études donne une bonne idée de la répartition, de la diversité et de l'état de conservation de cet habitat. Toutefois, il est utile de préciser que cet habitat pouvant être très ponctuel, il est fort probable que de nouvelles zones puissent être découvertes à l'occasion de nouvelles prospections dans le cadre de cartographies d'habitats. Cette étude ne constitue pas un inventaire exhaustif de l'habitat 7220* à l'échelle du site Natura 2000.

Chapitre IV. Références bibliographiques

- AUGIER J., 1966. Flore des bryophytes : morphologie, anatomie, biologie, écologie, distribution géographique. Paul Lechevalier Ed., Paris, 702 p.
- BAILLY G., 2005. Identification des habitats aquatiques et des formations tufeuses de la haute saïlle. Conservatoire botanique de Franche-Comté, 28 P.
- BAILLY G., BABSKI C., 2008. Typologie des groupements végétaux dans le site Natura 2000 « Vallées du Dessoubre, de la Réverotte et du Doubs ». Cartographie-test des milieux ouverts de la Vallée du Dessoubre entre Consolidation-Maisonnette et Sait-Hippolyte – cartographie-test des habitats du bois du Tremblot. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, Conseil Général du Doubs, Union Européenne, 277p. + annexes, 14 cartes.
- BAILLY G., 2008. Typologie et cartographie des milieux ouverts des zones humides du plateau de la Réverotte. Conservatoire Botanique de Franche Comté, DIREN Franche-Comté, 58p.
- BAILLY G., 2012. Étude des groupements aquatiques et des formations tufeuses de la haute Cuisance et de ses ruisseaux affluents. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés / Communauté des communes Arbois, Vignes et Villages, Pays de Louis Pasteur. 66 p.
- BARDAT J. & HAUGUEL J.C., 2002. Synopsis bryosociologique pour la France. Cryptogamie-Bryologie, 23/4, p. 279-343.
- BOUCARD E. & VOIRIN Mathias, 2011. Etude et cartographie des habitats naturels des milieux ouverts du site Natura 2000 FR4301334 : « Petite Montagne du Jura ». MOSAÏQUE ENVIRONNEMENT & ESOPE / Adapemont, 130p. + Annexes + Atlas cartographique.
- BOUCARD E. & VOIRIN Mathias, 2012. Etude et cartographie des habitats naturels des milieux ouverts du site Natura 2000 FR4301334 : « Petite Montagne du Jura » – Compléments 2011. MOSAÏQUE ENVIRONNEMENT & ESOPE / Adapemont, 91p. + Annexes + Atlas cartographique.
- BRAUN-BLANQUET J., 1921. Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. St. Gallischen Naturwiss. Ges., 57(2) : 346.
- BRAUN-BLANQUET J., 1928. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Biol. Studienbücher, Berlin, 7. 330 p.
- DAMSHOLT K., 2002. Illustrated flora of Nordic liverworts and hornworts. Nordic Bryological Society, Lund, 837 p.
- FERREZ Y., BAILLY G., BEAUFILS T., COLLAUD R., CAILLET M., FERNEZ T., GILLET F., GUYONNEAU J., HENNEQUIN C., ROYER J.-M., SCHMITT A., VERON-TRIVAUDEY M.-J., VADAM J.-C. ET VUILLEMENOT M., 2011. Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté. Besançon : Société botanique de Franche-Comté, Conservatoire botanique national de Franche-Comté, col. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France, n° spécial 1. 282 p.
- HILL M.O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M.A., BRUGUES M., CANO M.J., ENROTH J., FLATBERG K.I., FRAHM J.-P., GALLEGRO M.T., GARILLETI R., GUERRA J., HEDENÅS L., HOLYOAK D.T., HYVÖNEN J., IGNATOV M.S., LARA F., MAZIMPAKA V., MUÑOZ J., SÖDERSTRÖM L. 2006. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. Journal of Bryology, 28 : 198-267.
- GROLLE R. & LONG D.G. 2000. An annotated checklist of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. Journal of Bryology, 22 : 103-140.
- GUYONNEAU J., 2008. Inventaire et cartographie des habitats naturels et semi-naturels en Franche-Comté, définition d'un cahier des charges. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, version 2.2 (avril 2008). 13 p + annexes.
- LAHONDERE Ch., 1997. Initiation à la phytosociologie sigmatiste. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S., N°spécial 16, 47 p.
- MARSTALLER R., 1993. Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. Herzogia, 9 : 513-541.

- MARSTALLER R., 2006. Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. Haussknechtia Beiheft 13, Jena, 191 p.
- SCAGNI J., 2010. Inventaire des bryophytes et des communautés bryophytiques lignicoles d'une hêtraie ancienne - cas de la hêtraie de Néra (Izvoarele Nerei) - Roumanie. Master II " Conservation et Restauration de la Biodiversité", Metz, Université Paul Verlaine, p.
- SMITH A.J.E., 1978. The moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge, 706 p.

Chapitre V. Annexes

Titre de l'étude : Etude complémentaire et cartographie des sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion – code Natura 2000 : *7220) du site Natura 2000 FR4301334 : « Petite Montagne du Jura » - campagne 2016

Réalisation : MOSAIQUE ENVIRONNEMENT

Auteurs : BOUCARD Eric, BALLAYDIER Alexandre

Année : 2016

Organismes financeurs : DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Union Européenne

Champ géographique : Jura, Petite Montagne, rivière d'Ain, communes : Arinthod, Aromas, Beffia, Boissiere, Cernon, Cezia, Chamberia, Charchilla, Charnod, Chatonnay, Chaveria, Chemilla, Chisseria, Coisia, Condes, Cornod, Coyron, Dessia, Dompierre-sur-Mont, Dramelay, Genod, Lains, Lavans, Louvenne, Maisod, Marignia, Meussia, Monnetay, Montagna, Montrevel, Onoz, Orgelet, Plaisia, Saint-Himetièrre, Saint-Julien, Thoirette, Valfin, Vescles, Villeneuve, Vosbles

Mots-clés : Petite Montagne, habitats, typologie, phytosociologie, cratoneurion, sources pétrifiantes, tuf

Résumé : Cette présente étude s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du Document d'Objectifs du site Natura 2000 : FR4301334 : « Petite Montagne du Jura » dans sa phase 3. Elle a pour objet la cartographie complémentaire de l'habitat 7220 : *sources pétrifiantes avec formation de travertins*.

Cette étude se compose :

- de la typologie et de la description de l'habitat 7220 : *sources pétrifiantes avec formation de travertins* comprenant 4 associations phytosociologiques ou groupements équivalents ;
- de l'inventaire quantitatif et de la cartographie de l'habitat sur le site Natura 2000 : FR4301334 : « Petite Montagne du Jura », de l'évaluation des atteintes et de la typicité floristique de ces groupements ;
- de l'identification de secteurs remarquables d'un point de vue botanique et phytosociologique ;

Ce document s'accompagne également d'un atlas cartographique et d'un ensemble de couches cartographiques réalisées sous SIG.

Référence du document : BOUCARD Eric & BALLAYDIER Alexandre, 2016. Etude complémentaire et cartographie des sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion – code Natura 2000 : *7220) du site Natura 2000 FR4301334 : « Petite Montagne du Jura ». MOSAIQUE ENVIRONNEMENT / Communauté de communes de la Petite Montagne, 40p. + Annexes + Atlas cartographique.

MÉTADONNÉES

Site d'étude

nom du site d'étude	FR 4301334, Petite Montagne du Jura
désignation réglementaire du site d'étude	Zone Spéciale de Conservation
objectif d'étude	Caractérisation et cartographie de l'habitat 7220* sur le site FR 4301334, Petite Montagne du Jura
gestionnaire ou maître d'ouvrage	Communauté de communes Petite Montagne
version	1
année de rendu final	2017
période de validité de la donnée cartographique	10 ans
surface totale du site	38 293 ha
surface de la zone d'étude	13 km linéaire et 261m2 surfacique

Prospections de terrain

opérateur (structure)	Mosaïque Environnement
opérateur (personne)	Éric Boucard
période de terrain	Juin à Octobre 2016
fond cartographique utilisé	orthophoto couleur 2013
échelle de travail	1 / 5 000
communes concernées	32 communes du Jura : Arinthod, Boissière, Cernon, Chamberia, Chatonnay, Coisia, Cornod, Coyron, Dramelay, Ecrille, Fetigny, Genod, Gigny, Lains, Légna, Louvenne, Maisod, Marigna-sur-Valouse, Monnetay, Montrevel, Nancuisse, Onoz, Orgelet, Plaisia, Pimorin, Saint-Hymetière, Saint-Julien, Sarrognat, Savigna, Thoirette, Valfin-sur-Valouse, Vescles.
type(s) d'inventaire(s), et mode(s) de reconnaissance	relevés phytosociologiques, reconnaissance directe

Numérisation et saisie des données attributaires

opérateur (structure)	Mosaïque Environnement
opérateur (personne)	Alexandre Ballaydier
échelle de numérisation	1/250 à 1/1000
date de dernière modification	30/01/2017
logiciel SIG	Arcview 10.4
fond(s) cartographique(s), support(s) de numérisation	orthophoto couleur 2013 O table à numériser
mode de numérisation	O scan de la minute de terrain et vectorisation écran X report à vue sur fond géoréférencé à l'écran
vérification et correction des erreurs de topologie	oui

vérification des polygones vides	oui
nombre de polygones vides	0
raisons	

Rapport et notice descriptive

auteur (structure)	Mosaïque Environnement
auteur (personne)	Éric Boucard/Alexandre Ballaydier
titre du rapport	Etude complémentaire et cartographie des sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion – code Natura 2000 : *7220) du site Natura 2000 FR4301334 : « Petite Montagne du Jura » - campagne 2016
mots clés	Petite Montagne, habitats, typologie, phytosociologie, cratoneurion, sources pétrifiantes, tuf
résumé	<p>Cette présente étude s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du Document d'Objectifs du site Natura 2000 : FR4301334 : « Petite Montagne du Jura » dans sa phase 3. Elle a pour objet la cartographie complémentaire de l'habitat 7220 : sources pétrifiantes avec formation de travertins. Cette étude se compose :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la typologie et de la description de l'habitat 7220 : sources pétrifiantes avec formation de travertins comprenant 4 associations phytosociologiques ou groupements équivalents ; - de l'inventaire quantitatif et de la cartographie de l'habitat sur le site Natura 2000 : FR4301334 : « Petite Montagne du Jura », de l'évaluation des atteintes et de la typicité floristique de ces groupements ; - de l'identification de secteurs remarquables d'un point de vue botanique et phytosociologique ; <p>Ce document s'accompagne également d'un atlas cartographique et d'un ensemble de couches cartographiques réalisées sous SIG.</p>
organismes de diffusion	Communauté de communes Petite Montagne, CBNFC, DREAL

Tables de données

Opérateur de cartographie	Alexandre Ballaydier et Ludivine Chenaux, Mosaïque Environnement
fichiers rendus et nombre d'objets	<p>PMJ_phyto_ligne_Cratoneurion_2016.CPG ; PMJ_phyto_ligne_Cratoneurion_2016.dbf ; PMJ_phyto_ligne_Cratoneurion_2016.prj ; PMJ_phyto_ligne_Cratoneurion_2016.sbn ; PMJ_phyto_ligne_Cratoneurion_2016.sbx ; PMJ_phyto_ligne_Cratoneurion_2016.shp ; PMJ_phyto_ligne_Cratoneurion_2016.xml ; PMJ_phyto_ligne_Cratoneurion_2016.shx (44)</p> <p>PMJ_phyto_point_Cratoneurion_2016.CPG ; PMJ_phyto_point_Cratoneurion_2016.dbf ; PMJ_phyto_point_Cratoneurion_2016.prj ; PMJ_phyto_point_Cratoneurion_2016.sbn ; PMJ_phyto_point_Cratoneurion_2016.sbx ; PMJ_phyto_point_Cratoneurion_2016.shp ; PMJ_phyto_point_Cratoneurion_2016.xml ; PMJ_phyto_point_Cratoneurion_2016.shx (6)</p> <p>Relevés_PMJ_CRAT_2016.CPG ; Relevés_PMJ_CRAT_2016.dbf ; Relevés_PMJ_CRAT_2016.prj ; Relevés_PMJ_CRAT_2016.sbn ; Relevés_PMJ_CRAT_2016.sbx ; Relevés_PMJ_CRAT_2016.shp ; Relevés_PMJ_CRAT_2016.xml ; Relevés_PMJ_CRAT_2016.shx (11)</p>

système de géoréférencement	RGF 93/Lambert 93, mètres
précision de la position	orthophoto couleur 2013
champs optionnels supplémentaires	
référentiels ou définition des attributs	

Cartographies produites

liste des cartes produites, échelles et formats papier et nom de fichiers informatiques	Pdg_atlas_carto_PMJO2016 Cartographie de la végétation des milieux liés aux sources tufeuses (habitats bryophytiques dominants) (11 cartes 1/10 000e, A3)
opérateur (structure)	Mosaïque Environnement
opérateur (personne)	Alexandre Ballaydier
date d'impression	30/01/2017
logiciel SIG	Arcview 10.4
logiciel DAO/PAO	aucun
organismes de diffusion	Communauté de communes Petite Montagne, CBNFC, DREAL

Validation de l'information à 10% de l'avancement

Opérateur de cartographie (nom et date)	
DIREN FC (nom et date)	
CBFC (nom et date)	-

Validation des rendus finaux

Opérateur de cartographie (nom et date)	
DIREN FC (nom et date)	
CBFC (nom et date)	-