

2018



# Caractérisation et évaluation de l'état de conservation des bryophytes des sources pétrifiantes du site Natura 2000 Val d'Allier Alagnon

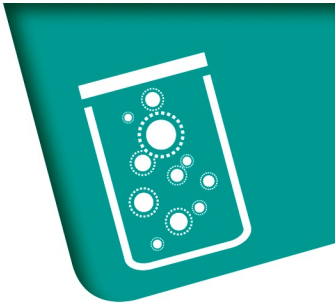
Conservatoire Botanique National



MASSIF CENTRAL







# Caractérisation et évaluation de l'état de conservation des bryophytes des sources pétrifiantes du site Natura 2000 Val d'Allier Alagnon

2018

Rédaction  
Jaoua CELLE

Cartographie  
Thierry VERGNE

Saisie CHLORIS®  
Véronique RICHARD

Relecture  
Nicolas GUILLERME

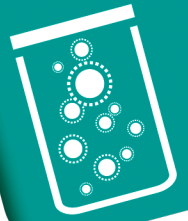
Crédit photographique (couverture)  
*Tuf* © J.CELLE

**Ce document doit être référencé comme suit :**

CELLE J. 2018. - *Caractérisation et évaluation de l'état de conservation des bryophytes des sources pétrifiantes du site Natura 2000 Val d'Allier Alagnon*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Conservatoire des Espaces Naturels d'Auvergne, 14 p.

Conservatoire Botanique National





# Caractérisation et évaluation de l'état de conservation des bryophytes des sources pétrifiantes du site Natura 2000 Val d'Allier Alagnon

Dans le cadre de la mise à jour de la cartographie des habitats du site Natura 2000 FR8301038 « Val d'Allier – Alagnon » des tufs relevant du *Cratoneurion*, un nouvel habitat pour le site, ont été découverts. Cet habitat est d'autant plus remarquable qu'il est très rare à l'échelle de l'Auvergne, et considéré comme habitats prioritaire selon la Directive « Habitats ».

Ainsi, afin de mieux caractériser ces végétations composées exclusivement de mousses, des inventaires bryologiques ont été menés sur l'ensemble des habitats ponctuels cartographiés du site. Les tufs inventoriés sont présents sous forme de tufs bien développés, de taille plus ou moins importante, dans le lit mineur de l'Allier. Ils se répartissent sur 3 secteurs, situés sur les communes de Joze, Dallet et Martres-de-Veyres. Trois types communautés bryophytiques ont pu être identifiées sur l'ensemble de ces tufs : un groupement à *Eucladium verticillatum*, un groupement à *Cratoneuron filicinum* et un groupement à *Palustriella commutata* très original et exceptionnel pour la région.

Aucune menace immédiate n'a été identifiée sur ces habitats, toutefois, la principale menace qui pèse à moyen terme sur ces habitats, c'est le captage de sources, qui nuit à l'alimentation des tufs. Un travail devra également être mené afin de préserver certains de ces sites des décharges sauvages d'ordures. Un suivi devrait être mis en place afin de suivre l'état de conservation de cet habitat exceptionnel à l'échelle régionale, et de mieux comprendre la dynamique tufeuse sur certains des plus beaux tufs.

**Mots clés** : tuf, source incrustante, Cratoneurion

Conservatoire Botanique National



## Conservatoire botanique national du Massif central

**Siège & antenne Auvergne**

Le Bourg  
43230 CHAVANCIAC-LAFAYETTE  
Téléphone : 04 71 77 55 65  
Télécopie : 04 71 77 55 74  
Courriel : [conservatoire.siege@cbnmc.fr](mailto:conservatoire.siege@cbnmc.fr)  
Site Internet : [www.cbnmc.fr](http://www.cbnmc.fr)

**Antenne Limousin**  
SAFRAN

2, avenue Georges Guingouin  
CS80912 - Panazol  
87017 LIMOGES Cedex 1  
Téléphone : 05 55 77 51 47

**Antenne Rhône-Alpes**

Maison du Parc  
Moulin de Virieu - 2, rue Benaÿ  
42410 PÉLUSSIN  
Téléphone : 04 74 59 17 93

# SOMMAIRE

<b>1. - INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
<b>2. - MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>3</b>
<b>3. - RÉSULTATS</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1. - Description des sites tufeux</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2. - Inventaires et communautés bryophytiques</b> .....	<b>8</b>
Le groupement à <i>Eucladium verticillatum</i> .....	8
Le groupement à <i>Cratoneuron filicinum</i> .....	8
Le groupement à <i>Palustriella commutata</i> .....	8
<b>4. - CONCLUSION</b> .....	<b>12</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>13</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>15</b>
<b>7220 "Sources pétifiantes avec formation de travertins"</b> .....	<b>16</b>

# 1. - INTRODUCTION

Dans le cadre de la mise à jour de la cartographie des habitats du site Natura 2000 FR8301038 « Val d'Allier – Alagnon » des tufs relevant du *Cratoneurion*, un nouvel habitat pour le site, ont été découverts. Cet habitat est d'autant plus remarquable qu'il est très rare à l'échelle de l'Auvergne, et considéré comme habitats prioritaire selon la Directive « Habitats ».

Ainsi, afin de mieux caractériser ces végétations composées exclusivement de mousses, des inventaires bryologiques ont été programmés sur l'ensemble des habitats ponctuels cartographiés du site. Outre les inventaires bryologiques, cette étude doit permettre d'évaluer l'intérêt de ces habitats sur le site et leur état de conservation.

## 2. - MÉTHODOLOGIE

Les prospections ont été ciblées sur les zones où des édifices tuffeux avaient déjà repérés lors de la mise à jour de la cartographie des habitats du site Natura 2000. Ces secteurs ont été parcourus dans leur intégralité, et chaque secteur de tuf a été géolocalisé au GPS (en WGS 84). Certains édifices tuffeux très proches les uns des autres ont été regroupés en une même localité s'ils étaient séparés de moins de 5 mètres, du fait de l'imprécision du GPS.

Les relevés bryologiques ont été réalisés sur chacun des tufs. La problématique de l'homogénéité des micro-habitats, déjà soulignée par HUGONNOT (2016) rend délicat la réalisation de ces relevés suivant les critères de la méthode sigmatiste. Nous avons donc fait nos relevés sur l'ensemble de la masse tuffeuse visible, sans chercher à faire des relevés plus ciblés sur une espèce spécifique liée à un micro-habitat de ce tuf, souvent difficile à cerner écologiquement. Pour pallier à ce problème, nous avons également identifié la présence, pour chaque tuf, des groupements préalablement reconnus par HUGONNOT (2016) et dans la littérature bryosociologique, sur la base de « faciès » homogènes dominés par une bryophyte et colonisant une micro-forme géomorphologique particulière.

Les prospections ont été menées le 7 et 10 Aout 2018, le niveau bas de l'Allier permettant ainsi d'accéder à l'ensemble des tufs en longeant les rives. Un total de 28 relevés a été réalisé.

La nomenclature des taxons suit TAXREF v10.



## 3. - RÉSULTATS

### 3.1. - Description des sites tufeux

Lors de nos inventaires, 28 édifices tufeux ont été recensés, répartis sur 3 secteurs (Carte 1) :

- Un **secteur nord**, localisé sur la commune de Joze, sur la rive gauche, composé d'un ensemble de 3 petits tufs, d'assez faible superficie avec de faible épaisseur de tufs (souvent inférieur à 10 cm) ;
- Un **secteur central**, localisé sur la commune de Dallet et débordant très légèrement au nord sur Pont-du Château, sur la rive droite, qui regroupe une douzaine de tufs de grande taille répartie sur un linéaire d'environ 600 mètres, colonisant des falaises de plus de 20 mètres de hauteur. Les édifices tufeux occupent des surfaces pouvant atteindre les 400 m<sup>2</sup> verticalement, et ont des épaisseurs souvent supérieur à 1 mètre ;
- Un **secteur sud**, localisé sur la commune les Martres-de-Veyres, sur la rive gauche, regroupant 13 tufs petits à moyens répartis sur un linéaire d'environ 400 mètres, et où des décharges et dépôts d'ordures sont régulièrement constatés. Ils sont situés dans le lit mineur et sont probablement immergés lors de fortes crues de l'Allier, et peut-être en partie érodés. Les masses de tufs sont de relativement faible épaisseur de (10 à 20 cm).

Aucune activité visant à canaliser ou détourner l'écoulement alimentant ces édifices n'a été relevée. Seul un aménagement, amélioré récemment mais probablement très ancien de la source de la Fond de Bleix est connu, mais n'a que peu d'incidence sur les communautés tuffeuses associées.

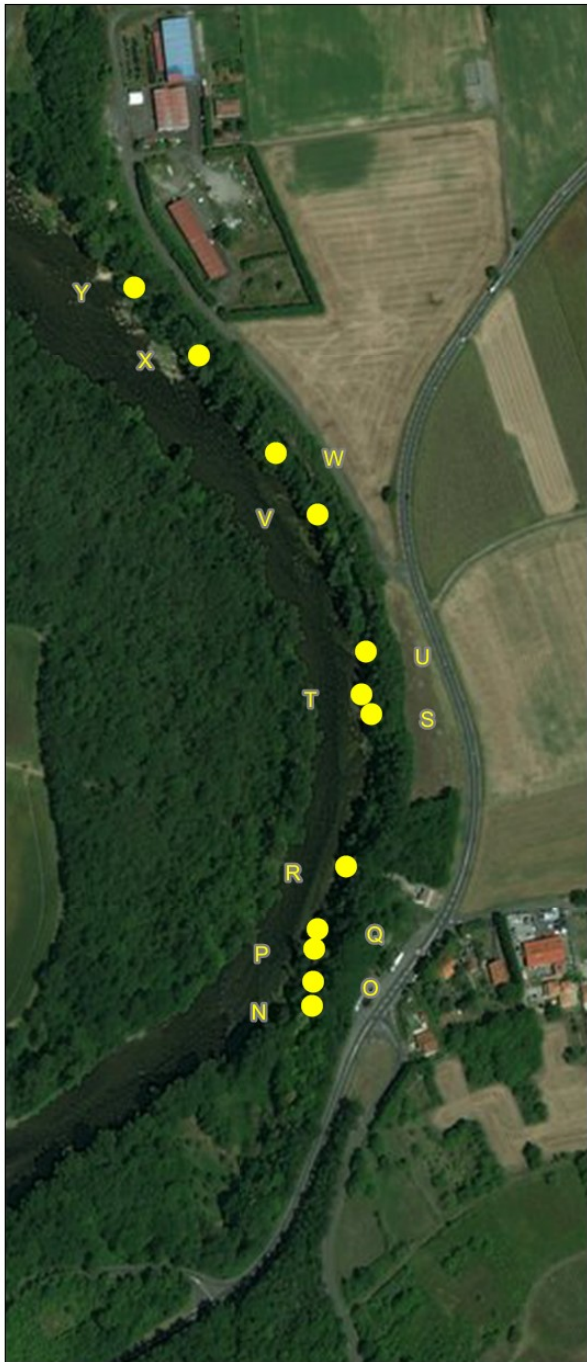




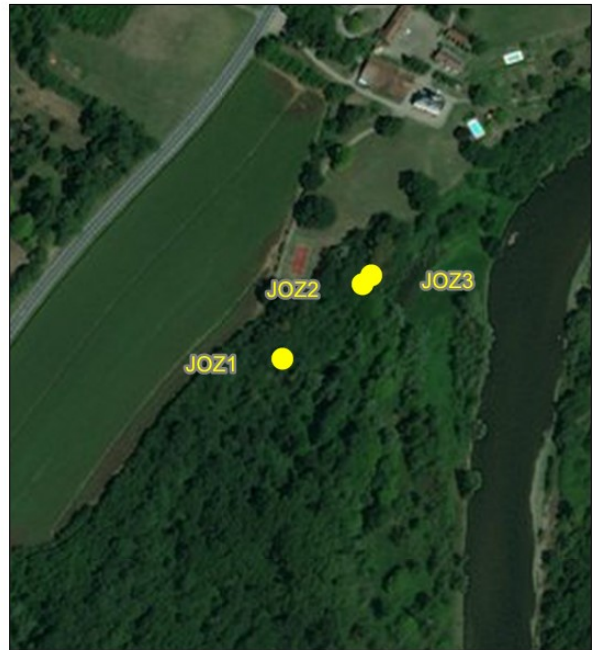


*Différents édifices tufeux du secteur central et bloc de tuf décroché de l'édifice et tombé dans l'Allier (@CBNMC)*

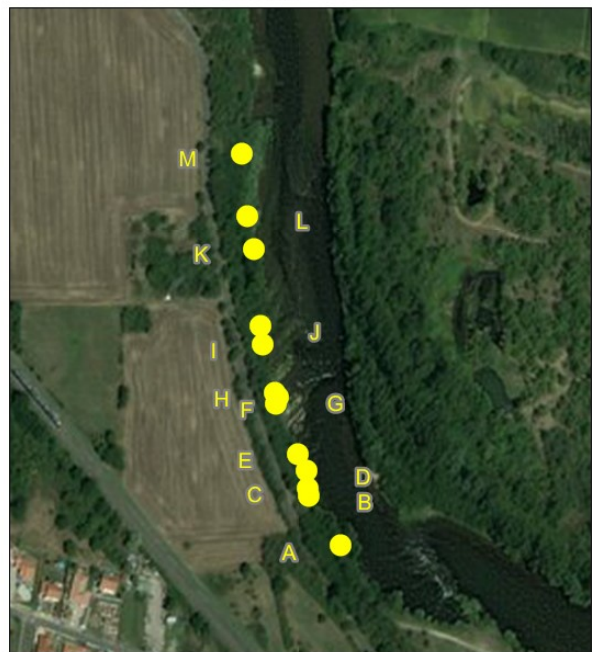




Secteur Central

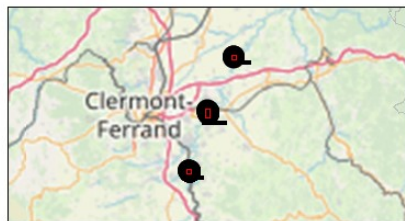


Secteur Nord

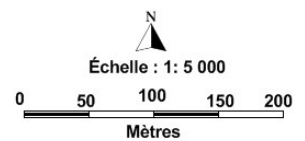


Secteur Sud

## Localisation des tufs inventoriés



Caractérisation et évaluation de l'état de conservation des bryophytes des sources pétrifiantes du site Natura 2000 «FR8301038 - Val d'Allier - Alagnon », Puy-de-Dôme  
Reproduction ou diffusion interdite sans autorisation préalable



Fond cartographique :  
BD Ortho © IGN 2008  
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

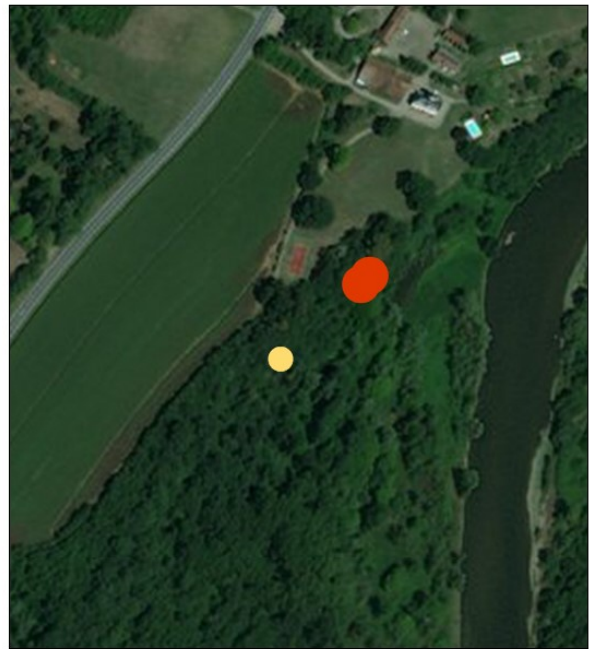
SIG CBN Massif central, Décembre 2017



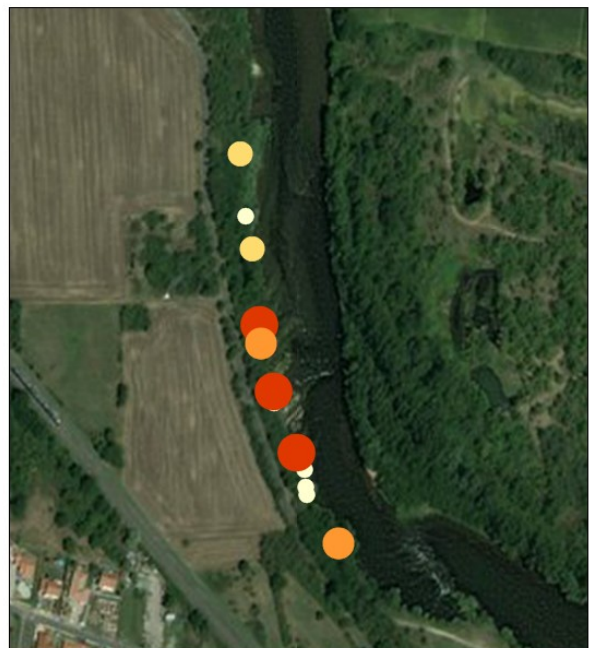




Secteur Central



Secteur Nord

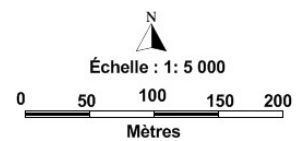


Secteur Sud

## Surface des zones de tufs

Surface

- 30 à 400
- 16 à 30
- 15 à 16
- 7 à 15
- 2 à 7



Fond cartographique :  
BD Ortho © IGN 2008  
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation et évaluation de l'état de conservation des bryophytes des sources pétrifiantes du site Natura 2000 «FR8301038 - Val d'Allier - Alagnon », Puy-de-Dôme

Reproduction ou diffusion interdite sans autorisation préalable

SIG CBN Massif central, Décembre 2017



## 3.2. - Inventaires et communautés bryophytiques

Lors de nos inventaires, nous avons pu distinguer 3 communautés, précédemment identifiés par HUGONNOT (2016). Comme souligné dans la méthodologie la délimitation des groupements est très délicate, car essentiellement guidée par la dominance d'une espèce, l'homogénéité écologique étant souvent impossible à cerner pour la réalisation des relevés. Les relevés pour chaque tuf sont présentés dans l'Annexe 1.

Il est toutefois possible d'identifier ces faciès à bryophyte dominante comme des communautés tel que cela a été fait jusqu'à présent en bryosociologie. On peut alors caractériser les trois communautés ainsi :

### Le groupement à *Eucladium verticillatum*

Le groupement tufigène à *Eucladium verticillatum* est un groupement spécialisé, caractérisé par la présence d'*Eucladium verticillatum* qui parvient à atteindre des recouvrements élevés. Le groupement est le plus souvent très pauvre en espèces. Il forme le plus souvent des "boursouflures" à la surface des tufs actifs un peu moins humides que les autres, l'alimentation répondant essentiellement à une percolation de l'eau sous forme de goutte-à-goutte. Ce groupement supporte des périodes d'assèchement (naturel) plus longues que les groupements précédents.

L'*Eucladio-Dydimodonetum tophacei* Hébrard 1973 décrit du sud-est de la France, avec pour caractéristiques essentielles *Didymodon tophaceus* et *Eucladium verticillatum* se rapproche de nos relevés mais est essentiellement limitée à la zone méditerranéenne au sens large. En revanche nos relevés semblent s'intégrer dans l'*Eucladietum verticillati* Allorge 1921 ex Braun 1968. Ce groupement est bien assimilable au 7220 "Sources pétrifiantes avec formation de travertins".

### Le groupement à *Cratoneuron filicinum*

Cette communauté se localise sur les bas de berges des écoulements ou sur les parois verticales imbibées. Les communautés tufigènes structurées par *Cratoneuron filicinum* posent problème. En effet, l'absence de *Palustriella commutata* dans une bonne partie de nos relevés, et dans les tufs déjà inventoriés par HUGONNOT (2016), ne permet pas une assimilation au *Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933 *cratoneuretosum filicinae* v. Hübschmann 1967. Des communautés semblables, sans rang taxonomique, ont été signalées (PHILIPPI, 1979). Cette communauté pourrait constituer une association autonome non décrite (BAILLY, 2005).

Quelle que soit l'attribution synsystématique de ce groupement, il est bien assimilable au 7220 "Sources pétrifiantes avec formation de travertins".

### Le groupement à *Palustriella commutata*

Ce groupement se développe sur les parois verticales soumises à un écoulement régulier et continu tout au long de l'année (même en période estivale). La syntaxonomie des groupements à *Palustriella commutata* (avec de nombreuses associations décrites) reste à l'heure actuelle extrêmement floue. Seule une synthèse réalisée à l'échelle de l'Europe permettrait d'améliorer l'architecture synsystématique des groupements considérés et de mieux cerner les conditions écologiques régissant leur apparition. Toutefois on peut probablement exclure un rattachement au *Cratoneuretum commutati* (Gams 1927) Walther 1942 et au *Cratoneuretum filicino-commutati* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1977 qui ont toutes deux un caractère montagnard marqué.

Notre groupement semble en revanche de manière provisoire être assimilable au *Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933. Dans ce cas, et sur ces même tufs, le groupement à *Cratoneuron filicinum* pourrait constituer une sous-association, le *Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933 *cratoneuretosum filicinae* v. Hübschm. 1967. Quelle que soit l'attribution synsystématique de nos relevés, ce groupement est bien assimilable au 7220 "Sources pétrifiantes avec formation de travertins".

Ce groupement est de plus exceptionnel à l'échelle de l'Auvergne, car jusqu'à présent quasiment inconnu. De plus l'espèce caractéristique *Palustriella commutata* est classée comme Vulnérable sur la liste rouge des bryophytes d'Auvergne (HUGONNOT & CELLE 2014).

Dans les tableaux ci-dessous, nous présentons les communautés identifiées sur chaque tuf. Elles sont également localisées sur la carte 3.

	Secteur Nord			Secteur Central												
	JOZ1	JOZ2	JOZ3	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
<b>Com. à <i>Cratoneuron filicinum</i></b>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>Com. à <i>Eucladium verticillatum</i></b>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
<b>Com. à <i>Palustriella commutata</i></b>																

	Secteur Sud												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
<b>Com. à <i>Cratoneuron filicinum</i></b>		X	X	X	X	X		X			X	X	
<b>Com. à <i>Eucladium verticillatum</i></b>	X		X	X	X			X	X	X			X
<b>Com. à <i>Palustriella commutata</i></b>	X		X		X		X	X				X	

Tableau présentant les communautés identifiées par secteur, au sein de chaque tuf

On constate que la grande majorité des tufs on au moins deux communautés, le plus souvent, celle à *Eucladium verticilatum* et celle à *Cratoneuron filicinum*. La communauté remarquable à *Palustriella commutata* n'est présente que sur le secteur Sud, sur uniquement 6 tufs.

Il est également intéressant de noter que la surface des tufs n'est en rien corrélée à la diversité des communautés bryologique qu'ils abritent. En effet, les tufs du secteur sud, bien que présentant la communauté typique des tufs à *Palustriella commutata*, n'ont pas des surfaces, ni des épaisseurs de tuf très importantes. En revanche le secteur central qui abrite les plus gros édifices tufeux n'héberge pas cette communauté à *Palustriella commutata*.

En ce qui concerne leur **état de conservation** il est assez délicat de se prononcer vu la méconnaissance actuelle de ces communautés à l'échelle nationale. Toutefois, sur des critères objectifs comme la présence/absence de parties non alimentées (tufs « secs »), une pollution hydrologique visible, ou un impact direct ou indirect d'autre facteur anthropique, nous n'avons pas relevés de tufs en moyen état ou mauvais état de conservation.

De même vu la méconnaissance des végétations tufeuses en France, il est difficile de juger de la **typicité** de ces tufs. Mais au vu de la diversité des communautés rencontrées, de leur développement important en termes de surface, et de la présence de *Palustriella commutata* sur environs un tiers des tufs, on peut raisonnablement opter pour une bonne typicité à l'échelle du site Natura 2000.

En ce qui concerne les **menaces**, il est actuellement difficile de juger de l'impact des décharges sauvages constatées sur la partie sud sur l'alimentation en eau (qualitative ou quantitative) des tufs.



De même, la présence de fourrés, à Ronce ou à Renouée du Japon ne semble pas avoir d'impact sur les communautés bryophytiques des tufs, qui évoluent pour la plupart déjà dans des conditions hémisciaphiles. En revanche une menace, à moyen terme pourrait être le captage des dernières sources qui alimentent ces édifices, et qui conduiraient à la disparition de cet habitat prioritaire au regard de la directive « Habitats ».

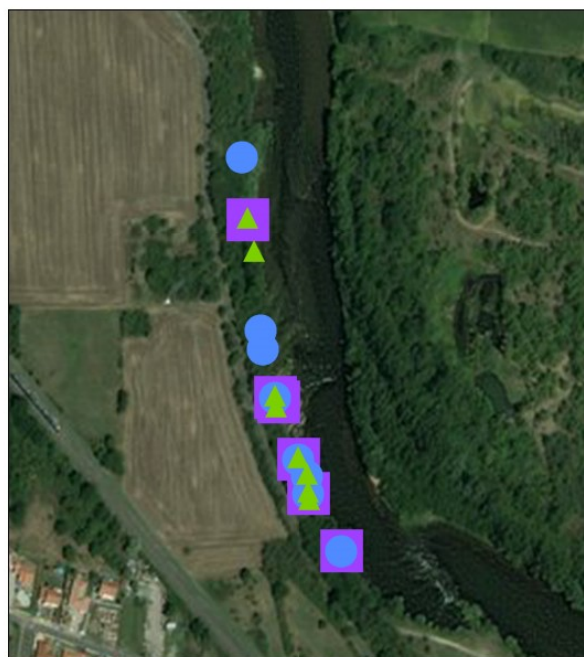
L'ensemble de ces critères sont repris dans la fiche habitat mise à jour et placée en Annexe 2.



Secteur Central



Secteur Nord

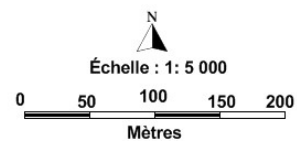


Secteur Sud

### Localisation des communautés bryophytiques des tufs



- ▲ Groupement à *Cratoneuron filicinum*
- Groupement à *Eucladium verticillatum*
- Groupement à *Palustriella commutata*



Fond cartographique :  
BD Ortho © IGN 2008  
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation et évaluation de l'état de conservation des bryophytes des sources pétrifiantes du site Natura 2000 «FR8301038 - Val d'Allier - Alagnon », Puy-de-Dôme

SIG CBN Massif central, Décembre 2017

Reproduction ou diffusion interdite sans autorisation préalable





## 4. - CONCLUSION

Les tufs actifs sont rares dans le site Natura 2000. En revanche, ils sont présents sous forme de tufs bien développés, de taille plus ou moins importante, dans le lit mineur de l'Allier. Les tufs actifs sont d'une exceptionnelle rareté en Auvergne, à cause de l'absence de réseau karstique bien développé. En effet, les tufs sont typiques des régions karstiques où les eaux de surfaces sont fréquemment sursaturées en carbonates. Les tufs et les communautés bryophytiques associées sont par nature des systèmes soumis à d'importantes modifications morphologiques. L'accrétion tufeuse horizontale ou verticale et la croissance des bryophytes entraîne d'incessants remodelages des profils et d'écoulement de l'eau.

Trois types de communautés bryophytiques ont pu être identifiées sur le site : un groupement à *Eucladium verticillatum*, un groupement à *Cratoneuron filicinum* et un groupement à *Palustriella commutata* très original et exceptionnel pour la région. Tous ces groupements sont bien caractéristiques de l'habitat Natura 2000 7220 "Sources pétrifiantes avec formation de travertins".

Aucune menace immédiate n'a été identifiée sur ces habitats, toutefois, la principale menace qui pèse à moyen terme sur ces habitats, est le captage de sources, qui nuit à l'alimentation des tufs. Un travail devra également être mené afin de préserver certains de ces sites des décharges sauvages d'ordures.

Un suivi devrait être mis en place afin de suivre l'état de conservation de cet habitat exceptionnel à l'échelle régionale, et de mieux comprendre la dynamique tufeuse sur certains des plus beaux tufs.

## BIBLIOGRAPHIE

- BILLY F., 1988 - La végétation de la Basse-Auvergne, Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, nouvelle serie, n° special 9, 416 p.
- CASANOVA J., 1986 - Perte du pouvoir encroûtant des cyanophycées constructrices de travertins liée à la pollution : exemple de l'Huveaune (var). Table Ronde « Travertins I. s. et évolution des paysages holocènes dans le domaine méditerranéen », Aix-en-Provence, 5-6 novembre 1985. Méditerranée, 1-2 : 179.
- CHAVOUTIER L. & HUGONNOT V., 2013 - Mousses, hépatiques et anthocérotes du département de la Savoie (France). FMBDS, Sévrier, France, 608 p.
- Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne 1998. - Diagnostics écologiques et fonciers en vue d'une intervention conservatoire. Conservatoire des espaces et des paysages d'Auvergne / Direction régionale de l'environnement Auvergne, 90 p. + annexes.
- DE ZUTTERE, P. & SCHUMACKER, R. 1984 - Bryophytes nouvelles, méconnues, rares, menacées ou disparues de Belgique. Ministère de la Région Wallonne, Service de la Conservation de la Nature, n° 13, 160 p. + cartes.
- DEL GIOVINE A., 1986 - Les travertins holocènes de la cascade de Vauvenargues (B.-du-Rh.). Table Ronde « Travertins I. s. et évolution des paysages holocènes dans le domaine méditerranéen », Aix-en-Provence, 5-6 novembre 1985. Méditerranée, 1-2 : 81-91.
- EMIG W.H., 1917 - Travertine deposits of Oklahoma. Bulletin Oklahoma Geological Survey, 29 : 9-75.
- EMIG W.H., 1918 - Mosses as rock builders. The Bryologist, XXI : 24-27.
- HÉBRARD J.-P., 1973 - Étude des bryoassociations du Sud-Est de la France et leur contexte écologique. Thèse, Marseille, France, Tome I - 422 p., tome II : 75 tabl., 17 pl. fig.
- HÉRIBAUD (Frère.) 1899 - Les muscinées d'Auvergne. Mémoire de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Clermont-Ferrand 2e sér., XIV, 544 p.
- HUGONNOT, V. & ULLY, S. 2003 - Aperçu de la flore et de la végétation bryologiques des sources salées d'Auvergne. Bulletin de la Société botanique du Centre-ouest, 34, p. 313-327.
- IVANDIC N. & KLAVIC Z., 1996 - Tourism revitalization in the Plitvice Lakes National Park in the Transition Period. Turizam, 44 : 306-323.
- PELLISSIER L. 2014 - Document d'Objectifs du site Natura 2000 Comté d'Auvergne et Puy Saint-Romain « FR 8301049 », ONF- Bureau d'Etudes Auvergne Limousin,
- PENTECOST A. & ZHANG. Z. 2002 - Bryophytes from some travertine-depositing sites in France and the U.K.: relationships with climate and water chemistry. J. Bryol. 24, 233-241.
- PENTECOST A. & ZHANG. Z. 2006 - Response of bryophytes to exposure and water availability on some European travertines. Journal of Bryology 28 : 21-26.
- PENTECOST A. 1981 - The tufa (travertine) deposits of the Malham district, North Yorkshire. Fld. Stud. 5 : 365-87.
- PENTECOST A. 1981 - The tufa (travertine) deposits of the Malham district, North Yorkshire. Fld. Stud. 5 : 365-87.
- PENTECOST A., 2005 - Travertine. Springer-Verlag, Berlin, 445 p.
- PHILIPPI G. 1979 - Moosflora und Moosvegetation des Buchswaldes bei Grenzach-Wylhen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg 9 : 113-146.
- RODWELL J., 1995 - British Plant Communities 4 : Aquatic communities, swamps and tall herbs. Cambridge University Press.
- SCHUMACKER R., BISANG I., CORTINI-PEDROTTI C. 1988 - *Amblystegium compactum* (C. Muell.) Aust. (Musco) in Italy. Giorn. Bot. Ital., 122 : 25-29.



THÉBAUD G., ROUX C., BERNARD C.-E. & DELCOIGNE A. 2014 - Guide d'identification des végétations du nord du Massif Central - Associations végétales et habitats naturels. Editions Presses Universitaires Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand, 296 p.

VAUDOIR J. 1986 - Introduction à l'étude des édifices travertineux holocènes. Table Ronde « Travertins I. s. et évolution des paysages holocènes dans le domaine méditerranéen », Aix-en-Provence, 5-6 novembre 1985. Méditerranée, 1-2 : 3-10.

## ANNEXES

**Annexe 1** : Tableau des relevés bryosociologiques sur chaque tuf.

**Annexe 2** : Fiche de l'habitat 7220 « Sources pétrifiantes avec formation de travertins » mise à jour pour le site.



## 7220 "Sources pétrifiantes avec formation de travertins"

### Rattachement phytosociologique et directive « Habitats »

*Eucladietum verticillati* Allorge 1921 ex Braun 1968.

*Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933.

*Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933 *cratoneuretosum filicinae* v. ou une association autonome non décrite.

NATURA 2000 : 7220 Sources pétrifiantes avec formation de travertins.

Ces rattachements phytosociologique restent provisoires et pourraient être remis en question si une synthèse nationale des associations des tufs était menée.

### Répartition et rareté sur le site

Etant donné la superficie importante du site Natura 2000, cet habitat doit être considéré comme rare. Il se rencontre sur des bancs sédimentaires du lit mineur de l'Allier en 3 secteurs uniquement totalisant 28 tufs.

Un secteur localisé sur la commune de Joze, sur la rive gauche, est composé d'un ensemble de 3 petits tufs, d'assez faible superficie avec de faible épaisseur de tufs (souvent inférieur à 10 cm). Un autre secteur est principalement localisé sur la commune de Dallet, sur la rive droite, qui regroupe une douzaine de tufs de grande taille répartie sur un linéaire d'environ 600 mètres, colonisant des falaises de plus de 20 mètres de hauteur. Les édifices tuffeux occupent des surfaces pouvant atteindre les 400 m<sup>2</sup> verticalement, et ont des épaisseurs souvent supérieures à 1 mètre. Et un dernier secteur, est situé sur la commune les Martres-de-Veyres, sur la rive gauche, regroupant 13 tufs petits à moyens répartis sur un linéaire d'environ 400 mètres, et où des décharges et dépôts d'ordures sont régulièrement constatés. Ils sont situés dans le lit mineur et sont probablement immergés lors de fortes crues de l'Allier, et peut-être en partie érodés. Les masses de tufs sont de relativement faible épaisseur de (10 à 20 cm).

### État de conservation, typicité et intérêt patrimonial

Même s'il est assez délicat de se prononcer sur l'état de conservation de cet habitat sur le site, vu la méconnaissance actuelle de ces communautés à l'échelle nationale, cet état de conservation peut-être jugé comme Bon.

La problématique est la même pour la typicité, mais du fait de la diversité des communautés rencontrées, de leur développement important en termes de surface, et de la présence de *Palustriella commutata* sur environ un tiers des tufs, nous considérons que les habitats de tufs ont une bonne typicité à l'échelle du site Natura 2000.

### Dynamique, menace et enjeux de conservation

Les tufs actifs sont rares mais sont présents sous forme de tufs bien développés, de taille plus ou moins importante, dans le lit mineur de l'Allier. Les tufs et les communautés bryophytiques associées sont par nature des systèmes soumis à d'importantes modifications morphologiques. L'accrétion tufeuse horizontale ou verticale et la croissance des bryophytes entraîne d'incessants remodelages des profils et d'écoulement de l'eau, pouvant provoquer des effondrements naturels de certaines parties du tuf.

En ce qui concerne les menaces, il faut veiller à maintenir l'alimentation en eau de ces sites de manière quantitative et qualitative. La présence de fourrés, à Ronce ou à Renouée du Japon ne semble pas avoir d'impact sur les communautés bryophytiques des tufs, qui évoluent pour la plupart déjà dans des conditions héli-sciaphiles. En revanche une menace, à moyen terme pourrait être le captage des dernières sources qui alimentent ces édifices, et qui conduiraient à la disparition de cet habitat prioritaire au regard de la directive « Habitats ». L'intérêt patrimonial de cette végétation est très fort à l'échelle régionale.