



## INVENTAIRE BRYOPHYTIQUE LIEE AU PATRIMOINE GEOLOGIQUE

### RESERVE NATURELLE REGIONALE DU MASSIF DU PIBESTE-AOULHET (65 Hautes-Pyrénées)



**Marta Infante Sánchez**  
**2019**



**Référence bibliographique à utiliser :**

INFANTE SANCHEZ M. 2019 – *INVENTAIRE BRYOPHYTIQUE LIEE AU PATRIMOINE GEOLOGIQUE RESERVE NATURELLE REGIONALE DU MASSIF DU PIBESTE-AOULHET (65 Hautes-Pyrénées)* – Conservatoire botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 40 p.

## Inventaire des espèces végétales liées au patrimoine géologique S25

Objectifs Opérationnels : OLT E . Préserver les objets géologiques et souterrains et maintenir les conditions écologiques souterraines propres à l'accueil des taxons cavernicoles et spécifiques

### Contexte/ Problematique

Sur la réserve du Pibeste, les espèces végétales liées au patrimoine géologique (entrées de cavités, blocs erratiques) sont méconnues. Un inventaire de la flore liée à ces milieux permettra de savoir si des espèces patrimoniales sont présentes.



# Conservatoire botanique national

DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

## Sommaire

A- Inventaires des bryophytes liées aux cavités .....	7
A.1- Antécédents .....	7
A.2- Méthodologie .....	8
A.3- Résultats .....	10
Liste de taxons et répartition dans la Réserve .....	10
A.4- Discussion .....	16
A.4.1 Espèces d'intérêt et patrimoniales .....	16
A.5- Conclusions .....	17
A.6- Notes sur cyanobactéries et d'autres organismes .....	17
B- Inventaire des bryophytes liées aux objets géologiques de surface .....	20
B.1- Antécédents .....	20
B.2- Méthodologie .....	20
B.3- Résultats .....	22
Liste de taxons et répartition dans la Réserve .....	22
B.4- Discussion .....	25
B.4.1 Espèces d'intérêt et patrimoniales .....	26
B.5- Conclusions .....	27
C- Références .....	28
D- Remerciements .....	28
ANNEXE 1_ Stations et taxons de bryophytes de cavités .....	30
ANNEXE 2_ Stations et taxons de bryophytes sur blocs erratiques .....	32
ANNEXE 3_ Annexe Graphique .....	36
Annexe 3.1- Bryophytes des cavités .....	36
Annexe 3.2- Bryophytes de blocs erratiques .....	39



# Conservatoire botanique national

DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

## A- Inventaires des bryophytes liées aux cavités

### A.1- Antécédents

Sur la réserve, il existe de nombreuses cavités karstiques comme on peut observer sur la Fig. 1, en fait ce sont des milliers de cavités, la plus part assez petites qui en plus se trouvent à l'intérieur de la forêt, ce qui rend difficile sa localisation. Les versants nord contiennent la majorité de ces cavités.

L'habitat 8310 de la Directive Habitats européenne recueille les grottes non exploitées par le tourisme (Bensettiti *et al.* 2004).

La zone obscure de cet habitat souterrain strict empêche le développement de végétaux chlorophylliens. Par contre, les entrées de grottes offrent un gradient diminuant de lumière qui permet la présence des végétaux supérieurs (notamment des fougères), des bryophytes, des algues et des lichens. Ces organismes sont rarement spécifiques de cet habitat ; pour les bryophytes, *Schistostega pennata* est mentionnée par le Cahier d'Habitats Rocheux, il faut préciser que cette espèce est une acidiphile stricte, présente effectivement dans des cavités en granites, quartzites ou d'autres lithologies nettement acides. *S. pennata* est en plus remarquable par son adaptation à l'obscurité, étant bioluminescente. Elle est très rare dans l'ancienne région Midi-Pyrénées, et absente de la réserve de Pibeste où les cavités sont karstiques sur calcaires.

Malgré la manque de spécificité, les entrées des grottes calcaires peuvent être le refuge locale d'espèces exigeantes en humidité qui se ne se développent à l'extérieure ; et donc intéressantes.

Aucune donnée sur les bryophytes des entrées de grottes n'est recensée jusqu'à ce moment dans la réserve de Pibeste.

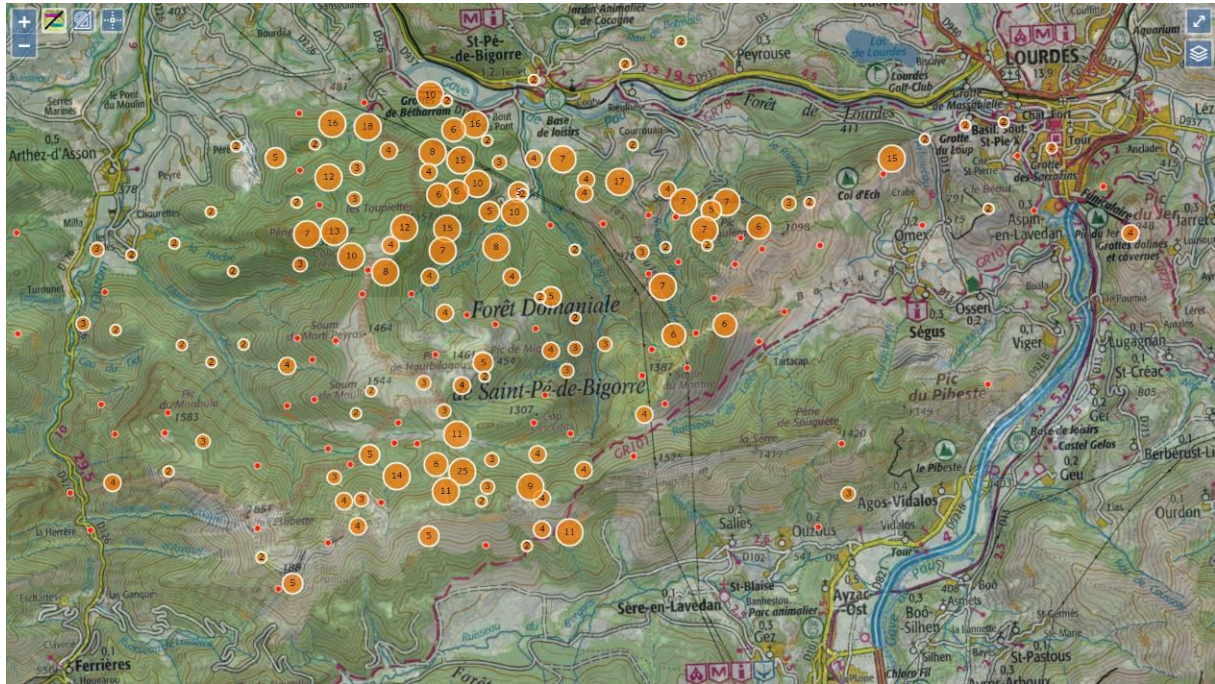


Fig. 1. Cartographie des cavités karstiques. © karsteau.org

## A.2- Méthodologie

Pour réaliser l’inventaire, une journée et demi a été consacrée à la prospection de 8 grottes de dimensions différentes, dont six sur le versant nord de la réserve et deux sur le versant Sud (Tableau 1 et Fig. 2).

Nom de la grotte	Versant	Coordonnées	Altitude (m)	Végétation environnante
1_Gest_4	Nord	43,100371 -0,180589	295	sous forêt mixte à sous-bois de buis
2_Tute du Cadavre	Nord	43,099839 -0,181439	450	sous forêt mixte à sous-bois de buis
3_Gouffre de la Borne	Nord	43,085576 -0,141283	637	sous forêt mixte à sous-bois de buis
4_Crêque_Noële	Nord	43,087455 -0,145196	651	sous forêt mixte à sous-bois de buis
5_La Pale	Nord	43,088411 -0,145859	590	sous forêt mixte à sous-bois de buis
6_dessus Gleisieta	Sud	43,032152 -0,099777	609	sous bois ouvert de Quercus pubescens
7_Gleisieta	Sud	43,032043 -0,099749	606	sous bois ouvert de Quercus pubescens
8_Tragnère de Peyras	Nord	43,083548 -0,163338	440	sous forêt mixte à sous-bois de buis

Tableau 1. Liste des grottes prospectées.



Fig. 2. Localisation des grottes prospectées

Dans chaque grotte, les bryophytes ont été notées en trois bandes de l'extérieur vers la zone la plus intérieure avant la zone strictement obscure et sans végétation:

- *Bande externe*, presque à l'extérieur de la grotte, mais où les bryophytes dominent déjà sur les plantes vasculaires
- *Bande moyenne*, encore assez éclairée, mais où les bryophytes commencent à montrer de l'étiolation
- *Bande interne*, déjà mal éclairée

Au cours des prospections, la grande importance des algues (cyanophycées) dans cet habitat est devenue évidente, de sorte que quelques petits échantillons ont été prélevés de manière non systématique (voir section A.6).

### A.3- Résultats

#### Liste de taxons et répartition dans la Réserve

Une liste de 36 *taxons* a été obtenue, dont 10 sont hépatiques et le reste des mousses (Tableau 2, pag. 12). Les espèces sont réparties entre 31 genres, le nombre maximum d'espèces dans un genre est seulement de 3 (*Fissidens*) ; cependant, la prédominance des mousses pleurocarpes<sup>1</sup> est claire (17 espèces).

Aucune espèce n'a été trouvée présente dans toutes les grottes étudiées, en fait la plupart (17) n'ont été trouvées que dans l'une d'entre elles. L'espèce la plus répandue, *Thamnobryum alopecurum*, a été trouvée dans cinq des grottes, généralement dans la bande externe.

La grotte qui présente la plus grande diversité de bryophytes (Fig. 3) est la Tute du Cadavre (19 espèces), suivie de La Pale (16 espèces), toutes deux situées sur le versant nord de la réserve. La Tute du Cadavre est aussi la plus grande et la plus complexe des grottes étudiées. Par contre, la grotte la plus pauvre en bryophytes est celle qui se trouve au-dessus de Gleisieta, avec une seule bryophyte. Cette grotte sur le versant sud de la réserve est très ouverte et exposée directement au sud avec peu de protection de la végétation ; elle est donc très sèche sauf dans les fines fissures suintantes où est installée sa seule espèce (*Eucladium verticillatum*), une espèce représentative des sources tuffeuses.

Le plus grand nombre d'espèces exclusives se trouve à nouveau dans la Tute du Cadavre sur le versant nord, et dans la Gleisieta sur le versant sud.

---

<sup>1</sup> Pleurocarpe: mousse dont le sporophyte se situe à l'apex d'un rameau latéral court.

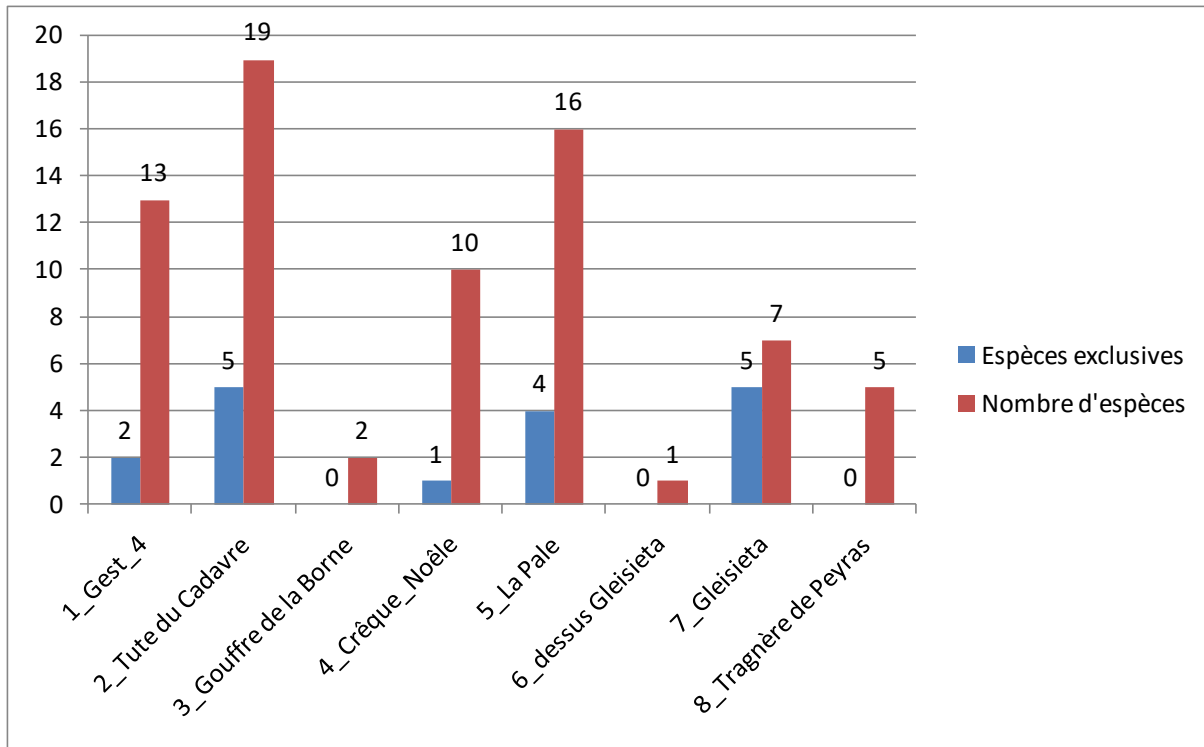


Fig.3. Richesse bryophytique des grottes étudiées


Le Tableau 3 montre la répartition des taxons par bandes : la bande moyenne est celle qui rassemble le plus grand nombre d'espèces, car elle contient un grand nombre des espèces les mieux représentées dans la bande externe, ainsi que celles qui se trouvent plus à l'intérieur, mais cinq espèces ont été trouvées exclusivement ici (*Alleniella complanata*, *Calypogeia fissa*, *Campylidium calcareum*, *Cololejeunea calcarea*, *Hookeria lucens* et *Rhynchostegiella tenella*).

Bande	Nombre d'espèces	Espèces exclusives
Externe	18	13
Moyenne	22	5
Interne	12	1

Tableau 3. Nombre d'espèces par bandes dans les grottes

La bande externe compte également un nombre important d'espèces, 18 au total, dont la plupart ne se trouvent que dans cette bande (13).

La bande interne est moins riche en bryophytes, avec seulement 12 espèces, et une seule lui est exclusive (l'hépatique *Pedinophyllum interruptum*).



Cette bande interne est dominée par les hépatiques (6), qui sont beaucoup plus exigeantes en termes d'humidité que les mousses ; et par les mousses acrocarpes (4), contrairement à ce qui se produit à un niveau général où dominent les mousses pleurocarpes. Cela montre à quel point leurs conditions écologiques sont différentes. Dans cette bande, les espèces présentent généralement des signes d'étiolation, avec des branches plus longues et plus fines que dans les formes normales.

Type morphologique	Espèce	Présence dans les bandes	1_Gest_4	2_Tute du Cadavre	3_Gouffre de la Borne	4_Crêque_Noële	5_La Pale	6_dessus Gleisieta	7_Gleisieta	8_Tragnère de Peyras	Nombre de grottes
Mousse pleurocarpe	<i>Alleniella complanata</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	Moyenne		1							1
Mousse pleurocarpe	<i>Anomodon longifolius</i> (Schleich. ex Brid.) Hartm.	Externe					1				1
Mousse pleurocarpe	<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	Externe 2				1			1		2
Hépatique	<i>Calypogeia fissa</i> (L.) Raddi	Moyenne 2	1	1							2
Mousse pleurocarpe	<i>Campylidium calcareum</i> (Crundw. & Nyholm) Ochyra	Moyenne 3	1	1	1						3
Hépatique	<i>Cololejeunea calcarea</i> (Lib.) Schiffn.	Moyenne 2		1		1					2
Hépatique	<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Dumort.	moyenne; interne				1	1				2
Mousse pleurocarpe	<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	Externe 2		1			1				2
Mousse acrocarpe	<i>Dialytrichia mucronata</i> (Brid.) Broth.	Externe							1		1
Mousse acrocarpe	<i>Eucladium verticillatum</i> (With.) Bruch & Schimp.	Moyenne 2; Interne 2		1		1		1	1		4
Mousse pleurocarpe	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	Externe 3; moyenne	1				1			1	3
Mousse pleurocarpe	<i>Exsertotheca crispa</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	Externe 3; moyenne		1		1	1				3
Mousse acrocarpe	<i>Fissidens dubius</i> P.Beauv.	Moyenne 3; interne	1	1		1				1	4
Mousse acrocarpe	<i>Fissidens pusillus</i> (Wilson) Milde	moyenne; interne				1	1				2
Mousse acrocarpe	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	Moyenne 3; interne	1	1	1		1				4

# Conservatoire botanique national

DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

Mousse acrocarpe	<i>Grimmia orbicularis</i> Bruch ex Wilson	Externe							1		1
Mousse pleurocarpe	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	Externe							1		1
Mousse pleurocarpe	<i>Hookeria lucens</i> (Hedw.) Sm.	Moyenne	1								1
Hépatique	<i>Jungermannia atrovirens</i> Dumort.	Moyenne; interne		1							1
Mousse pleurocarpe	<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	Externe							1		1
Hépatique	<i>Mesoptychia bantriensis</i> (Hook.) L.Söderstr. & Vána	Moyenne; Interne				1					1
Hépatique	<i>Mesoptychia turbinata</i> (Raddi) L.Söderstr. & Vána	Moyenne; interne		1			1				2
Mousse pleurocarpe	<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske	Moyenne 4; interne	1			1	1			1	4
Hépatique	<i>Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	Interne					1				1
Hépatique	<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	Moyenne 2; Interne	1	1						1	3
Mousse pleurocarpe	<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T.J.Kop.	Moyenne; Interne		1			1				2
Mousse pleurocarpe	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	Externe 3; moyenne	1	1			1				3
Hépatique	<i>Porella arboris-vitae</i> (With.) Grolle	Externe		1							1
Hépatique	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	Externe							1		1
Mousse pleurocarpe	<i>Rhynchostegiella tenella</i> (Dicks.) Limpr.	Moyenne		1							1
Mousse pleurocarpe	<i>Rhytidiadelphus loreus</i> (Hedw.) Warnst.	Externe	1								1
Mousse acrocarpe	<i>Seligeria</i> Bruch & Schimp.	Externe		1							1
Mousse pleurocarpe	<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee	Externe 5; moyenne	1	1		1	1			1	5



# Conservatoire botanique national

DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

Mousse pleurocarpe	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.	Externe					1				1
Mousse acrocarpe	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	Externe; Moyenne	1				1				2
Mousse acrocarpe	<i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch	Externe					1				1
	Espèces exclusives		2	5	0	1	4	0	5	0	
	Nombre totale d'espèces		13	19	2	10	16	1	7	5	

Tableau 2. Liste des taxons et présence dans les différentes grottes.

#### A.4- Discussion

Des études sur la richesse bryophytique des grottes dans la région sont inexistantes, d'où la comparaison est impossible.

Il convient de noter qu'aucun de ces taxons n'est exclusif aux grottes, mais qu'il s'agit d'espèces de calcaires humides et qu'elles peuvent se développer dans des zones rocheuses ouvertes, à condition que les conditions adéquates soient réunies. Cependant, il faut noter que le hépatique *Cololejeunea calcarea* (ici seulement trouvée dans la bande interne) et plusieurs espèces du genre *Seligeria* sont habituellement présentes dans des grottes ; dans ce cas le genre a été détecté dans une très petite touffe à la Tute du Cadavre qui était stérile, ce qui a empêché son identification.

En ce qui concerne la richesse des bryophytes dans les grottes étudiées, il faut signaler que la taille influence autant que le versant sur laquelle elles sont situées, le nord étant le plus favorable.

##### A.4.1 Espèces d'intérêt et patrimoniales

Aucune espèce ne se trouve dedans les catégories de menace de la liste rouge des bryophytes de l'ancienne région Midi-Pyrénées (Infante-Sánchez *et al.* 2015), mais quatre espèces et le genre *Seligeria* (Tableau 4) y figurent dans la catégorie de Données Insuffisantes (DD).

Type morphologique	Espèce	Présence dans les bandes
Mousse pleurocarpe	<i>Anomodon longifolius</i> (Schleich. ex Brid.) Hartm.	Externe
Mousse pleurocarpe	<i>Campylidium calcareum</i> (Crundw. & Nyholm) Ochyra	Moyenne 3
Mousse acrocarpe	<i>Fissidens pusillus</i> (Wilson) Milde	moyenne; interne
Mousse pleurocarpe	<i>Hookeria lucens</i> (Hedw.) Sm.	Moyenne
Mousse pleurocarpe	<i>Rhynchostegiella tenella</i> (Dicks.) Limpr.	Moyenne
Mousse acrocarpe	<i>Seligeria</i> Bruch & Schimp.	Externe

Tableau 4. Espèces dans la catégorie DD de la liste rouge régional.

*Anomodon longifolius* est une espèce intéressante, typique de calcaires humides dans les endroits boisés, pas très répandue à la région. Elle était déjà connue de la réserve, dans la Génie Braque (Vivant 20 3 1995, BBF-Vivant- éch. 152).

Il faut noter aussi la présence d'*Eucladium verticillatum* en quatre des grottes visités, inféodée aux suintements.

### ***A.5- Conclusions***

8 grottes de dimensions différentes, dont six sur le versant nord de la réserve et deux sur le versant Sud.

Une liste de 36 taxons a été obtenue, dont 10 sont hépatiques et le reste des mousses, et notées dans trois bandes depuis l'extérieure vers l'intérieur obscure.

Aucune espèce n'a été trouvée présente dans toutes les grottes étudiées, en fait la plupart (17) n'ont été trouvées que dans l'une d'entre elles.

La grotte qui présente la plus grande diversité de bryophytes est la Tute du Cadavre (19 espèces), suivie de La Pale (16 espèces), toutes deux situées sur le versant nord de la réserve. La Tute du Cadavre est aussi la plus grande et la plus complexe des grottes étudiées. La grotte la plus pauvre en bryophytes est celle qui se trouve au-dessus de Gleisieta, avec une seule bryophyte.

Par bandes : la bande moyenne est celle qui rassemble le plus grand nombre d'espèces, suivi de la bande externe, et finalement la bande interne.

Des études sur la richesse bryophytique des grottes dans la région sont inexistantes, d'où la comparaison est impossible. Il convient de noter qu'aucun de ces taxons n'est exclusif aux grottes, mais qu'il s'agit d'espèces de calcaires humides et qu'elles peuvent se développer dans des zones rocheuses ouvertes, à condition que les conditions adéquates soient réunies.

La richesse des bryophytes dans les grottes étudiées est influencée par la taille autant que le versant sur laquelle elles sont situées, le nord étant le plus favorable.

Aucune espèce ne se trouve dedans les catégories de menace de la liste rouge des bryophytes de l'ancienne région Midi-Pyrénées, mais quatre espèces et le genre *Seligeria* y figurent dans la catégorie de Données Insuffisantes (DD).

### ***A.6- Notes sur cyanobactéries et d'autres organismes***

Aux entrées des grottes, un rôle important est joué par les algues, en particulier les cyanobactéries, qui peuvent être très diverses à ces endroits et qui constituent également une bonne partie de la biomasse. Cependant, les connaissances à leur sujet sont rares.

Compte tenu de leur importance, certains échantillons de ces taches qui semblaient plus évidentes ont été recueillis lors des relevés de bryophytes,

sans aucun effort systématique. Les résultats sont présentés dans le tableau 5 et doivent être pris avec prudence, car ils ne sont pas exhaustifs et l'identification se fait surtout au niveau générique, étant donné sa difficulté.

Une algue chlorophycée a été signalée, appartenant à un genre très répandu et commun dans les roches et les troncs humides (*Tentropohlia*). Un lichen du genre *Leprotheca* a également été enregistré, dans les profondeurs de la Tute du Cadavre ; dans cette étude, ce spécimen est celui qui a été prélevé à une plus grande profondeur (leg. Damien Lapierre).

Cependant, la plupart d'entre eux sont des cyanophytes, dont sept ont été identifiés. La plus grande espèce, qui forme des taches plus grandes et a été trouvée dans plus de grottes (6), est une espèce du genre *Tolypothrix*. On a constaté qu'elle est associée à des fissures suintantes, généralement en compagnie de la mousse *Eucladium verticillatum* ; il forme une masse de filaments visibles à l'œil nu, généralement recouverte d'une couche de carbonate de calcium. Malgré sa constance, il n'a pas été possible d'assigner une espèce.

Il faut noter que Sergio Pérez Ortega (Real Jardín Botánico de Madrid) a aidé à identifier du lichen, et Belén Estébanez et Elvira Perona (Université Autonome de Madrid) dans l'identification du cyanophyte *Tolypothrix*.

Observations	Phylum	Taxon	Présence dans les bandes	1_Gest_4	2_Tute du Cadavre	3_Gouffre de la Borne	4_Crêque Noële	5_La Pale	6_dessus Gleisieta	7_Gleisieta	8_Tragnère de Peyras
Filaments sur la roche	Chlorophyta	Tentrepohlia sp.	Moyenne		1						
Touffes noirâtres incrustés de carbonate (cf. Elvira Perona et Belén Estébanez UAM)	Cyanobacteria	Tolypothrix sp.	Moyenne	1	1		1	1	1	1	
Croûte noire	Cyanobacteria	Gloeotheca cf. palea (Kützing) Naëgeli	Moyenne		1						
Croûte noire	Cyanobacteria	Stigonema minutum [(C. Agardh) Hassall] Bornet et Flahault	Moyenne		1						
Sur les bryophytes	Cyanobacteria	Nostoc aff. humifusum Bornet et Flahault	Moyenne		1						
filaments verts bleu entre les mousses	Cyanobacteria	Schizothrix calcicola (C. Agardh) Gomont	Moyenne					1			
tache brun	Cyanobacteria	Chroococcus aff. varius A. Braun	Moyenne					1	1	1	
tache vert-bleu	Cyanobacteria	Chroococciopsis	Moyenne							1	
Taches jaunes (leg. Damien Lapierre ; det. Sergio Pérez Ortega RJB)	Lichen	Leprotheca sp.	Interne-obscur		1						

Tableau 5. Algues et lichen recensés dans les grottes

## B- Inventaire des bryophytes liées aux objets géologiques de surface

### B.1- Antécédents

Sur la réserve du Pibeste, il existe de nombreux champs de blocs erratiques de granit. Les zones qui concernent les plus de blocs erratiques sont les zones de dépôts glaciaires (moraines).

Les recouvrements bryophytiques de ces blocs sont potentiellement d'intérêt, mais méconnues. Les données antérieures à cette étude sont presque inexistantes. On a seulement le constat de quelques espèces : *Grimmia laevigata* et *Campylopus introflexus* à Agos-Vidalos, récoltées par Jean Vivant dans les années 1990 ; et *Frullania dilatata*, *Schistidium robustum*, *Ptychomitrium polyphyllum* et *Porella platyphylla* à Ouzous, recensées par nous mêmes (CBNPMP-M. Infante) en 2011.

### B.2- Méthodologie

Afin de faciliter l'inventaire, la réserve a préparé la cartographie de la Fig. 4 où les secteurs où se trouvent les principaux champs de blocs erratiques sont représentés en rose. Malgré que les blocs les plus imposants se situent dans la vallée du Batsurguère, ils sont en dehors des limites de la réserve et pas étudiés.

L'extension de ces champs aurait nécessité beaucoup plus de temps que ce qui était disponible pour cette étude, de sorte qu'une journée et demie ont été investies pour visiter trois endroits différents de la réserve, dans des conditions écologiques différentes qui pourraient favoriser l'apparition d'espèces différentes (exposition, altitude, ensoleillement, milieu), et la prospection de 23 blocs (Fig. 5):

- Salles, pelouses sous le bois de Prèze, où les blocs sont majoritairement exposés au soleil et au Sud (15 blocs Num.: 1-14) (Altitudes : 950-1130 m).
- Salles, sous la hêtraie de Laurousse, où les blocs sont complètement ombragés, dans le versant orienté vers l'Est (5 blocs Num.: 18-22) (Altitudes : 914-919 m).
- Ouzous, sous la forêt de *Quercus pubescens*, en exposition Sud (3 blocs Num. : 15-17) (Altitudes : 585-603 m).

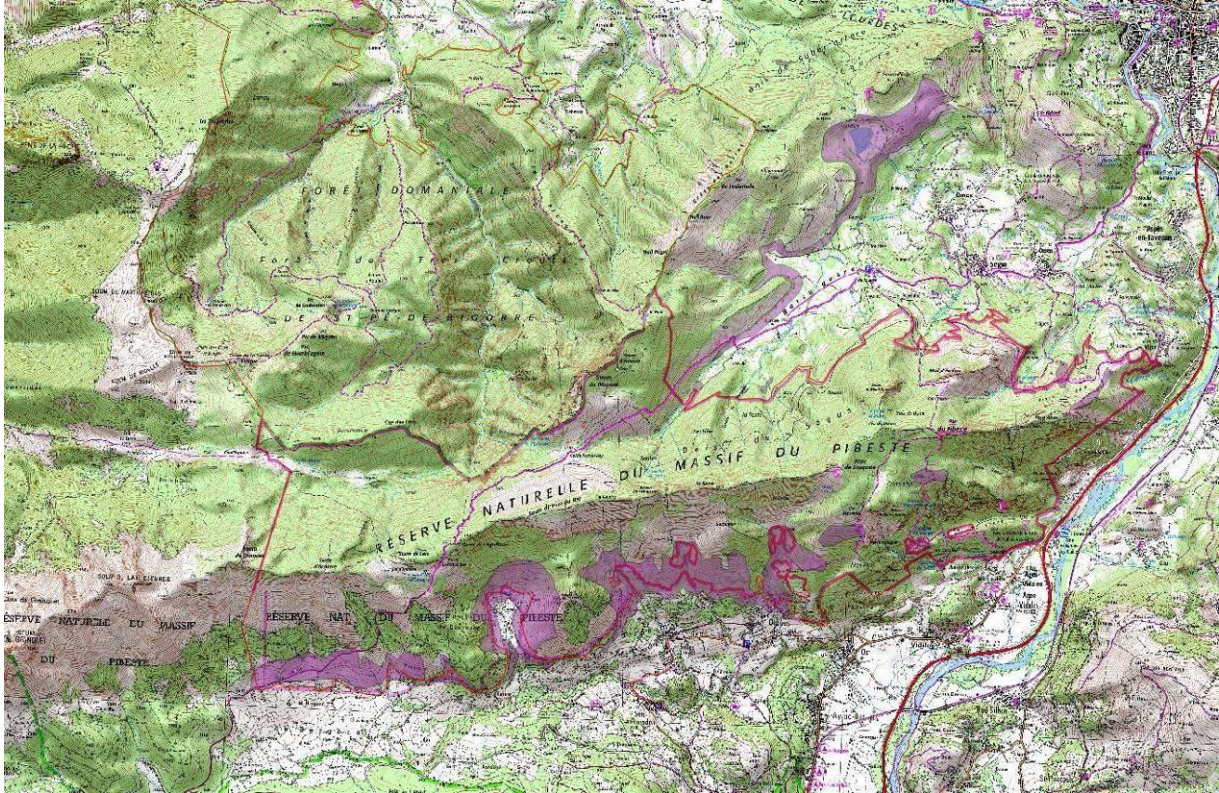


Fig. 4. Cartographie des blocs erratiques. © RNR

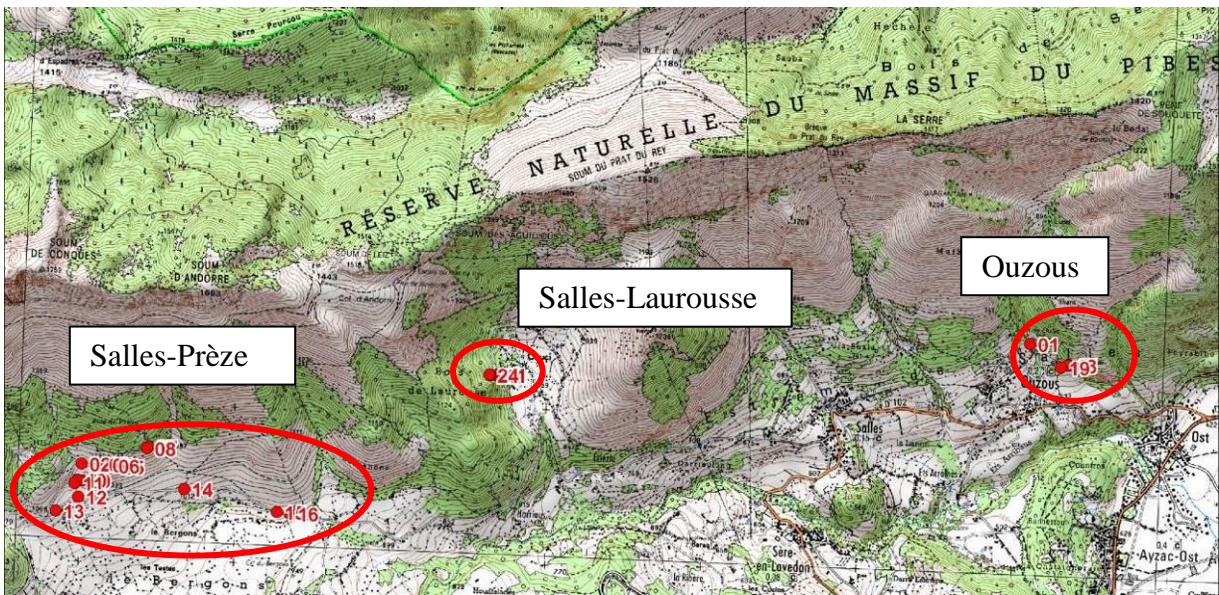


Fig. 5. Endroits avec blocs erratiques étudiés.

Pour la prospection des blocs, des inventaires ont été réalisés sur les quatre flancs N, W, S, E, et la partie supérieure, afin de tenter de caractériser la distribution des différentes espèces dans chaque exposition. Pour chaque bloc, la localisation GPS, l'altitude, les observateurs, la lithologie (le plus souvent des granits) et le milieu ont été enregistrées. Ces descriptions se trouvent dans l'annexe excel.

### **B.3- Résultats**

#### **Liste de taxons et répartition dans la Réserve**

La liste des taxons obtenue est de 43, dont seulement 5 sont hépatiques, le reste étant des mousses (Tableau 6). Les genres les mieux représentés sont *Grimmia*, *Schistidium*, *Orthotrichum* (des genres à nombreuses espèces et identification parfois laborieuse), *Hedwigia* e *Hypnum*.

Par secteur, c'est à Salles-Prèze que l'on trouve le plus grand nombre de taxons (28), suivi d'Ouzous (20 taxons) et de Salles-Laurousse (17), ce qui est lié au nombre de blocs étudiés dans chaque secteur.

Sur les 43 taxons, 25 (58%) sont limités à un seul secteur. Plus précisément, 15 à Salles-Prèze, 7 à Ouzous et 3 à Salles-Laurousse. Seuls quatre taxons sont présents dans tous les secteurs (*Frullania dilatata*, *Hedwigia stellata*, *Hypnum cupressiforme* e *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*).

La rareté se retrouve non seulement dans la distribution entre secteurs, mais aussi dans la distribution dans les blocs étudiés : 19 taxons (44%) n'ont été détectés que dans un seul bloc ; et seulement 5 (11%) ont été trouvés dans plus de 6 blocs. (*Frullania dilatata*, *Grimmia hartmanii*, *Hedwigia stellata*, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* et *Pterigynandrum filiforme*).

	Taxons	Nbre. blocs à présence	Secteurs à présence	Nbre. secteurs à présence
Mousse	<i>Aleniella complanata</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	1	Ouzous	1
Mousse	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Braunia imberbis</i> (Sm.) N.Dalton & D.G.Long	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	3	Salles-Laurousse	1
Mousse	<i>Exsertotheca crispa</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	2	Salles-Laurousse	1
Hépatique	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	8	Ouzous, Salles-Prèze, Salles-Laurousse	3
Hépatique	<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort.	5	Ouzous, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Grimmia hartmanii</i> Schimp.	9	Salles-Prèze, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Grimmia laevigata</i> (Brid.) Brid.	4	Salles-Prèze, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Grimmia meridionalis</i> (Müll.Hal.) E.Maier	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P.Beauv. var. <i>ciliata</i>	5	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Hedwigia ciliata</i> var. <i>leucophaea</i> Bruch & Schimp.	2	Salles-Prèze, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Hedwigia stellata</i> Hedenäs	7	Ouzous, Salles-Prèze, Salles-Laurousse	3
Mousse	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	3	Ouzous, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	3	Ouzous, Salles-Prèze, Salles-Laurousse	3
Mousse	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i> Brid.	3	Salles-Prèze, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>	13	Ouzous, Salles-Prèze, Salles-Laurousse	3
Mousse	<i>Isothecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.	5	Ouzous, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Isothecium myosuroides</i> Brid.	2	Salles-Laurousse	1
Mousse	<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	3	Ouzous	1
Hépatique	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	2	Ouzous, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Orthotrichum lyellii</i> Hook. & Taylor	1	Ouzous	1

	Taxons	Nbre. blocs à présence	Secteurs à présence	Nbre. secteurs à présence
Mousse	<i>Alleniella complanata</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	1	Ouzous	1
Mousse	<i>Orthotrichum rupestre</i> Schleich. ex Schwägr.	3	Ouzous, Salles-Prèze	2
Mousse	<i>Orthotrichum stramineum</i> Hornsch. ex Brid.	1	Ouzous	1
Mousse	<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	1	Ouzous	1
Hépatique	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	2	Ouzous, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.	6	Ouzous, Salles-Prèze	2
Mousse	<i>Ptychomitrium polyphyllum</i> (Sw.) Bruch & Schimp.	1	Ouzous	1
Mousse	<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen	2	Ouzous, Salles-Prèze	2
Hépatique	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	2	Salles-Prèze, Salles-Laurousse	2
Mousse	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	3	Ouzous, Salles-Prèze	2
Mousse	<i>Schistidium brunnescens</i> Limpr.	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Schistidium crassipilum</i> H.H.Blom	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Schistidium robustum</i> (Nees & Hornsch.) H.H. Blom	1	Ouzous	1
Mousse	<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Syntrichia calcicola</i> J.J.Amann	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	3	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Tortula muralis</i> Hedw.	1	Salles-Prèze	1
Mousse	<i>Ulota hutchinsiae</i> (Sm.) Hammar	1	Salles-Prèze	1

Tableau 6. Liste de taxons sur blocs erratiques et leur distribution à la réserve de Pibeste.

#### ***B.4- Discussion***

Il est difficile de comparer le chiffre de 43 taxons obtenus, car des études similaires sont pratiquement inexistantes. Hespagnol *et al.* (2010) indiquent 97 taxons sur des granites exposés mais dans toute la moitié nord du Portugal, de sorte que le chiffre obtenu pour la réserve peut être qualifié comme élevé.

Il convient de noter que dans la réserve de Pibeste, la plupart de ces taxons sont peu présents dans les blocs et que les secteurs entre eux montrent une affinité réduite.

En ce qui concerne l'abondance des bryophytes sur les blocs, il faut noter qu'elle est très inégale:

- à Salles-Prèze, où les blocs sont exposés au soleil en orientation sud, une partie des blocs ne contient pas de bryophytes, et les recouvrements ne dépassent pas 15%, à l'exception de quelques flancs ombragés sous des arbres isolés.
- à Ouzous, sous une forêt de chênes relativement ouverte, le recouvrement des surfaces des blocs par des bryophytes est situé au-dessus de 50%, manquant principalement dans les surplombs.
- à Salles-Laurousse, les surfaces sont couvertes à au moins 30 %, dont jusqu'à 90 % sont communes, ce qui correspond aux conditions d'ombre offertes par la hêtraie.

Les faibles recouvrements de Salles-Prèze s'expliquent aussi par la taille réduite des blocs, dont beaucoup sont très couverts par les fougères, ce qui limite le développement des bryophytes, aussi par la gestion par écobuage qui a pu être réalisée, et le fait qu'il s'agit aujourd'hui d'un espace ouvert mais de potentiel forestier.

Il est à noter que la rareté des hépatiques (seulement 5 des 43 taxons) est compréhensible étant donné leur plus grande vulnérabilité aux conditions de sécheresse auxquelles elles sont confrontées ; les espèces des genres *Racomitrium* et *Andreaea*, très typiques des granites, manquent également, probablement aussi à cause des conditions de soleil excessif. Même le nombre d'espèces de *Grimmia* (3) est inférieur aux prévisions ; dans les environnements ensoleillés, *Grimmia laevigata* est l'espèce dominante avec de gros touffes

noires, tandis que dans les blocs ombragés sous hêtre, *G. hartmanii* est l'espèce dominante.

Tout cela nous amène à supposer que ces communautés bryophytiques ne sont pas à leur optimum, particulièrement dans le secteur de Salles – Prèze.

#### B.4.1 Espèces d'intérêt et patrimoniales

*Campylopus introflexus*. Cette espèce est l'une des rares mousses observées comme espèce allochtone et envahissante. Sa présence sur les blocs erratiques étudiés est réduite à un seul bloc dans le secteur de Salles-Prèze ; et elle avait aussi été observée à Agos-Vidalos dans les années 1990.

Deux espèces, *Schistidium robustum* (Ouzous données CBNPMP-2011) et *Syntrichia calcicola* (bloc numéro 8 à Salles-Prèze), figurent sur la liste rouge des bryophytes de l'ancienne région Midi-Pyrénées, comme Vulnérables (Infante-Sánchez *et al.* 2015).

De son côté, *Ulota hutchinsiae*, que l'on trouve dans un bloc de Salles-Prèze, est une espèce rare dans le département, et même dans les Pyrénées. Elle est inscrite dans la catégorie Données Insuffisantes dans la liste rouge régionale.

Finalement, *Braunia imberbis*, bien qu'elle ne soit pas cataloguée comme espèce menacée dans la liste régionale, se distingue comme une espèce à répartition restreinte dans les Pyrénées des zones les plus atlantiques, se raréfiant vers l'Est, et elle est inscrite comme taxon déterminant pour les ZNIEFF (Infante & Hamdi 2015).

## ***B.5- Conclusions***

- 43 taxons de bryophytes ont été détectés dans les relevés effectués sur 23 blocs erratiques et principalement granitiques de la réserve de Pibeste, répartis dans trois secteurs différents en raison de la présence/absence de forêt, de l'orientation Sud ou Est et du niveau d'ensoleillement.
- La plupart des taxons sont rares dans cet habitat et n'ont été détectés que dans un des trois secteurs étudiés ; de même, la plupart des taxons n'ont été trouvés que dans un seul des blocs étudiés.
- Les trois secteurs différents présentent peu d'affinités entre eux, mais les secteurs forestiers (Ouzous et Salles-Laurousse) ont été prospectés dans une moindre mesure que le secteur ouvert de Salles-Prèze.
- Dans le secteur de Salles-Prèze, les communautés bryophytiques ont des couvertures rares ou très rares, avec peu de taxons dominants. Sachant qu'il s'agit d'une zone forestière potentiellement ouverte, qui devrait probablement être maintenue ouverte par écobuage, et que les blocs sont généralement de taille limitée et orientés au sud, on peut dire qu'elles sont sous développées et pas à son optimum.
- Seules deux espèces figurent sur la liste rouge des bryophytes de l'ancienne région Midi-Pyrénées, *Schistidium robustum* et *Syntrichia calcicola*. De plus, une espèce, *Campylopus introflexus*, est une espèce allochtone et envahissante, mais sa présence dans la réserve est limitée.

## C- Références

BENSETITTI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J., BALMAIN C. (coords.) 2004 – *Cahier d'habitats Natura 2000 – Habitats rocheux*. La Documentation française, Paris. 31 p.

HESPANHOL H., SÉNECA A., SÉRGIO C. 2010 – Bryophytes from exposed rock outcrops in the north and centre of Portugal: distribution and conservation. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 34/35: 19-35.

INFANTE SANCHEZ M., CORRIOL G., HAMDY E. 2015 – *La liste rouge d'espèces menacées de bryophytes en Midi-Pyrénées selon la méthodologie UICN – Version finale*. Conservatoire botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 66 p.

INFANTE SANCHEZ M. & HAMDY E. 2015 – *Mise à jour de la liste des bryophytes déterminantes dans le cadre de l'inventaire ZNIEFF en Midi-Pyrénées. Version 2015*. Conservatoire botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 27 p.

## D- Remerciements

L'appui de Damien Lapiere sur le terrain a été fondamental dans la réalisation de cette étude.

Béatrice Béranger a été en accompagnement sur une des journées de terrain. Belén Estébanes et Elvira Perona (Université Autonome de Madrid) ont aidé à l'identification des cyanobactéries, et Carlos Lado et Sergio Pérez Ortega (Royale Jardin Botanique de Madrid) ont identifié le seul lichen signalé.

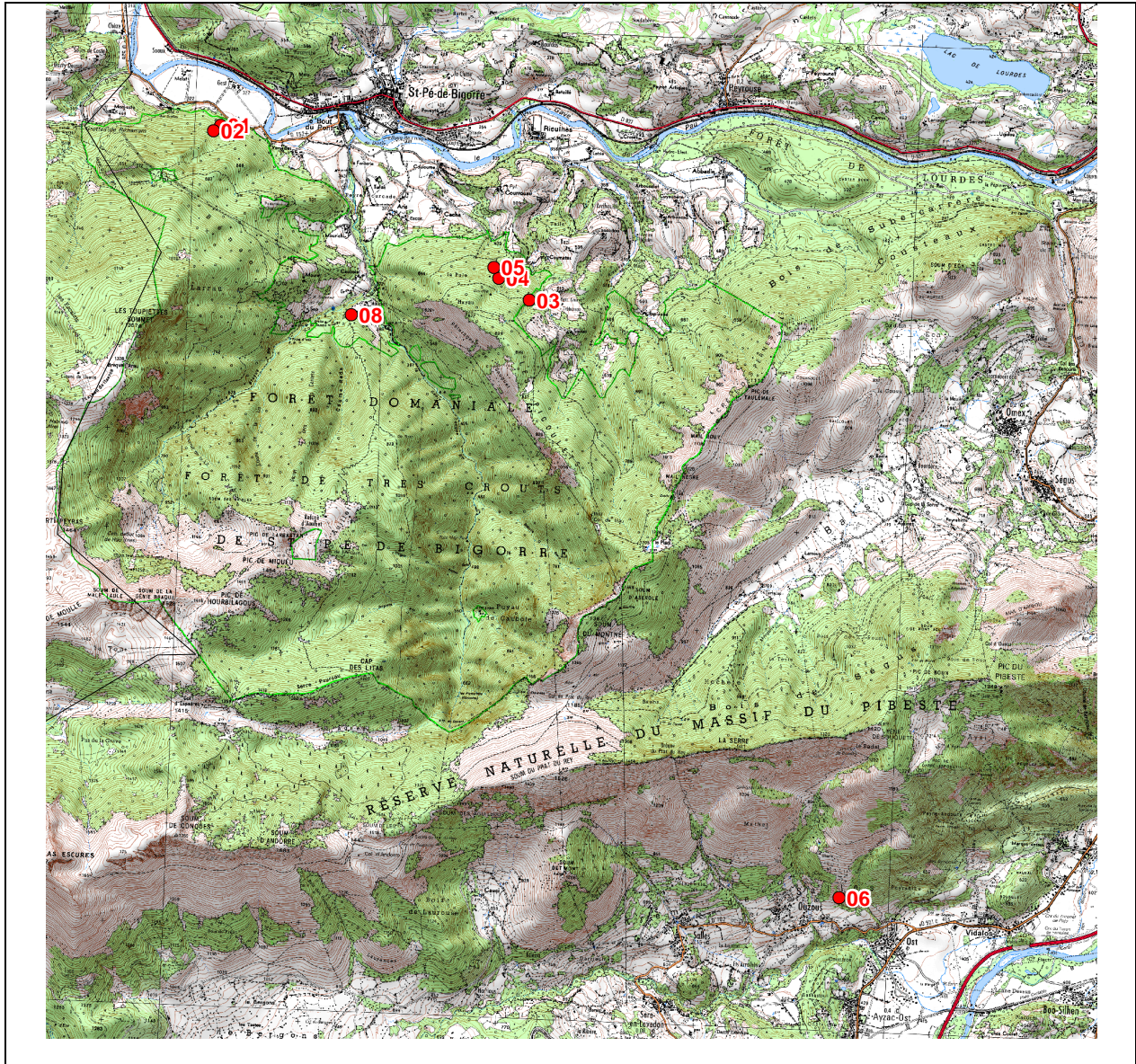


# Conservatoire botanique national

DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES



## ANNEXE 1\_ Stations et taxons de bryophytes de cavités



Echelle 1 : 41230

Scan25@©IGN2016

Stations :

### **1 - (Pibeste.cave.bryo.1) - en bas de Bénac, Gest 4 (Saint-Pé-De-Bigorre)**

Marta Infante ; Damien Lapiere, le 17/9/2019  
65 - Grottes

Calypogeia fissa (L.) Raddi  
Campylidium calcareum (Crundw. & Nyholm)  
Ochyra  
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.  
Fissidens dubius P.Beauv.  
Fissidens taxifolius Hedw.  
Hookeria lucens (Hedw.) Sm.  
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske  
Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.  
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.  
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.  
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.

### **2 - (Pibeste.cave.bryo.2) - en bas de Bénac, Tute du Cadavre (Saint-Pé-De-Bigorre)**

Marta Infante ; Damien Lapiere, le 17/9/2019  
65 - Grottes

Alleniella complanata (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt  
Calypogeia fissa (L.) Raddi  
Campylidium calcareum (Crundw. & Nyholm)  
Ochyra  
Cololejeunea calcarea (Lib.) Schiffn.  
Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.  
Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp.  
Exsertotheca crista (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

Fissidens dubius P.Beauv.  
 Fissidens taxifolius Hedw.  
 Jungermannia atrovirens Dumort.  
 Mesoptychia turbinata (Raddi) L.Söderstr. & Vána  
 Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.  
 Plagiomnium rostratum (Schrad.) T.J.Kop.  
 Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.  
 Porella arboris-vitae (With.) Grolle  
 Rhynchostegiella tenella (Dicks.) Limpr.  
 Seligeria Bruch & Schimp.  
 Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee

### **3 - (Pibeste.cave.bryo.3) - Montagnon de La Pale, Gouffre de la Borne (Saint-Pé-De-Bigorre)**

Marta Infante ; Damien Lapierre, le 17/9/2019

65 - Grottes

Campyloidium calcareum (Crundw. & Nyholm)  
 Ochyra  
 Fissidens taxifolius Hedw.

### **4 - (Pibeste.cave.bryo.4) - Montagnon de La Pale, Crèpe Noèle (Saint-Pé-De-Bigorre)**

Marta Infante ; Damien Lapierre, le 17/9/2019

65 - Grottes

Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor  
 Cololejeunea calcarea (Lib.) Schiffn.  
 Conocephalum conicum (L.) Dumort.  
 Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp.  
 Exsertotheca crispa (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt  
 Fissidens dubius P.Beauv.  
 Fissidens pusillus (Wilson) Milde  
 Mesoptychia bantriensis (Hook.) L.Söderstr. & Vána  
 Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske  
 Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee

### **5 - (Pibeste.cave.bryo.5) - Motagnon de La Pale, Gabarrets (Saint-Pé-De-Bigorre)**

Marta Infante ; Damien Lapierre, le 17/9/2019

65 - Grottes

Anomodon longifolius (Schleich. ex Brid.) Hartm.  
 Conocephalum conicum (L.) Dumort.  
 Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.  
 Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.

Exsertotheca crispa (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt  
 Fissidens pusillus (Wilson) Milde  
 Fissidens taxifolius Hedw.  
 Mesoptychia turbinata (Raddi) L.Söderstr. & Vána  
 Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske  
 Pedinophyllum interruptum (Nees) Kaal.  
 Plagiomnium rostratum (Schrad.) T.J.Kop.  
 Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.  
 Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee  
 Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.  
 Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.  
 Trichostomum brachydontium Bruch

### **6 - (Pibeste.cave.bryo.6) - par dessus de la Gleisieta (Ouzous)**

Marta Infante ; Damien Lapierre ; Béatrice Béranger, le 20/9/2019

65 - Grottes

Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp.

### **7 - (Pibeste.cave.bryo.7) - Grotte de la Gleisieta (Ouzous)**

Marta Infante ; Damien Lapierre ; Béatrice Béranger, le 20/9/2019

65 - Grottes

Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor  
 Dialytrichia mucronata (Brid.) Broth.  
 Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp.  
 Grimmia orbicularis Bruch ex Wilson  
 Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.  
 Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.  
 Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.  
 Porella platyphylla (L.) Pfeiff.

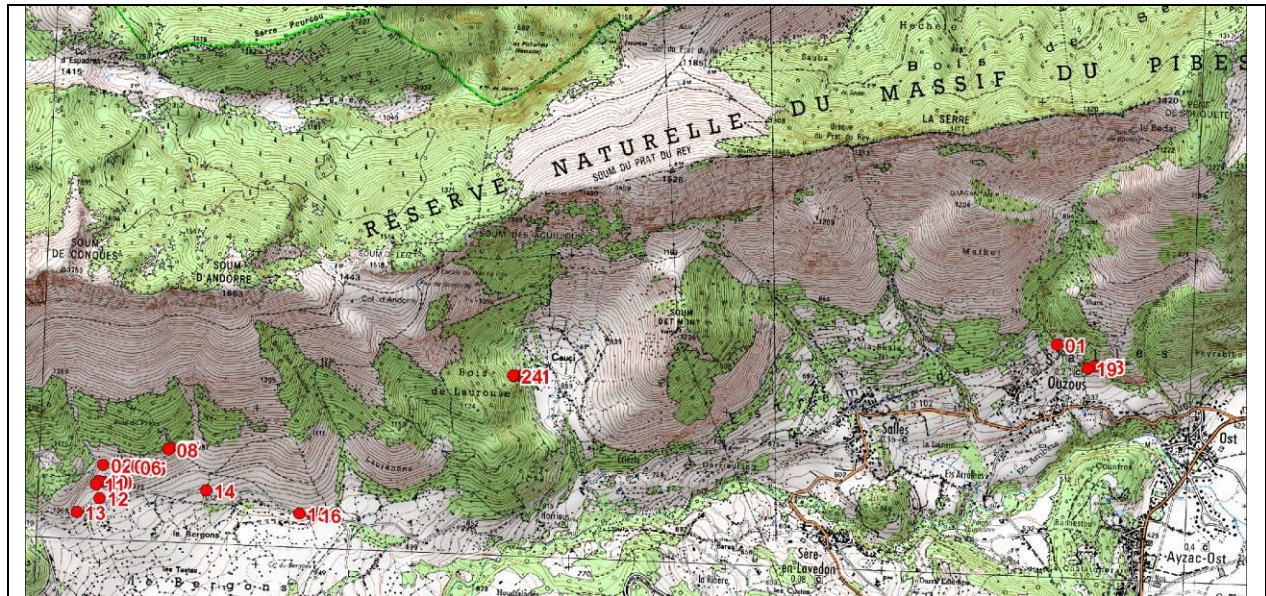
### **8 - (Pibeste.cave.bryo.8) - Tragnère de Peyras (Saint-Pé-De-Bigorre)**

Marta Infante ; Béatrice Béranger, le 6/11/2019

65 - Grottes

Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.  
 Fissidens dubius P.Beauv.  
 Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske  
 Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.  
 Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee

## ANNEXE 2\_ Stations et taxons de bryophytes sur blocs erratiques



Echelle 1 : 34170

Scan25©IGN2016

### Stations :

#### **1 - (Pibeste.bloc.bryo.1) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

Marta Infante, le 19/9/2019

6 - Rochers continentaux, éboulis et sables  
Barbula unguiculata Hedw.  
Schistidium crassipilum H.H.Blom

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.  
Frullania dilatata (L.) Dumort.  
Grimmia hartmanii Schimp.  
Grimmia meridionalis (Müll.Hal.) E.Maier  
Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.

#### **2 - (Pibeste.bloc.bryo.2) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Bryum argenteum Hedw.  
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.

#### **7 - (Pibeste.bloc.bryo.6a) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Orthotrichum anomalum Hedw.  
Schistidium brunnescens subsp. brunnescens

Limpr.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.  
Tortula muralis Hedw.

#### **3 - (Pibeste.bloc.bryo.3) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

#### **8 - (Pibeste.bloc.bryo.7) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique ombragé

Frullania dilatata (L.) Dumort.  
Grimmia hartmanii Schimp.  
Hedwigia ciliata var. ciliata (Hedw.) P.Beauv.  
Hypnum cupressiforme Hedw.  
Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
Pterigynandrum filiforme Hedw.  
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak &

N.Pedersen

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.

#### **4 - (Pibeste.bloc.bryo.4) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Orthotrichum rupestre Schleich. ex Schwägr.  
Ulota hutchinsiae (Sm.) Hammar

#### **5 - (Pibeste.bloc.bryo.5) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Grimmia hartmanii Schimp.  
Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
Polytrichum formosum Hedw.

#### **9 - (Pibeste.bloc.bryo.8) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Syntrichia calcicola J.J.Amann

#### **6 - (Pibeste.bloc.bryo.6) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)**

## 10 - (Pibeste.bloc.bryo.9) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Hedwigia ciliata var. ciliata (Hedw.) P.Beauv.  
 Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.

## 11 - (Pibeste.bloc.bryo.10) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Grimmia laevigata (Brid.) Brid.  
 Hedwigia stellata Hedenäs  
 Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.

## 12 - (Pibeste.bloc.bryo.11) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique ombragé

Hedwigia ciliata var. ciliata (Hedw.) P.Beauv.  
 Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
 Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch & Schimp.  
 Sciuro-hypnum populeum (Hedw.) Ignatov & Huttunen

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.

## 13 - (Pibeste.bloc.bryo.12) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique ombragé

Frullania dilatata (L.) Dumort.  
 Grimmia hartmanii Schimp.  
 Grimmia laevigata (Brid.) Brid.  
 Hedwigia ciliata var. ciliata (Hedw.) P.Beauv.  
 Hypnum cupressiforme var. filiforme Brid.  
 Orthotrichum stramineum Hornsch. ex Brid.  
 Pterigynandrum filiforme Hedw.  
 Radula complanata (L.) Dumort.  
 Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch & Schimp.

## 14 - (Pibeste.bloc.bryo.13) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

## 15 - (Pibeste.bloc.bryo.14) - pelouses sous le bois de Prèze (Salles)

Marta Infante, le 19/9/2019

Bloc erratique découvert

Braunia imberbis (Sm.) N.Dalton & D.G.Long  
 Grimmia laevigata (Brid.) Brid.  
 Hedwigia ciliata var. ciliata (Hedw.) P.Beauv.  
 Hedwigia ciliata var. leucophaea Bruch & Schimp.

Hedwigia stellata Hedenäs

## 16 - (Pibeste.bloc.bryo.15) - près de la grotte de Gleissettes (Ouzous)

Marta Infante ; Béatrice Béranger ; Damien Lapiere, le 20/9/2019

Bloc erratique ombragé sous bois de Quercus pubescens

Frullania dilatata (L.) Dumort.  
 Grimmia laevigata (Brid.) Brid.  
 Hedwigia ciliata var. leucophaea Bruch & Schimp.

Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
 Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.  
 Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor  
 Orthotrichum rupestre Schleich. ex Schwägr.

## 17 - (Pibeste.bloc.bryo.16) - près de la grotte de Gleissettes (Ouzous)

Marta Infante ; Béatrice Béranger ; Damien Lapiere, le 20/9/2019

Bloc erratique ombragé sous bois de Quercus pubescens

Frullania dilatata (L.) Dumort.  
 Hedwigia stellata Hedenäs  
 Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
 Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.  
 Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch & Schimp.

## 18 - (Pibeste.bloc.bryo.17) - près de la grotte de Gleissettes (Ouzous)

Marta Infante ; Béatrice Béranger ; Damien Lapiere, le 20/9/2019

Bloc erratique ombragé sous bois de Quercus pubescens

Alleniella complanata (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

Frullania dilatata (L.) Dumort.  
 Frullania tamarisci (L.) Dumort.  
 Hedwigia stellata Hedenäs  
 Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.  
 Hypnum cupressiforme Hedw.  
 Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.  
 Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.  
 Metzgeria furcata (L.) Dumort.  
 Orthotrichum rupestre Schleich. ex Schwägr.  
 Porella platyphylla (L.) Pfeiff.  
 Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen

## 19 - (Pibeste.bloc.bryo.18) - Bois de Laurouse (Salles)

Marta Infante ; Béatrice Béranger, le 20/9/2019

Bloc erratique ombragé sous bois de Fagus sylvatica

Dicranum scoparium Hedw.  
 Exsertotheca crispa (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

Frullania tamarisci (L.) Dumort.  
 Grimmia hartmanii Schimp.  
 Hedwigia stellata Hedenäs  
 Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.  
 Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
 Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.  
 Isothecium myosuroides Brid.  
 Metzgeria furcata (L.) Dumort.  
 Pterigynandrum filiforme Hedw.  
 Radula complanata (L.) Dumort.

## 20 - (Pibeste.bloc.bryo.19) - Bois de Laurouse (Salles)

Marta Infante ; Béatrice Béranger, le 20/9/2019

Bloc erratique ombragé sous bois de Fagus sylvatica

Dicranum scoparium Hedw.  
 Frullania tamarisci (L.) Dumort.  
 Grimmia hartmanii Schimp.  
 Hedwigia stellata Hedenäs  
 Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.  
 Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
 Hypnum cupressiforme var. filiforme Brid.  
 Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.  
 Isothecium myosuroides Brid.

## 21 - (Pibeste.bloc.bryo.20) - Bois de Laurouse (Salles)

Marta Infante ; Béatrice Béranger, le 20/9/2019

Bloc erratique ombragé sous bois de Fagus sylvatica

Dicranum scoparium Hedw.  
 Frullania tamarisci (L.) Dumort.  
 Grimmia hartmanii Schimp.  
 Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
 Hypnum cupressiforme var. filiforme Brid.  
 Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.  
 Pterigynandrum filiforme Hedw.

## 22 - (Pibeste.bloc.bryo.21) - Bois de Laurouse (Salles)

Marta Infante ; Béatrice Béranger, le 20/9/2019

Bloc erratique ombragé sous bois de Fagus sylvatica

Exsertotheca crispa (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

Grimmia hartmanii Schimp.  
Hedwigia stellata Hedenäs  
Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
Isoetecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.  
Pterigynandrum filiforme Hedw.

### **23 - (Pibeste.bloc.bryo.22) - Bois de Laurouse (Salles)**

*Marta Infante ; Béatrice Béranger, le 20/9/2019*

Bloc erratique ombragé sous bois de *Fagus sylvatica*

Frullania dilatata (L.) Dumort.  
Frullania tamarisci (L.) Dumort.  
Grimmia hartmanii Schimp.  
Hypnum cupressiforme Hedw.  
Hypnum cupressiforme var. cupressiforme Hedw.  
Pterigynandrum filiforme Hedw.

### **20110113.3 PIBESTE**

#### **Hautes Pyrénées, Ouzous, Arroyo de las Sources de Oulhet**

30T0736021\_4768798, 616 m (N 43,03336 W 0,10413)

Rochers granitiques ombragées dans la combe, saxicoles.

- Frullania dilatata
- Schistidium robustum
- Ptychomitrium polyphyllum
- Porella platyphylla



**Conservatoire botanique national**  
DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

## ANNEXE 3\_ Annexe Graphique

### Annexe 3.1- Bryophytes des cavités



Gest-4



Tute du Cadavre : *Eucladium verticillatum*  
et *Tolypothrix*



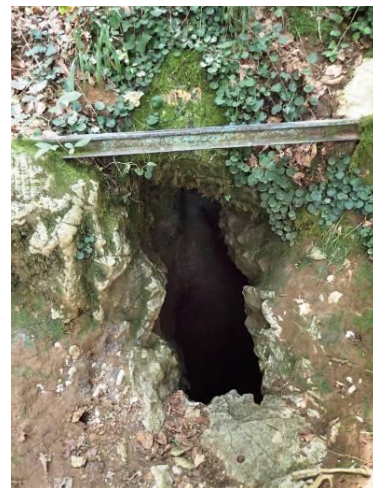
Tute du Cadavre



Tute du Cadavre. *Tolypothrix*



Tute du Cadavre- Bande interne



Gouffre de la Borne



Creque Noël



La Pale. *Anomodon longifolius*



Creque Noël. *Cololejeunea calcarea*



La Pale. *Conocephalum conicum* étiolé



La Pale



Grotte au-dessus de Gleisieta



Gleisieta



Tragnère de Peyras



Gleisieta. Suintements à cyanobactéries

Annexe 3.2- Bryophytes de blocs erratiques



Salles, sous le bois de Prèze- Bloc 3.



Salles, sous le bois de Prèze- Bloc 6



Salles, sous le bois de Prèze- Bloc 6.  
*Campylopus introflexus*



Salles-Prèze. Bloc 7



Salles-Prèze. Bloc 7. *Hedwigia ciliata* var. *ciliata*



Salles-Prèze, bloc 10



Salles-Prèze, bloc 10. *Grimmia laevigata*



Salles-Laurousse, bloc 18



Salles-Prèze, bloc 14. *Braunia imberbis*



Ouzous, bloc 15.



Ouzous, bloc 15. *Hedwigia stellata*