



**Sites NATURA 2000 des « Hautes Vallées du Lys, de la Pique et d'Oô »  
ZSC FR7300880, ZSC FR7300881, et ZPS FR7312009**

**Projet d'amélioration des connaissances sur les  
Bryophytes de la Directive Habitat présentes ou potentielles dans le site**

**Phase 1 (2016) :  
Formation sur *Buxbaumia viridis* (et autres Bryophytes de la Directive Habitat)  
et mise en œuvre de placettes de suivi de *Buxbaumia viridis***

## **RAPPORT FINAL**

### **1 – Rappel du contexte – Présentation de l'espèce**

*Buxbaumia viridis* est une espèce lignicole qui vit typiquement sur bois mort à des stades de dégradation avancés dans des forêts humides de conifères. C'est une mousse particulière dont la seule partie repérable de la plante est le sporophyte (Fig. 1), le gamétophyte étant réduit à une poignée de filaments chlorophylliens, non visibles à l'œil nu. Elle est inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitat, ce qui a permis la multiplication du nombre d'observations depuis 1992. Cette espèce a été considérée dans la catégorie Quasi menacée dans la région Midi-Pyrénées (Infante Sánchez *et al.* 2015<sup>1</sup>).



Fig. 1. Sporophytes mûres de *Buxbaumia viridis*. (photo P. Heras).

Il s'agit d'une espèce boréale - montagnarde, à distribution circumpolaire. En Europe, elle se trouve du sud de la Scandinavie jusqu'aux montagnes méridionales (Pyrénées, Alpes et Carpates). *Buxbaumia viridis* est présente dans toutes les régions montagnardes de France (Fig. 2), son aire de répartition est de fait très étendue, mais sa densité populationnelle semble restreinte partout, et sa capacité à occuper son substrat favorable limitée.

<sup>1</sup>INFANTE SANCHEZ M., CORRIOL G., HAMDI 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, 69 p.

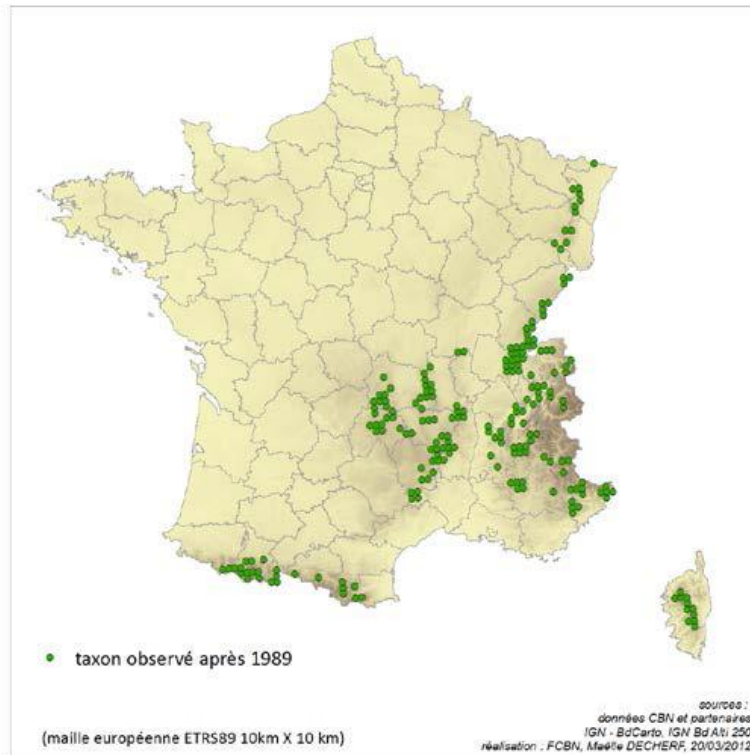


Fig. 2. Répartition en France de *Buxbaumia viridis*. Bailly & Gourvil (2012)<sup>2</sup>

Pour l'historique de la découverte de *Buxbaumia viridis* en Haute-Garonne, la donnée la plus ancienne date de 1865, et correspond à un échantillon de Roumeguère provenant de la forêt de Burbe à Saint-Mamet et préservé dans l'herbier PC du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Ensuite, entre 1874 et 1902, plusieurs localités ont été précisées par divers auteurs (Husnot<sup>3</sup>, Goulard, Fourcade, Dixon<sup>4</sup> et Nicholson) :

- La Pique, Cascade du Parisien,
- Vallée du Lys, rive gauche de la Cascade d'Enfer, et montée à la Cascade du Cœur,
- Superbagnères,
- Forêt de Sode.

Après un siècle sans aucune prospection, entre 2005 et 2009, l'activité est reprise par Celle (Celle 2005<sup>5</sup>, 2006<sup>6</sup> et 2010<sup>7</sup>) :

- Le long de la Pique, dans le bois de Sajust, aux environs des ruines de Louzère,
- Vallée du Lys dans la montée au Gouffre d'Enfer, une au niveau du pont en pierre et l'autre dans la fin de la montée,
- Artigue, bois de l'Auédou,
- Bagnères-de-Luchon, bois de Bédourède,
- Gouaux-de-Luchon, cabane du Courrau Viel,

<sup>2</sup> Bailly G., Gourvil J., avril 2012. *Buxbaumia viridis* (DC.) Moug. & Nestl. Fédération des Conservatoires botaniques nationaux.

<sup>3</sup> Husnot T., 1884-94. *Muscologia gallica : descriptions et figures des mousses de France et des contrées voisines*. 458 + planches

<sup>4</sup> Dixon H.N., 1905. Notes on a bryological tour in the Pyrenees. *Revue Bryologique* 32: 61-73.

<sup>5</sup> Celle J. 2005. Redécouverte de *Buxbaumia viridis* en Haute-Garonne et gestion des forêts de montagne. *Isatis* 5 : 105-110.

<sup>6</sup> Celle J. 2006. Quelques bryophytes intéressantes des Pyrénées centrales et de la plaine toulousaine. *Isatis* 6 : 130-137.

<sup>7</sup> Celle J. 2010. *Vieilles forêts pyrénéennes : bryophytes sapro-lignicoles*. Nature Midi-Pyrénées.

- Marignac, cap du Bosc de Montmort, et le Massif de Burat (Es Tucoulets),
- Saint-Mamet, Bois Neuf, Cap des Entenes.

Finalement, en 2012, *Buxbaumia viridis* a été re-découverte non loin du sentier montant vers la Cascade du Cœur (CBNPMP, Infante & Corriol).

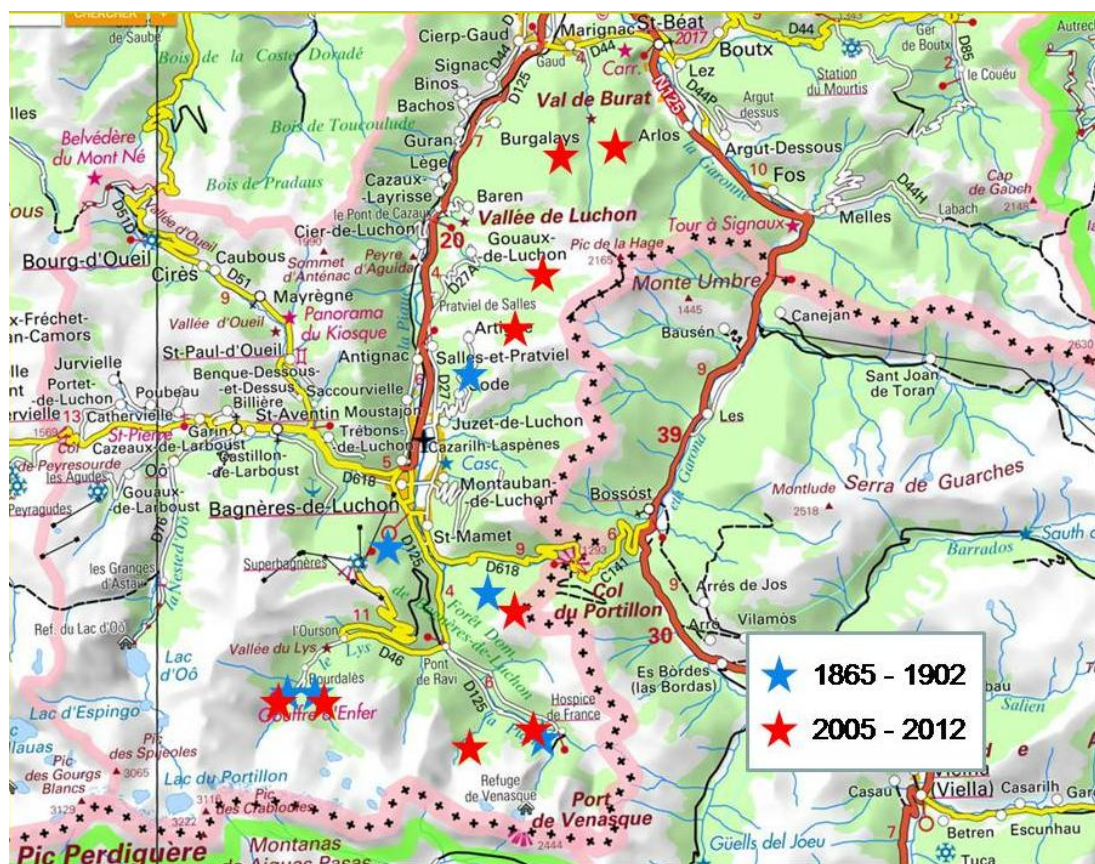


Fig. 3. Historique de la découverte de *Buxbaumia viridis* en Haute-Garonne

La biologie particulière de *Buxbaumia viridis* est encore méconnue, et restent à préciser notamment les conditions de dispersion des spores, de l'établissement et du développement des populations, la dynamique d'extinctions et colonisations que cette espèce est contrainte à mener à l'échelle locale en fonction de l'évolution périodique de son substrat.

Egalement, l'écologie de *Buxbaumia viridis* est loin d'être bien connue. En France, le support-type est un tronc de sapin ou de pin sylvestre (Philippe 2007)<sup>8</sup>. Mais *Buxbaumia viridis* peut aussi rarement se développer dans des habitats secondaires, très variés : un humus très acide, des talus de tourbe dans des tourbières, du bois de conifères exotiques en afforestation ou bien sur bois de feuillus, etc.

Dans les Pyrénées, Infante & Heras (2001)<sup>9</sup> signalent pour les Pyrénées aragonaises une préférence pour les troncs de sapins d'un diamètre supérieur à 20 cm, mais cette prédilection semble être sensible aux

<sup>8</sup> Philippe, M. (2007). Actualisation des données sur la distribution de la mousse *Buxbaumia viridis* (Moug. Ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. ex Nestl. (Bryophyta, Bryales, Buxbaumiaceae) en France. *J. Bot. Soc. Bot. France* 38: 3-10.

<sup>9</sup> Infante, M. & Heras, P. (2001). Presencia y conservación de *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC) Brid. & Nestl. (Musci, Buxbaumiaceae) en el Pirineo aragonés (Norte de España). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava* 16: 43-50.

conditions locales. Dans les Hautes-Pyrénées, une étude visant à mieux définir l'écologie et la répartition de *Buxbaumia viridis* (Infante Sánchez 2015)<sup>10</sup> a permis de conclure que cette espèce montre une préférence :

- pour le bois mort de sapin plutôt que d'autres essences,
- pour les troncs morts au sol au détriment des souches (84% contre 16%) ;
- pour les stades de décomposition moyens à avancés ;
- très légère pour les gros diamètres (41 cm),
- pour les pièces de bois mort à recouvrements totaux de bryophytes faibles ou modérés (<50%).

Trois placettes de suivi ont été installées en 2015 en différents sites Natura2000 dans les Hautes-Pyrénées. Jusqu'ici, l'évaluation de *Buxbaumia viridis* en France n'avait jamais été faite sur la base des données d'effectifs populationnelles, mais seulement sur l'extension de son aire de distribution et le nombre de stations connues.

## 2 – Interventions 2016

### 1. Formation sur les bryophytes de l'annexe II de la Directive Habitats présentes en Midi-Pyrénées

Cette formation, préparée et présentée par Marta Infante Sanchez (CBNPMP) s'est tenue à l'ONF de Saint-Gaudens le 25/05/2016.

Elle a débuté par une présentation en salle le matin (voir la présentation en annexe 1) à laquelle ont participé 11 forestiers de l'ONF (dont des aménagistes, des agents territoriaux, et des membres du réseau habitats-flore de l'ONF)<sup>11</sup> ainsi que Philippe Falbet (salarié FNE, animateur pour Nature Comminges, travaillant sur les « vieilles forêts du Comminges »).

L'après-midi a été consacrée à une visite de terrain en Haute Vallée du Lys aux environs de la cascade du Cœur (phase terrain volontairement réduite à 6 personnes, sachant que certains agents ONF ont ensuite été invités à participer à d'autres journées de prospection et d'installation de placettes de suivi).

Au cours de cette visite, ont pu être observés plusieurs sporophytes de *Buxbaumia viridis* (sur des pièces de bois mort repérées quelques jours auparavant en bas de pente en condition humide, à proximité du ruisseau et de la cascade), ainsi que quelques touffes de *Dicranum viride* sur un joli hêtre en lisière forestière dans le secteur où l'espèce avait été retrouvée par Marta en 2012 (voir points de localisation dans les résultats de prospection en annexes 2).

Ont été présentés sur place les habitats favorables à ces deux taxons et a été testée la méthode de description des stades de décomposition du bois (dans le cadre du suivi de la Buxbaumie verte).

Ont aussi été discutées les modalités de gestion forestière, les différents techniques d'intervention, les contraintes liées au milieu de montagne, ou encore les travaux spécifiques au service RTM (restauration des terrains de montagne), dont les besoins éventuels de couper les gros bois pour des problèmes de sécurité (besoin d'allègement des pentes pour éviter les niches d'arrachage, les glissements de terrain et les embâcles).

---

<sup>10</sup> INFANTE SANCHEZ M. 2015 – *Estimation d'effectifs de Buxbaumia viridis et suivi de ses populations dans les Hautes-Pyrénées. Formation sur les espèces forestières de la Directive Habitat*. Conservatoire botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 56 p.

<sup>11</sup>Étaient présents : Hubert Mouren et Pierre Vertut (aménagistes), Pascal Frbezar (nouveau responsable de l'UT Haut-Comminges au 01/06/2016), Stéphane Roche, Philippe Cardot, Emmanuel Vincent, Lionel Ramond, et Estelle Fagoni (agents patrimoniaux), Laure Bourraqui-Sarre, Florence Loustalot-Forest et Delphine Fallour (membres du réseau habitats-flore de l'ONF, naturalistes du bureau d'études de l'ONF)



Fig. 4. Différentes vues de la formation sur *Buxbaumia viridis* et *Dicranum viride* en Haute-Garonne

## 2. Prospection de *Buxbaumia viridis*

### a – Méthodologie

Des itinéraires de prospection ont été choisis :

- D'une part, de façon à répartir le travail sur les 3 principales vallées -et vallons annexes- des sites Natura 2000 du Luchonnais (hautes vallées d'Oô, du Lys, de la Pique et vallon de Burbe) ;
- D'autre part, de façon à avoir une bonne probabilité de détection de la présence de *Buxbaumia viridis* (notamment en vue de l'installation de placettes de suivi), c'est-à-dire en recherchant ses habitats optimaux (sapinières avec bois mort et gros bois, en versant frais).

Pour ce dernier point, ont été préparées des cartes de travail croisant différentes couches d'information, dont la cartographie des habitats Corine Biotope, les données des aménagements forestiers (dont types de peuplements forestiers avec catégories des classes de diamètres et types de sylviculture), les secteurs de « vieilles forêts » cartographiés par le GEVFP (Groupe d'Etude des Vieilles Forêts Pyrénéennes), des données topographiques (expositions fraîches, présence de ruisseaux ou ravins...)

### b – Résultats

(voir les cartes en annexes 2 dont a : carte générale et b à d par vallée)

#### Haute Vallée du Lys (carte 2c) :

Une première journée de prospection ONF a été réalisée le 21/05/2016 en **Haute Vallée du Lys**, afin de repérer des secteurs de présence avant la formation programmée pour le 25/05.

Plusieurs points de présence ont été relevés à proximité de la **cascade du Cœur** (partie de la Forêt Domaniale de Luchon en série RTM), ainsi qu'une petite population (2 pièces de bois) en pied de paroi suintante à proximité du sentier traversant le **Bois de Suberlenc** et permettant de rejoindre le sentier montant au Gouffre d'Enfer (Forêt Communale de Castillon-de-Larboust).

Tout au long de ce sentier, pourtant exposé nord et traversant une jolie sapinière avec de gros et très gros bois, présentant en outre beaucoup de bois mort (dont de jolis chablis avec des troncs entiers aux stades de décomposition favorables à la Buxbaumie), il n'a pas été observé d'autres sporophytes sur les différentes pièces observées en de multiples points (probablement lié à une moindre humidité atmosphérique du versant, par rapport à la station très favorable des environs de la Cascade du Cœur).

L'inventaire a été complété le 29/06/2016 en rive gauche du ravin d'Enfer avant l'installation d'une placette de suivi. Plusieurs points de présence ont été détectés notamment à proximité des ravins, cascades ou pied de parois suintantes.

A noter en outre l'observation de *Dicranum viride* (environ 4 touffes entre le sol et 1m50 de haut) sur le tronc d'un hêtre de très gros diamètre situé près de la lisière et en limite des parcelles 3 et 4 (2<sup>ème</sup> série) de la FC de Castillon-De-Larboust (station qui avait été redécouverte par Marta Infante Sánchez en 2012 (Fig. 5 ci-après) :

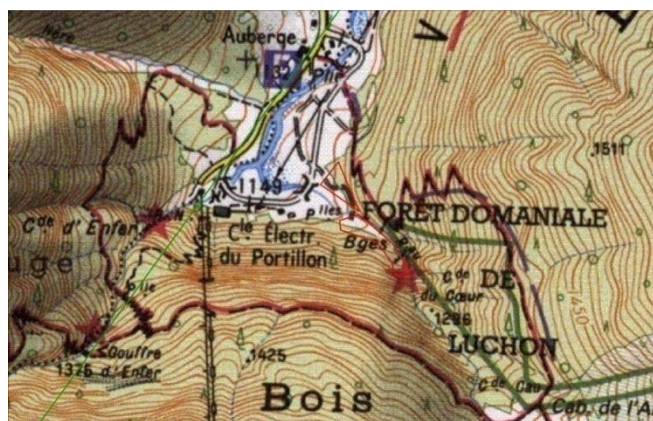


Fig.5 : Zones de présence de *Dicranum viride* re-découvertes en 2012 (M. Infante) :

- la zone de présence la plus importante se situe en rive gauche du ruisseau de Houradade et est limitée à trois hêtres (parmi les neuf gros hêtres prospectés en 2012) ; la surface totale occupée par le taxon a été estimée à 95 cm<sup>2</sup> ;
- en rive droite, le taxon a été détecté seulement sur un hêtre (parmi les 19 hêtres prospectés) ; la surface totale occupée par le taxon a été estimée à 10 cm<sup>2</sup> ;

*Dicranum viride* n'a pas été observé sur les sapins prospectés dans ces zones.

#### Haute Vallée de la Pique (carte 2d) :

Une petite demi-journée de prospection a été réalisée le 26/05/2016 dans la sapinière située en versant nord du « Bois de la Pique ». En plus de l'observation de bois mort au sol pour la prospection de *Buxbaumia viridis*, plusieurs hêtres de gros diamètres situés en lisière ou peuplement assez ouvert ont aussi été observés en tant qu'habitat potentiel pour *Dicranum viride* ; quelques échantillons lui ressemblant, récoltés pour identification ultérieure au laboratoire, ont finalement conduit à la caractérisation d'une autre espèce : *Grimmia hartmanii*.

Après l'observation de plusieurs pièces de bois avec *Buxbaumia viridis* sur un site jugé favorable (bois mort important de tout diamètre, proximité d'un ravin avec ruisseau maintenant une ambiance humide), le reste de la journée a ensuite été consacré à l'installation d'une placette de suivi sur ce site.

#### Haute Vallée d'Oô (carte 2a) :

Une journée de prospection a été réalisée en **haute vallée d'Oô** le 14/06/2016 (en rive droite) dans des formations mélangées de sapins et de hêtre vers le « Rocher soufré » et « Sarrat Crémat ». Malgré un versant exposé à l'ouest et traversé par de nombreux ravins (cependant en majorité à sec à cette date), l'ambiance forestière générale est apparue assez sèche et des sporophytes de *Buxbaumia viridis* n'ont été trouvés que sur 2 pièces de bois en deux points séparés : 1 tronc en bordure de ruisseau (4 sporophytes) et un autre tronc en pied de paroi entre deux micro-vallons (2 sporophytes).

Quelques prospections ponctuelles ont également été réalisées le 13/08/2016 lors d'une montée à Espingo. Deux sporophytes (et 5 pieds « abrutis ») ont été observés sur un tronc situé en versant nord vers 1500 m d'altitude au pied de parois suintantes. En revanche, aucun habitat favorable n'a été observé dans les peuplements de pins à crochets situés dans les environs du refuge d'Espingo (peuplements ouverts et secs, sans bois mort au sol « pourrissant », seulement quelques rares troncs très secs).

Dans cette vallée, des prospections complémentaires seraient à réaliser en milieu plus confiné et plus humide à proximité de la Neste d'Oô, ainsi que dans d'autres peuplements de résineux (taxon potentiellement présent, bien que beaucoup plus rare, sur mélèze, pin à crochet, pin sylvestre). Bien qu'en

milieu moins confiné, plus en altitude, il serait intéressant aussi de prospecter la « vieille forêt » de sapins (identifiée par le groupe d'étude des vieilles forêts pyrénéennes), ainsi que l'habitat de sapinière (« hyper »)-acidiphile cartographiée en lisière supérieure.

#### Haut Vallon de Burbe (carte 2e) :

Dans le **haut vallon de Burbe**, une prospection a d'abord été réalisée le 15/06 au matin en **FD de St-Mamet** en partie inférieure du « **Bois neuf** » avec l'appui de l'agent patrimonial responsable de ce secteur (Stéphane Roche) et d'Enzo Rouet (stagiaire ONF en seconde technique de gestion des espaces naturels). Des sporophytes ont été observés sur seulement 2 pièces de bois : un sporophyte sur un tronc à proximité d'un ruissellement, et un sporophyte sur une souche identifiée comme étant du hêtre.

La prospection a été poursuivie en début d'après-midi à proximité du col du Portillon et de la crête frontière (**FC de St-Mamet**) où plusieurs points de présence ont été détectés avant l'installation d'une placette de suivi.

Au nord de ce vallon, en dehors du site Natura 2000, à noter aussi la découverte d'une station (grand tronc au sol avec plus de 15 sporophytes) en **FD de la Cigalère** (parcelle 17, sur Juzet-de-Luchon, en limite avec la parcelle 23 de la FC de Montauban de Luchon) par l'agent patrimonial (Stéphane Roche) qui a réalisé, avec l'appui du stagiaire Enzo, plusieurs points de prospection lors d'une visite de limites du parcellaire forestier.

#### c – Bilan

Au total, dans les différentes vallées prospectées dans les 2 ZSC, et en dehors des placettes de suivi, ont été observés (entre mai et août 2016) 89 sporophytes (dont 23 « abroustis ») sur 18 pièces de bois différentes.

FID (N° sur carte)	SECTEUR	OBSERVATIONS (Nb de sporophytes, support type : tronc/souche, et taille Lgr en m X diamètre en cm, stade de décomposition)
0	Burbe	BUXB 1 SPOROPHYTE SUR TRONC 6M X 15CM
1	Burbe	BUXB 1 SPOROPHYTE SUR SOUCHE FAGUS 60 ET 45CM
2	Burbe	BUXB 4 SPOROPHYTES SUR TRONC 3M X 15CM BASE
3	Burbe	BUXB 11 SPOROPHYTES PLUS 7 ABROUTIS, TRONC AVEC BASE ECLATEE, STADE 8
4	Burbe	BUXB 9 SPOROPHYTES SUR TRONC 4M X 40CM STADE 7
14	Lys	BUXB 2 SPOROPHYTES SUR TRONC 4M X 15CM
15	Lys	BUXB 1 ET 4 SPOROPHYTES SUR TRONC 6M A 15 ET 20CM DIA
16	Lys	BUXB 3 SPOROPHYTES ET 11 ABROUTIS SUR TRONC 5M X 10CM
20	Lys	BUXB 1 SPOROPHYTE + 4 ABROUTIS & 1 SEC SUR TRONC 2M X 35CM STADE 6 DANS BOUQUET DENSE ABIES AVEC CHABLIS GB TGB, CASCADE A 100M
21	Lys	BUXB 1 SPOROPHYTE SUR TRONC 10M X 80CM
22	Lys	BUXB 4 SPOROPHYTES ET 1 ABROUTI SUR TRONC 9M X 30CM, PROX RAVIN CASCADE A 100M
23	Lys	BUXB 1 SPOROPHYTE SUR TRONC 2M X 20CM, PROX CASCADE A 10M
24	Lys	BUXB 6 SPOROPHYTES SUR TRONC 4M X 20CM STADE 5
28	Lys	BUXB 1 SPOROPHYTE sur TRONC 3M x 15CM STADE 6 et 2 SPOROPHYTES sur TRONC 80 CM x 20 CM STADE 7
29	Hors ZSC	GRAND TRONC limite P17 FD Cigalere & P23 FC Montaub env 20 ind
O7	Oo	BUXB 4 SPOROPHYTES SUR TRONC 3M X 30CM , PROX RUISSEAU & BLOCS CALCAIRES
O10	Oo	BUXB 2 SPOROPHYTES SUR TRONC 5M X 15CM, ENTRE-2 RUISSEAUX & PIED PAROI
O12	Oo	BUXB 2 SPOROPHYTES ET 5 ABROUTIS SUR TRONC 2M X 40CM STADE 5-6

### 3. Placettes de suivi de *Buxbaumia viridis* en Haute-Garonne

#### a – Méthodologie

Le suivi est réalisé sur des placettes circulaires de rayon  $R=30$  m ( $2827$  m<sup>2</sup>) ou, si les conditions du site le nécessitent, sur des placettes carrées ou rectangulaires de surface équivalente.

Une *Fiche descriptive* de l'environnement de la placette vise à décrire les conditions notamment topographiques et de végétation. Une deuxième *fiche* est destinée à renseigner les caractéristiques de chaque pièce de bois mort (dépassant un seuil de 12 cm de diamètre). Ces deux fiches sont présentées en annexes 3a et 3b.

Pour chaque pièce de bois, l'essence et le type (tronc ou souche) sont notés, ainsi que le diamètre de la pièce, sa longueur (ou hauteur dans le cas des souches), le stade de décomposition et le recouvrement total (en pourcentage) des bryophytes.

Pour la définition des stades de décomposition, l'échelle de Söderström (1989<sup>12</sup>) a été choisie (annexe 3c).

La présence de *Buxbaumia viridis* sur chaque pièce de bois est notée par le nombre de nucleus (définis comme de petits regroupements de sporophytes éloignés entre eux par un minimum d'un mètre), le nombre total de sporophytes et, parmi ces derniers, le nombre de sporophytes consommés détectés.

Parallèlement, est réalisé un croquis montrant la position de chaque pièce de bois mort numérotée et décrite dans la fiche, ceci afin de faciliter l'identification de chacune de ces pièces lors des passages suivants (dans le cadre d'un suivi à long terme notamment en lien avec l'évaluation de l'état de conservation des espèces et habitats de la Directive Habitats tous les 6 ans).

Sur le terrain, chaque pièce de bois a été identifiée avec un numéro marqué sur un clou métallique (Fig. 6).



Fig 6. Matériel utilisé pour la description des placettes et l'identification des pièces de bois mort  
(Photo : M. Infante/ CBNPMP)

<sup>12</sup> Söderström, L. 1989. Regional distribution patterns of bryophyte species on spruce logs in Northern Sweden. *The Bryologist*, 92 (3): 349-355.

## b – Résultats

(voir les cartes de localisation, les fiches de description des placettes et les résultats détaillés en annexes 4a à 4c)

### **Placette N°1 - Haute Vallée de la Pique :**

La **première placette** de suivi a été installée le 26/05/2016 en **Haute Vallée de la Pique**, dans le Bois de la Pique (parcelle 21 de la Forêt Communale de Bagnères-de-Luchon ; placette circulaire de rayon R=30 m).

C'est la placette qui a nécessité le plus long travail de description (11 h de travail en continu à 2 personnes) en raison de l'important volume de bois mort au sol et du nombre de souches. C'est la placette pour laquelle a été décrite le plus grand nombre de pièces de bois de diamètre supérieur à 12 cm (y compris en considérant les placettes de suivi installées par le CBNPMP en 2015 dans les Hautes-Pyrénées ; Infante Sánchez 2015) : cette parcelle est en effet en sylviculture (dernières coupes réalisées en 2012 et 1988) et de nombreux rémanents ont été laissés au sol (suivant les consignes liées à la préservation de la biodiversité liée au bois mort et au bon fonctionnement de l'écosystème forestier) ; de plus, de nombreuses billes ou branches ont été recoupées en tronçons assez courts afin de faciliter leur dégradation.

Ce constat devra conduire à l'adaptation du protocole d'étude en parcelles forestières exploitées.

#### Conditions stationnelles - Peuplement forestier abritant la placette :

Sapinière-hêtraie constituée à plus de 70% de sapin (*Abies alba*) en recouvrement au sol ;

Altitude : 1458 m ; Pente : 60% ; exposition : nord ;

Conditions paraissant « fraîches », avec ruisseau et cascade à environ 150 m.

#### Bilan récapitulatif :

- **125 pièces de bois** décrites et observées (constituées à plus de 75% de sapin, et de 15% de souches) ;
- Pratiquement tous les stades de décomposition du bois sont représentés (avec une dominante de stades jeunes (1-2) puis moyen à avancé (5)) ;
- Les diamètres des pièces de bois morts sont en grande majorité inférieurs à 20 et 30 cm, avec cependant des pièces dans toutes les classes de diamètre jusqu'au-delà de 80 cm ;
- Les longueurs de ces pièces sont très variables également, incluant aussi des troncs de chablis de plus de 15 ou 20 m ;
- Au total 13 groupes (ou « nuclei ») de sporophytes de *Buxbaumia viridis* (individus distants de moins de 1 m), constitués de **107 sporophytes** (dont 10 « abroutis »), ont été observés sur **13 pièces de bois** différentes ;
- Ces sporophytes ont été trouvés en majorité sur des bois aux **stades de décomposition 5 et 6**, mais **sur toute classe de diamètre** (de moins de 20 cm à plus de 60 cm).

Globalement, étant donné la bonne répartition des différentes classes de diamètres et des différents stades de décomposition des pièces de bois, la **station** est jugée **favorable** au développement de *Buxbaumia viridis* et la **viabilité** locale de celle-ci est jugée **bonne**.

## Placette N°2 - Haut Vallon de Burbe :

Une **seconde placette** de suivi a été installée en **Haut Vallon de Burbe**, près du **col du Portillon** (ancienne parcelle 18 de la Forêt Communale de Saint-Mamet). Cette placette, installée et décrite partiellement le 15/06/2016 (sur un quart de la surface à 2 personnes), a été finalisée le 20/06 avec l'appui d'Enzo Rouet (stagiaire ONF).

Suite aux contraintes rencontrées sur le terrain (falaises, ressauts rocheux, piste), il a été décidé d'installer une placette carré (L=53 m). Bien que le nombre de pièces de bois mort au sol soit légèrement inférieur à celui de la placette N°1, le temps de réalisation de ce suivi s'est révélé également important (équivalent de 11 heures de travail à 2 personnes, sachant qu'environ 6 H ont été réalisées à 1 seule personne) en raison de la nécessité de la réinstallation des rubans décimétriques et des repères sur les 4 sous-carrés de travail.

Cette placette se situe dans une parcelle qui pose un problème de statut foncier non réglé à ce jour : selon les fonds de carte IGN et le cadastre, elle est située sur le versant français ; en revanche, d'après les bornes frontière visibles sur le terrain (repérées seulement après réalisation du suivi), elle serait sur le versant espagnol.

Le peuplement, touché partiellement par la tempête Xynthia, a fait l'objet de coupes sanitaires et de dégagement de chablis en 1999 et 2010.

### Conditions stationnelles - Peuplement forestier abritant la placette :

Sapinière-hêtraie constituée à 80% de sapin (*Abies alba*) en recouvrement au sol ;  
Altitude : 1330 m ; Pente : 45% mais irrégulière (avec replats) ; exposition : nord-est ;  
Conditions paraissant « assez fraîches », mais sans ruisseau à proximité.

### Bilan récapitulatif :

- **98 pièces de bois** décrites et observées (constituées à plus de 97% de sapin, et de 40% de souches) ;
- Pratiquement tous les stades de décomposition du bois sont représentés, avec cependant très peu de stades jeunes et au contraire une dominante de stades avancés (5-6) ;
- Toutes les classes de diamètres des pièces de bois morts sont bien représentées avec une dominante des diamètres inférieurs à 30 cm puis diminution progressive des classes suivantes, avec présence de pièces de plus de 80 cm ;
- Les longueurs de ces pièces sont très variables également, incluant aussi des troncs de chablis de plus de 20 m ;
- Au total 10 groupes (ou « nuclei ») de sporophytes de *Buxbaumia viridis* (individus distants de moins de 1 m), constitués de **77 sporophytes** (dont 14 « abroustis »), ont été observés sur **9 pièces de bois** différentes ;
- Ces sporophytes ont été trouvés en majorité sur des bois aux **stades de décomposition 6 et 7**, mais **sur toute classe de diamètre** (de moins de 20 cm à plus de 80 cm).

Globalement, il y a actuellement peu de pièces de bois aux stades de décomposition jeunes pour assurer le renouvellement de l'habitat support de *Buxbaumia viridis* lorsque disparaîtront les pièces aux stades de décomposition déjà très avancés. Malgré la position sommitale de cette parcelle (en crête et à proximité d'un couloir de concentration du vent formé par le vallon de Burbe), laissant supposer la création de probables chablis ultérieurs qui viendront alimenter le site en stades jeunes de bois mort, cette situation ne permet de donner actuellement qu'une note « mauvaise » pour la viabilité à long terme de *Buxbaumia viridis* sur cette station.

### Placette N°3 - Haute Vallée du Lys :

La **troisième placette** de suivi a été installée en **Haute Vallée du Lys**, dans le « Bois du Lys Rouge », en rive gauche du ravin d'Enfer (parcelle 12 de la Forêt Communale de Cazeaux-de-Larboust ; placette circulaire de rayon R=30 m).

Cette placette, installée et décrite partiellement le 29/06/2016 (à 1 seule personne), a été finalisée le 15/07 avec l'appui de Nelly Monteil (SIGiste ONF ; temps de réalisation équivalent de 6 heures de travail à 2 personnes).

Cette parcelle est hors sylviculture depuis au moins 30 ans.

#### Conditions stationnelles - Peuplement forestier abritant la placette :

Sapinière-hêtraie constituée à 80% de sapin (*Abies alba*) en recouvrement au sol ;

Altitude : 1360 m ; Pente : 80% ; exposition : est ;

Conditions paraissant « assez fraîches », entres 2 ravins (à sec, couloirs d'avalanche), en pied de paroi rocheuse partiellement suintante ; ruisseau avec cascades à environ 150 m (ravin d'Enfer).

#### Bilan récapitulatif :

- **64 pièces de bois** décrites et observées (constituées à près de 70% de sapin, et moins de 2% de souches) ;
- Pratiquement tous les stades de décomposition du bois sont représentés de manière assez équilibrée (avec cependant un déficit des stades très avancés 7 et 8) ;
- Les classes de diamètres des pièces de bois morts sont représentées surtout par des faibles diamètres (12-20 et 21-30 cm), avec présence de pièces de plus de 60 et 80 cm (chablis) ;
- Les longueurs de ces pièces sont très variables, avec une moyenne assez élevée, incluant des troncs de chablis de plus de 20 m ;
- Au total seulement 3 groupes (ou « nuclei ») de sporophytes de *Buxbaumia viridis* (individus distants de moins de 1 m), constitués de **10 sporophytes** (dont 3 « abroustis »), ont été observés sur 3 **pièces de bois** différentes ;
- Ces sporophytes ont été trouvés en majorité sur des bois aux **stades de décomposition 5 et 6**, mais **sur des classes de diamètre faibles** (de moins de 20 et 30 cm) ou au contraire élevées (plus de 80 cm).

Curieusement, malgré une assez bonne distribution des stades de décomposition de bois mort et la présence de chablis de gros diamètres, peu de noyaux de *Buxbaumia viridis* ont été observés.

Ceci pourrait être lié en partie à l'exposition est et à la très forte pente (conditions de maintien de l'humidité moins favorables). A noter ainsi qu'en amont de la placette, au pied de la paroi suintante, on trouve d'autres noyaux de *Buxbaumia viridis*.

De plus les nombreux chablis apportés par les deux couloirs d'avalanche restent souvent en position « aérienne » (absence ou faible contact avec le sol), bloqués par des blocs rocheux : ces troncs se trouvent alors en conditions plus asséchantes, ne passant pas par certains stades de décomposition favorables à *Buxbaumia viridis*.

La **station**, bien que jugée un peu moins **favorable** que la placette N°1 par son déficit de certaines classes de diamètre et des conditions plus asséchantes, devrait permettre cependant une **viabilité bonne** à *Buxbaumia viridis* en raison de l'alimentation en bois mort par les couloirs d'avalanche et surplombs rocheux voisins.

### 3 – CONCLUSION

Depuis sa découverte au XIX<sup>ème</sup> siècle, *Buxbaumia viridis* continue à être bien présente dans la région de Luchon. Il faut remarquer que la plupart des localités connues au XIX<sup>ème</sup>, ont été revues ces dernières années. D'autre part, les nouvelles prospections menées en 2016 ont permis d'élargir l'aire de répartition connue de l'espèce, en incluant la vallée d'Oô.

Globalement les habitats favorables se trouvent en sapinières (-hêtraies), surtout si les conditions sont fraîches à humides (versant nord, suintements sur parois voisines, ruisseaux et cascades – avec « embruns »- à proximité, confinement...). Ce type de forêts est bien présent dans la région (Savoie *et al.* 2015)<sup>13</sup>, indiquant un probable grand nombre de sites de présence potentielle de *Buxbaumia viridis* dans les ZSC du Luchonnais.

Néanmoins, *Buxbaumia viridis* n'est pas trouvée dans toute son aire potentielle, comme il l'a été démontré pendant les prospections effectuées dans les Hautes-Pyrénées (Infante Sánchez 2015)<sup>14</sup>. Sa densité populationnelle est toujours très faible, avec un maximum de 0,28 et une moyenne de 0,07 individus pour 100m<sup>2</sup>, dans les Hautes-Pyrénées, même si en revanche, la densité moyenne des pièces de bois mort y était beaucoup plus élevée avec 1,61 pièces pour 100 m<sup>2</sup>.

Le but des trois placettes installées en Haute-Garonne, tout comme les placettes installées aussi dans les Hautes-Pyrénées, est d'essayer de comprendre la dynamique de *Buxbaumia viridis* à long terme. La survie de cette espèce dans une localité donnée dépend de la présence de bois mort de volumes et aux stades de décomposition adéquats pour son développement.

En ce qui concerne le **volume** des pièces de bois mort, malgré les conclusions de Infante & Heras (2001) sur la préférence dans les sapinières du versant sud des Pyrénées pour les gros diamètres, ni l'étude dans les Hautes-Pyrénées, ni cette étude en Haute-Garonne réalisée dans le site N2000 Lys-Pique-Oô, montrent une préférence évidente pour les gros diamètres, sinon faible. En effet, toutes les classes de diamètre sont occupées par *Buxbaumia viridis* sur le versant nord des Pyrénées. La cause semble climatique : les plus grosses pièces de bois préservent mieux l'humidité que les plus petites, ce qui devient un facteur limitant important lorsqu'il existe une période de sécheresse prononcée comme c'est le cas sur le versant sud des Pyrénées comparativement au versant nord.

En ce qui concerne le **stade de décomposition**, les pièces occupées par *Buxbaumia viridis* varient entre le stade 4 et le 8, mais la majorité des pièces occupées se trouvaient au stade 6. Néanmoins, la présence de bois mort à tous les stades de décomposition, même les premiers stades non colonisés par la Buxbaumie, est nécessaire pour pouvoir garantir le maintien de la population à long terme : en effet, les pièces aux stades adéquats aujourd'hui disparaîtront dans les années à venir, tandis que les pièces aux premiers stades aujourd'hui évolueront vers des stades plus favorables dans les années à venir, venant progressivement remplacer les vieilles pièces de bois qui disparaissent.

Les placettes de suivi de la Haute-Garonne ont montré un nombre très élevé de pièces de bois mort (de 64 à 125) par rapport aux placettes des Hautes-Pyrénées (de 31 à 38). Les placettes des Hautes-Pyrénées se

---

<sup>13</sup> Savoie J.M. (Coordinateur), Bartoli M., Blanc F., Brin A., Brustel H., Cateau E., Corriol G., Dejean S., Gouix N., Hanoire C., Infante Sanchez M., Larrieu L., Marcillaud Y., Valladares L., Victoire C. (2015). *Vieilles forêts pyrénéennes de Midi-Pyrénées. Deuxième phase. Evaluation et cartographie des sites. Recommandations. Rapport final.* Ecole d'Ingénieurs de Purpan/DREAL Midi-Pyrénées, 125 p.

<sup>14</sup> INFANTE SANCHEZ M., 2015. *Estimation d'effectifs de Buxbaumia viridis et suivi de ses populations dans les Hautes-Pyrénées. Formation sur les espèces forestières de la Directive Habitat.* Conservatoire botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 56 p.

situent dans des forêts à caractère plus naturel, tandis que les placettes de la Pique et de Burbe sont, ou ont été, en exploitation. Une autre différence est le pourcentage d'occupation de ces pièces par la Buxbaumie, beaucoup plus élevé dans les Hautes-Pyrénées (18-26%) qu'en Haute-Garonne (4,7 – 10,4%). Enfin, le diamètre moyen des pièces de bois présentes le plus élevé a été observé dans les placettes des Hautes-Pyrénées et la placette de Burbe (31), tandis que les plus importantes longueurs moyennes des pièces de bois ont été observées dans deux placettes des Hautes-Pyrénées et la placette du Lys (31). Il apparaît que les placettes en sylviculture ont un nombre plus important de pièces de bois, mais avec des dimensions plus faibles en diamètre et surtout en longueur (Table 1).

	(31) Pique	(31) Burbe	(31) Lys	(65) Azun	(65) Rioumajou	(65) Bué
Nombre pièces bois mort	125	98	64	38	33	31
Nombre pièces occupées Bv	13	9	3	7	6	8
Pourcentage pièces occupées/totale	10.4	9.2	4.7	18.4	18.2	25.8
Diamètre moyen (cm)	27	40	23	38	38	35
Longueur (cm)	291	289	559	664	304	442

Table 1. Quelques traits de comparaison entre les différentes placettes de suivi.

La viabilité à long terme de *Buxbaumia viridis* dans les trois placettes de suivi installées en Haute-Garonne est jugée la suivante (voir le détail des résultats en annexes 4, notamment la dernière feuille annexe par site montrant la « Distribution bilan des stades de décomposition et des classes de diamètre des pièces de bois occupées par *Buxbaumia viridis* ») :

	Décomposition	Diamètre	Combinée
(31) Pique	Bonne	Moyen	Bonne
(31) Burbe	Mauvaise	Moyen	Mauvaise
(31) Lys	Bonne	Moyen	Bonne

La valeur de ces estimations devra être testée dans les années à venir, au cours des prochains passages à effectuer pour le suivi à long terme. Les données obtenues à l'avenir permettront de comparer l'évolution de *Buxbaumia viridis* au sein de chaque pièce de bois, notamment connaître la durée de son maintien sur une pièce donnée (reste-t-elle à la même position ou se « déplace-t-elle » ? etc). Ils permettront aussi de comprendre la dynamique de la Buxbaumie entre les différentes pièces de bois, en établissant son maintien sur la durée ou s'il y a de nouvelles colonisations. Ces données vont également permettre d'observer l'évolution temporelle des différents stades de décomposition du bois et d'établir la durée de chaque stade, non connue aujourd'hui.

Au final, ces suivis devront permettre de dresser des préconisations pour la gestion des habitats forestiers abritant *Buxbaumia viridis*, non seulement pour garantir la survie des populations existantes avec une dynamique populationnelle saine et solide, mais aussi pour assurer le maintien de l'espèce de manière répartie sur le territoire et à long terme.

Il est recommandé de faire un suivi toutes les cinq ou six années, au rythme des évaluations européennes.