



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

1

Recherche de la Buxbaumie verte dans le site Natura 2000 « Vallées et Piémonts du Nord-Forez »



Vincent Hugonnot, SARL Pépin-Hugonnot

Janvier 2021
Mission 2020

SOMMAIRE

1. - INTRODUCTION	3
2. - METHODOLOGIE	4
2.1. - Prospections sur le terrain	4
2.2. - Nomenclature des taxons et statut conservatoire.....	4
2.3. - Cartographie.....	4
3. - PRESENTATION DES DEUX ESPECES PROTEGEES.....	5
3.1. - Buxbaumia viridis	5
3.2. - Orthotrichum rogeri	6
4. - RESULTATS.....	8
4.1. - Buxbaumia viridis : données bibliographiques	9
4.2. - Buxbaumia viridis : résultats des prospections réalisées en 2020	9
4.3. - Orthotrichum rogeri : données bibliographiques	10
4.4. - Orthotrichum rogeri : résultats des prospections réalisées en 2020	10
4.5.- Habitat d'Orthotrichum rogeri	10
4.6. - Habitat de Buxbaumia viridis.....	11
4.7.- Prospections bryologiques complémentaires.....	12
5. - DISCUSSION	14
5.1. - Etat de la connaissance concernant les espèces relevant de la directive « Habitats »	14
5.2. - Question du tracé du site Natura 2000.....	14
5.3. - Les enjeux bryologiques du site	14
5.7. - Pistes pour une prise en compte des cortèges bryophytiques dans la gestion	15
BIBLIOGRAPHIE	16

1. - INTRODUCTION

Le Site Natura 2000 N° FR 8301051 « Vallées et Piémonts du Nord-Forez » est essentiellement constitué de forêts, éboulis, landes et tourbières. La présence de *Buxbaumia viridis*, espèce listée à l'annexe II de la directive « Habitats », et protégée au niveau national, est connue depuis 2011, sur la commune d'Olmet. Cette espèce n'a cependant pas fait l'objet de recherches systématiques et la découverte d'autres populations pouvait être espérée.

3

D'autre part, l'existence d'*Orthotrichum rogeri*, autre espèce de l'annexe II de la directive « Habitats », et protégée au niveau national, pouvait être espérée en raison de l'existence d'habitats a priori favorables.

Le présent rapport synthétise les résultats obtenus lors de la campagne de terrain réalisée en 2020 et contient :

- une synthèse bibliographique des données existantes ;
- une présentation deux espèces recherchées (tenant compte des progrès récents) ;
- une carte de répartition comportant les données bibliographiques et les nouvelles données récoltées dans le site Natura 2000 « Vallées et Piémonts du Nord-Forez » ;
- des commentaires sur l'état des populations (effectifs, état de conservation...) ;
- une discussion sur la présence et la conservation de ces espèces dans le site Natura 2000.

2. - METHODOLOGIE

2.1. - Prospections sur le terrain

Les prospections de terrain ont été effectuées par Vincent Hugonnot les 17-18-19-20 juin 2020. Le but principal était la recherche des populations de *Buxbaumia viridis* et *Orthotrichum rogeri*. Des prospections ont également été réalisées dans les éboulis en raison de leur richesse bryologique potentielle.

Afin d'orienter les prospections de terrain, nous nous sommes aidés essentiellement de la carte de végétation, de la carte topographique au 1/25 000 de l'I.G.N et de la photo aérienne de 2003 (BD ORTHO ® © IGN 2003). L'ensemble des habitats susceptibles d'abriter des espèces de bryophytes protégées a été parcouru.

Les coordonnées géographiques, latitude et longitude, des points d'observation sont déterminées à l'aide d'un GPS Garmin eTrexVista, coordonnées WGS 84 ; la précision est généralement inférieure à 3 m).

2.2. - Nomenclature des taxons et statut conservatoire

Pour les mousses, les hépatiques et les anthocérotes, le référentiel national TAXREF v12.0 (décembre 2020) est suivi (Hugonnot & Leblond, 2020). Ce référentiel est parfaitement compatible avec la dernière checklist européenne (Hodgetts et al., 2020).

La liste rouge des bryophytes d'Auvergne (Hugonnot & Celle, 2015) et la liste rouge européenne (Hodgetts et al., 2019) ont été utilisés.

2.3. - Cartographie

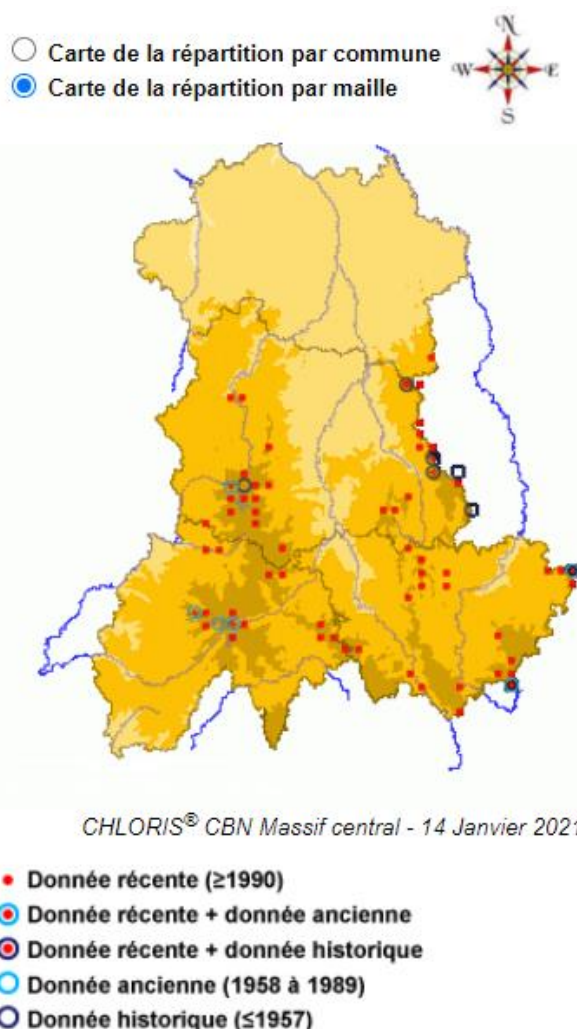
Nous avons procédé à la création d'une base de données d'informations bryologiques et réalisé des cartes des espèces relevant de la directive « Habitats » sous le logiciel MpInfo.

3. - PRESENTATION DES DEUX ESPECES PROTEGEES

3.1. - *Buxbaumia viridis*

La Buxbaumie verte est une espèce circumboréale qui présentait naguère une distribution apparemment limitée aux grands massifs montagneux. L'espèce était considérée comme strictement inféodée aux massifs forestiers des étages montagnard et subalpin, avec un optimum de présence entre 900 et 1 200 m d'altitude, les stations les plus basses se situant vers 550 m, les plus hautes dépassant les 1 900 m.

Des travaux récents (Guillet et al., 2021) ont permis de mettre en évidence l'existence de stades protonématiques, qui n'étaient pas détectables auparavant. La phase gamétophytique présente une distribution française beaucoup plus large que la phase sporophytique (capsule) puisqu'elle s'étend aux massifs forestiers de plaine. La distribution précise de cette espèce reste toutefois relativement mal connue. La carte fournie ci-contre ne tient pas compte des stades protonématiques et est donc très incomplète.



Buxbaumia viridis, sous son stade sporophytique, est saprolignicole et pionnier, à caractère hygrosциaphile, s'installant sur les bois pourrissants humides, dépouillés de leur écorce, à structure ligneuse amollie par l'altération (pourritures blanches). Les phytocénoses forestières d'accueil se

développent, indifféremment, sur substrat siliceux ou carbonaté. Le sporophyte semble rechercher plus particulièrement les forêts à canopée fermée dans des sites en exposition d'ubac ou nettement confinés, à forte hygrométrie atmosphérique. Les substrats sont très majoritairement issus d'essences résineuses : principalement *Abies alba* et *Picea abies* dans les massifs arrosés, *Pinus sylvestris*, *P. nigra* subsp. *laricio* ou *P. uncinata* dans les régions plus sèches. Le sporophyte est observé préférentiellement sur les troncs couchés, tous diamètres confondus, ceux partiellement enfouis dans la litière paraissant plus particulièrement favorables.

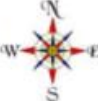
Le stade gématophytique est beaucoup plus répandu, dans des habitats plus variés et souvent moins humides, ou subissant des périodes sèches prolongées. Il se développe sur le bois mort, mais également sur l'humus brut, sur les bryophytes ou à la base des troncs (Guillet et al., 2021).

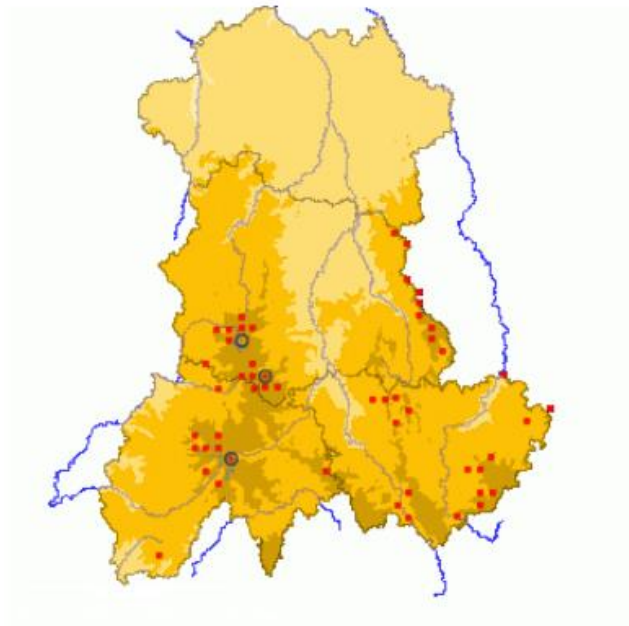
Le statut conservatoire de l'espèce doit être complètement réévalué à la lumière des nouvelles données biologiques contenues dans Guillet et al. (2021). L'espèce ne semble aucunement menacée en France, très largement répandue et nullement liée à des massifs forestiers anciens, ou particulièrement remarquables.

Cette espèce est cependant inféodée à un micro-habitat de grande valeur (bois en décomposition) qu'il convient de protéger ou de favoriser par une gestion forestière respectueuse du cycle sylvo-génétique.

3.2. - *Orthotrichum rogeri*

Orthotrichum rogeri est une espèce endémique d'Europe (Hugonnot, 2008), largement répandue dans les principaux massifs montagneux de France. Elle est inféodée à deux grands types d'habitats : trouées de recolonisation (*Sambuco-Salicion*) dans les vastes massifs de sapinières-hêtraies de l'étage montagnard ; fourrés anthropophiles des bermes routières, des ruines etc. (Poncet et al., 2015).

- Carte de la répartition par commune
 - Carte de la répartition par maille
- 



CHLORIS® CBN Massif central - 14 Janvier 2021

- Donnée récente (≥1990)
- Donnée récente + donnée ancienne
- Donnée récente + donnée historique
- Donnée ancienne (1958 à 1989)
- Donnée historique (≤1957)

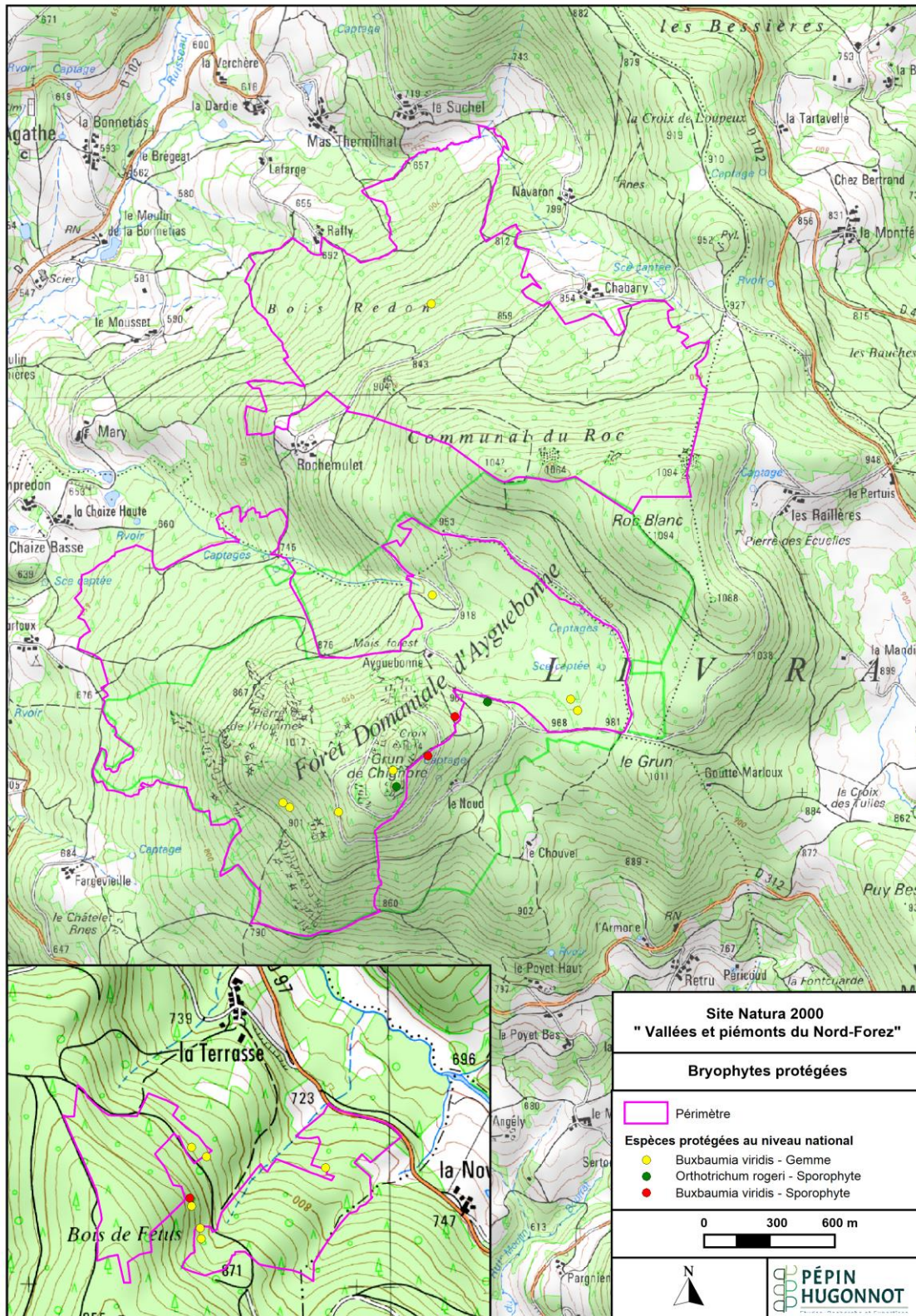
Orthotrichum rogeri est une espèce strictement corticole, le plus souvent sur *Salix caprea*, *Sambucus nigra* et *S. racemosa* ; également sur d'autres phorophytes (*Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*...). L'Orthotric de Roger croît notamment dans des biotopes plus ou moins artificialisés, tels que des allées de frênes ou de saules, des peupliers isolés, des fourrés arbustifs colonisant des ruines. Ces habitats peuvent être qualifiés de dégradés et en augmentation sensible à l'échelle nationale. Plus rarement, on trouve cette espèce dans des saulaies sur sol tourbeux du *Salicion cinereae* et les trouées arbustives du *Sambuco racemosae-Salicion capreae* dans des forêts matures sub-naturelles (notamment les hêtraies-sapinières montagnardes). Ce dernier type d'habitat est au contraire en raréfaction très sensible à cause de l'intensification des pratiques sylvicoles.

Les groupements à *Orthotrichum rogeri* représentent un stade transitoire du peuplement des écorces, groupement appelé à disparaître à plus ou moins brève échéance de par la dynamique naturelle des groupements cryptogamiques.

L'espèce n'est pas directement menacée par les activités sylvicoles dans la mesure où les coupes peuvent devenir des habitats favorables si quelques arbustes (*Salix capreae*, *Sambucus racemosa* etc.) sont préservés.

4. - RESULTATS

La localisation des populations d'espèces de la directive « Habitats » est donnée sur la carte ci-dessous.



4.1. - *Buxbaumia viridis* : données bibliographiques

2 populations ont été découvertes en 2011 sur la commune d'Olmet.

Observateur	Date	Habitat	Nb de support	Nb de sporophytes
Le Coquen Michaël	2011	vieille plantation de Sapin pectiné	1	13
Le Coquen Michaël	2011	jeune plantation d'Épicéa	1	8

9

L'état de conservation de cette espèce à l'échelle du site Natura 2000 était évalué comme « Défavorable Inadéquat »

4.2. - *Buxbaumia viridis* : résultats des prospections réalisées en 2020

Un total de 17 populations a pu être découvert en 2020. Parmi celles-ci, seules 3 populations comportent le stade sporophytique.

Les populations correspondant aux points GPS 911, 980, 981 et 984 sont situées à l'extérieur des limites du site Natura 2000, mais à proximité immédiate.

8 sporophytes ont pu être observés au total en 2020. La surface totale de protonéma s'élève à 208 cm². Seuls 2 sporophytes sont inclus dans le site Natura 2000. Seuls 188 cm² sont inclus à l'intérieur du site Natura 2000.

Point GPS	Fertilité	Effectifs (surface ou nb de sporophytes)	Habitat	Microhabitat
908	gemmes	18	Plantation d'épicéas	Bois mort
911	sporophyte	1	Plantation d'épicéas	Bois mort
913	sporophyte	2	Plantation d'épicéas	Bois mort
915	gemmes	22	Plantation de sapins	Bois mort
919	gemmes	4	Plantation d'épicéas	Bois mort
920	gemmes	42	Plantation résineux	Bois mort
929	gemmes	14	Plantation d'épicéas	Bois mort
938	gemmes	8	Plantation résineux	Bois mort
946	gemmes	20	Plantation de sitka	Bois mort
952	gemmes	9	Plantation de douglas	Bois mort
973	gemmes	14	Hêtraie-sapinière	Bois mort
978	gemmes	17	Plantation sitka	Bois mort
979	gemmes	2	Plantation d'épicéas	Bois mort
980	gemmes	6	Plantation de douglas	Bois mort
983	gemmes	4	Sapinière	Bois mort
984	gemmes	18	Sapinière	Bois mort
981	sporophyte	5	Plantation de douglas	Bois mort

4.3. - *Orthotrichum rogeri* : données bibliographiques

Aucune observation préalable d'*Orthotrichum rogeri* dans le site Natura 2000.

4.4. - *Orthotrichum rogeri* : résultats des prospections réalisées en 2020

Deux populations ont pu être découvertes dans le site Natura 2000 en 2020. Seule la population correspondant au point GPS 910 est incluse dans le périmètre du site Natura 2000. La population correspondant au point GPS 914 est située à quelques m de la limite du site.

10

Point GPS	Fertilité	Effectifs (nb touffes)	Habitat	Microhabitat
910	sporophyte	1	Plantation d'épicéas	Tronc de <i>Sambucus racemosa</i>
914	sporophyte	3	Fourré arbustif	Tronc de <i>Sambucus racemosa</i>

Au total 4 touffes ont pu être comptabilisées. Une seule est incluse actuellement à l'intérieur du site Natura 2000.

4.5.- Habitat d'*Orthotrichum rogeri*

L'écologie d'*Orthotrichum rogeri* dans le site Natura 2000 est constante. Cette espèce colonise les troncs et les branches des *Sambucus racemosa*, dans des fourrés arbustifs.

Les espèces compagnes sont des bryophytes corticoles classiques comme *Orthotrichum pallens*, *O. scanicum*, *Ulota crispula*.



4.6. - Habitat de *Buxbaumia viridis*

Buxbaumia viridis a été observé sur bois mort. Dans la plupart des cas il s'agit de bois mort de résineux, mais plus rarement, le hêtre peut également se révéler favorable.

L'habitat le plus fréquemment colonisé est une plantation de résineux, plus ou moins vieillie. Dans des cas plus rares, une sapinière plus vieille (issue de plantation probablement) ou une hêtraie-sapinière peuvent être concernées.

Les espèces compagnes sont les espèces fréquemment associées, à savoir *Nowellia curvifolia*, *Herzogiella seligeri*, *Dicranum scoparium*, *Lophocolea heterophylla*.



4.7.- Prospections bryologiques complémentaires

Des prospections ont été réalisées dans les éboulis et ont permis de mettre en évidence la présence de plusieurs espèces remarquables au niveau de la région (espèces listées au livre rouge d'Auvergne) :

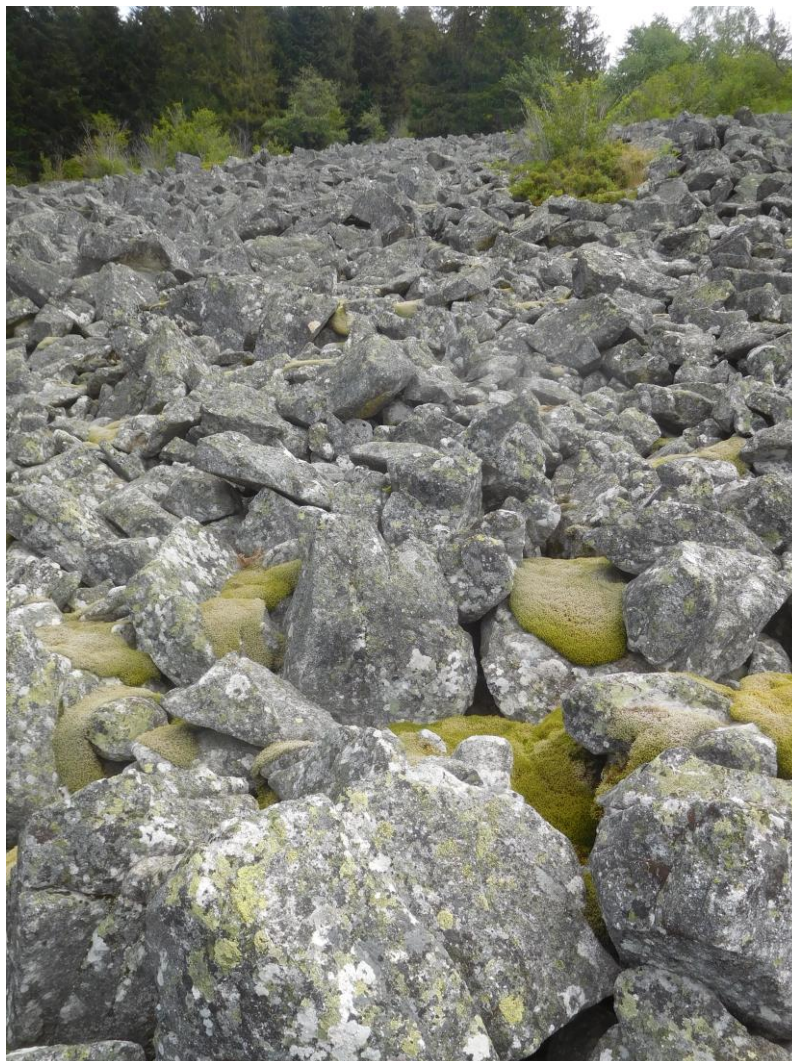
Lophozia silvicola

Bazzania trilobata

Ptilidium pulcherrimum

Sphagnum quinquefarium

Neoorthocaulis attenuatus



5. - DISCUSSION

5.1. - Etat de la connaissance concernant les espèces relevant de la directive « Habitats »

Taxon	Inclusion dans le site N 2000	Fertilité	Effectifs
Orthotrichum rogeri Brid.	oui	sporophyte	1
Orthotrichum rogeri Brid.	non	sporophyte	3
Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.	non	sporophyte	6
Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.	non	gemmes	20
Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.	oui	sporophyte	2
Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.	oui	gemmes	188

14

Les prospections réalisées en 2020 ont permis de préciser la distribution locale de *Buxbaumia viridis* et de l'étendre au secteur de la forêt domaniale d'Ayguebonne. L'espèce a également pu être retrouvée sur la commune d'Olmet, dans les parcelles éloignées du cœur du site, où elle avait été initialement observée.

Les effectifs sporophytiques de *Buxbaumia viridis* s'élevaient à 21 en 2011, et sont de 8 en 2020 (dont 6 hors site). La diminution apparente des sporophytes doit être nuancée par l'observation de nombreuses populations gamétophytiques, qui montrent que l'espèce est largement répandue dans le site Natura 2000. Elle ne produit en revanche des sporophytes que de manière éparse et sans doute inconstante. On peut relever que les cortèges accompagnateurs sont typiques de situations classiques, sans aucune espèce particulièrement inféodée à des systèmes anciens, ni même matures. L'état de conservation de cette espèce dans le site peut être jugé comme favorable.

Orthotrichum rogeri a été découvert en deux endroits (dont un hors site), ce qui prouve que cette espèce est présente, mais probablement peu abondante, notamment en raison de la relative rareté des habitats favorables. L'état de conservation de cette espèce dans le site peut être jugé comme défavorable.

5.2. - Question du tracé du site Natura 2000

Le site Natura 2000 comporte plusieurs enveloppes disjointes qui manquent certainement de cohérence dans une optique de gestion. Nous avons montré que la présence de deux espèces relevant de la directive « Habitats » ne s'arrête pas aux limites du site, ce qui renforce l'intérêt d'une réflexion de fond sur l'opportunité d'élargir le périmètre et de rassembler les entités disjointes.

5.3. - Les enjeux bryologiques du site

Les enjeux bryologiques du site apparaissent importants. Il s'agit principalement de :

- une richesse floristique certaine, trouvant son origine dans une mosaïque d'habitats variés (forêts, landes, tourbières, éboulis), dont plusieurs sont dans un bon état de conservation ;

- un nombre relativement élevé d'espèces à valeur patrimoniale, notamment dans les éboulis ;
- un grand potentiel d'amélioration par des mesures de gestion adaptées.

5.4. - Pistes pour une prise en compte des cortèges bryophytiques dans la gestion

Buxbaumia viridis s'est révélé bien représenté dans le site Natura 2000 et dans la plupart des habitats forestiers, notamment dans les vastes plantations et peuplements artificialisés. L'essence du résineux concerné ne semble pas avoir d'influence notable sur la présence de l'espèce. Aucun lien avec des forêts à forte biodiversité ou une maturité ne peut être mis en avant. Au final, la présence de *Buxbaumia viridis* est conditionnée essentiellement par l'existence d'un minimum de bois mort au sol et d'un couvert forestier. Notons d'ailleurs que nous avons pu montrer (Guillet et al., 2021) que des ouvertures de la canopée ont tendance à favoriser l'émergence de sporophytes.

Dans ce contexte, la conservation de *Buxbaumia viridis* revêt un caractère paradoxal. Il est évident que des parcelles à nécromasse importante seront favorables mais les peuplements jeunes et complètement artificiels ne sont pas exclus. Les coupes à blanc sont également défavorables à l'espèce.

Les techniques d'exploitation assez intensive des peuplements résineux sur le massif ont conduit à l'élimination du bois mort, support exclusif pour l'espèce. La mise en place d'îlots de sénescence peut être une mesure particulièrement intéressante pour le cortège saprolignicole associé à *Buxbaumia viridis* (dont il n'existe aujourd'hui que les taxons les moins exigeants) mais cette mesure n'est en rien nécessaire si l'on cherche à favoriser l'espèce de la directive « habitats » uniquement. De même la conservation des arbres de gros diamètre n'est pas nécessaire pour *Buxbaumia*, bien qu'elle soit très intéressante pour tout le cortège lié au bois mort associé. De même, nous avons pu montrer que l'espèce n'est pas particulièrement inféodée aux parcelles les plus humides, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de se focaliser sur ce type d'habitat.

La mise en défens des secteurs de présence lors des opérations de coupe peut présenter un intérêt, de même que le déplacement des troncs porteurs de colonies importantes. Cette opération impose de maîtriser la reconnaissance de l'espèce au stade protonématique.

La gestion des habitats à *Orthotrichum rogeri* est tout aussi problématique car cette espèce est liée à un habitat arbustif, pionnier, apparaissant essentiellement à la suite de coupes à blanc. La conservation des fourrés arbustifs et leur mise en défens systématique lors des opérations sylvicoles est indispensable. Il est également possible de favoriser l'émergence de nouveaux fourrés en laissant évoluer de petits secteurs sans replantation et sans perturbation. Ces fourrés sont appelés à disparaître en quelques années, de sorte qu'il est nécessaire de gérer cet habitat de façon dynamique à l'échelle du site. Ce constat renforce également l'intérêt d'en augmenter la surface et la cohérence.

Soulignons enfin le grand intérêt bryologique des éboulis qui apparaissent comme des îlots de biodiversité dans la matrice forestière gérée souvent de façon intensive. Il convient de proscrire toute opération de gestion sylvicole à proximité des éboulis (notamment le dépôt des rémanents). D'autre part, la faune sauvage a un grand rôle à jouer dans la richesse de cet habitat par son activité (grattis, crottes, etc.). Il serait utile de disposer de données précises et chiffrées sur les tableaux de chasse notamment pour le chevreuil et renard afin de s'assurer que l'importance des populations est compatible avec l'expression du plein potentiel de biodiversité bryologique de cet habitat.

BIBLIOGRAPHIE

GUILLET A., HUGONNOT V. & PÉPIN F. The Habitat of the Neglected Independent Protonemal Stage of *Buxbaumia viridis*. *Plants* 2021, 10, 83. <https://doi.org/10.3390/plants10010083>

HODGETTS, L. SÖDERSTRÖM, T.L. BLOCKEEL, S. CASPARI, M.S. IGNATOV, N.A. KONSTANTINOVA, N. LOCKHART, B. PAPP, C. SCHRÖCK, M. SIM-SIM, D. BELL, N.E. BELL, H.H. BLOM, M.A. BRUGGEMAN-NANNENGA, M. BRUGUÉS, J. ENROTH, K.I. FLATBERG, R. GARILLETI, L. HEDENÄS, D.T. HOLYOAK, V. HUGONNOT, I. KARIYAWASAM, H. KÖCKINGER, J. KUČERA, F. LARA & R. D. PORLEY 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus, *Journal of Bryology* 42 : 1-116, DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329.

HODGETTS, N., CÁLIX, M., ENGLEFIELD, E., FETTES, N., GARCÍA CRIADO, M., PATIN, L., NIETO, A., BERGAMINI, A., BISANG, I., BAISHEVA, E., CAMPISI, P., COGONI, A., HALLINGBÄCK, T., KONSTANTINOVA, N., LOCKHART, N., SABOVLJEVIC, M., SCHNYDER, N., SCHRÖCK, C., SÉRGIO, C., SIM SIM, M., VRBA, J., FERREIRA, C.C., AFONINA, O., BLOCKEEL, T., BLOM, H., CASPARI, S., GABRIEL, R., GARCIA, C., GARILLETI, R., GONZÁLEZ MANCEBO, J., GOLDBERG, I., HEDENÄS, L., HOLYOAK, D., HUGONNOT, V., HUTTUNEN, S., IGNATOV, M., IGNATOVA, E., INFANTE, M., JUUTINEN, R., KIEBACHER, T., KÖCKINGER, H., KUČERA, J., LÖNNELL, N., LÜTH, M., MARTINS, A., MASLOVSKY, O., PAPP, B., PORLEY, R., ROTHERO, G., SÖDERSTRÖM, L., ŞTEFĂNUŢ, S., SYRJÄNEN, K., UNTEREINER, A., VÁŇA, J. †, VANDERPOORTEN, A., VELLAK, K., ALEFFI, M., BATES, J., BELL, N., BRUGUÉS, M., CRONBERG, N., DENYER, J., DUCKETT, J., DURING, H.J., ENROTH, J., FEDOSOV, V., FLATBERG, K.-I., GANEVA, A., GORSKI, P., GUNNARSSON, U., HASSEL, K., HESPANHOL, H., HILL, M., HODD, R., HYLANDER, K., INGERPUU, N., LAAKA-LINDBERG, S., LARA, F., MAZIMPAKA, V., MEŽAKA, A., MÜLLER, F., ORGAZ, J.D., PATIÑO, J., PILKINGTON, S., PUCHE, F., ROS, R.M., RUMSEY, F., SEGARRA-MORAGUES, J.G., SENECA, A., STEBEL, A., VIRTANEN, R., WEIBULL, H., WILBRAHAM, J. AND ŽARNOWIEC, J. (2019). A miniature world in decline: European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts. Brussels, Belgium: IUCN (13). A miniature world in decline European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts.

HUGONNOT V., 2008 - Chorologie et sociologie d'*Orthotrichum rogeri* en France. *Cryptogamie, Bryologie*, 29 (3) : 275-297.

HUGONNOT V. & CELLE J. 2015. Première liste rouge des bryophytes d'Auvergne. *Evaxiana*, 1 : 5-29.

PONCET R., HUGONNOT V. & VERGNE T. 2015 - Modelling the distribution of the epiphytic moss *Orthotrichum rogeri* to assess target areas for protected status. *Cryptogamie, Bryologie*, 36 : 3-17.