

5.1 Communautés végétales des tourbières et bas-marais acidiphiles

Auteur : Kévin Romeyer, Contributeur : Grégory Caze

Les communautés végétales de tourbières et bas-marais acidiphiles trouvent leur optimum dans les régions froides (boréo-montagnardes) où la décomposition de matière organique en condition anaérobie est fortement réduite (Fig. 91). De ce fait elles sont intéressantes à suivre en lien avec le changement climatique car particulièrement sensibles à des épisodes de sécheresses et de canicules plus intenses (GRUBER, 1991 ; BARBER *et al.*, 1994 ; THEURILLAT *et al.*, 1998 ; THEURILLAT & GUIBAN, 2001 ; ISE *et al.*, 2008 ; PIEDALLU *et al.*, 2009 ; VITASSE, 2009 ; LENOIR & GEGOUT, 2010 ; ENGLER *et al.*, 2011). Les tourbières forment ainsi des reliques glaciaires en Nouvelle-Aquitaine. Les végétations qui les composent sont adaptées à un engorgement régulier par des eaux pauvres en nutriments et acides. Ces contraintes permettent le développement d'une flore particulière avec de nombreuses espèces patrimoniales au niveau régional (*Menyanthes trifoliata*, *Narthecium ossifragum*, *Parnassia palustris*, *Sphagnum magellanicum*) et national (*Rhynchospora fusca*, *Drosera rotundifolia*, *Lycopodiella inundata*). Dans le contexte du changement climatique avec des modifications de régime hydrique (en baisse ou saisonnalité plus marquée de la pluviosité, augmentation de l'évapotranspiration, abaissement des nappes), les végétations de tourbières pourraient disparaître ou se raréfier au profit de végétations de landes et fourrés et/ou de communautés moins oligotrophiles (BARBER *et al.*, 1994 ; ISE *et al.*, 2008).

Pour identifier et mesurer les effets du changement climatique sur les communautés végétales de tourbières et bas-marais acidiphiles, l'objectif est de suivre dans le temps et dans l'espace : 1- leur structure (types biologiques dominants, hauteur, recouvrement) et 2- leur composition floristique (diversité spécifique, cortèges indicateurs, fréquence relative des espèces, spectre chorologique).



Fig. 91. Carte de répartition de *Trichophorum cespitosum*, espèce caractéristique des tourbières, en France (FCBN, 2016).

5.1.1 Matériel et méthodes

- *Sélection des sites*

En plaine de la région Nouvelle-Aquitaine, les habitats de tourbières et bas-marais acidiphiles sont peu fréquents et très fragmentés, ils se cantonnent aux dépressions sur sables acides du plateau landais et dans quelques secteurs de Dordogne et des Charentes (Fig. 92). De plus, ils occupent rarement des surfaces importantes (supérieures à 0,5 ha) et bien exprimés floristiquement et fonctionnellement.

En se rapprochant des zones sous influences boréo-montagnardes de la région, en Limousin et Pyrénées-Atlantiques, ces habitats deviennent plus fréquents et mieux exprimés (Fig. 92). Ils demeurent toutefois en limite d'aire méridionale de répartition et forment également des habitats sensibles aux évolutions climatiques annoncées (NAKICENOVIC *et al.*, 2000).

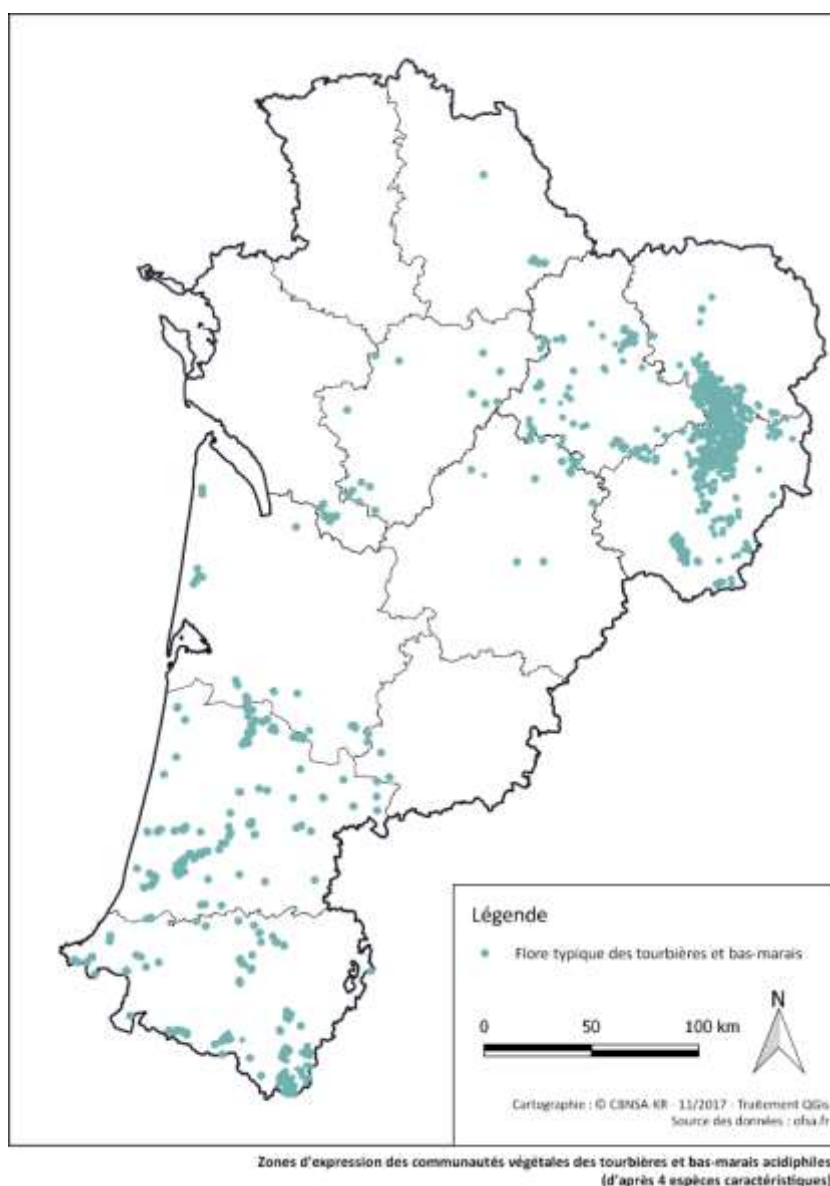


Fig. 92. Situation géographique des zones d'expression des communautés végétales de tourbières et bas-marais acidiphiles en Nouvelle-Aquitaine.

L'identification des sites de suivi favorables s'appuie d'abord sur la présence de la flore caractéristique des hauts et bas-marais relevant de l'*Oxycocco palustris* – *Ericion tetralicis* Nordh. ex Tüxen 1937, du *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926, du *Caricion fuscae* W. Koch 1926 ou de l'*Hydrocotylo vulgaris* – *Schoenion nigricantis* B. Foucault 2008 renseignées dans l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine (OBV atlas en ligne : ofsa.fr) d'une part et les connaissances et prospections de partenaires/gestionnaires et l'étude de la bibliographie (VANDEN BERGHEN, 1969 ; CHABROL & REIMRINGER, 2011 ; LE FOULER & CAZE, 2012 ; OLICARD *et al.*, 2013 ; LAFON & LE FOULER, 2014) d'autre part.

Ensuite, l'utilisation d'indices d'état ont permis de sélectionner les habitats les plus favorables, c'est-à-dire dans un bon état de conservation. Ces indices sont les suivants :

- surface d'habitat, basée sur l'aire d'expression optimale des communautés (0,5 à 1 ha pour les tourbières) en excluant les linéaires de faible largeur (inférieure à 70 m) ;
- occupation par les espèces typiques (*Eriophorum* sp., *Sphagnum* sp., *Narthecium ossifragum*, *Erica tetralix*, *Rhynchospora* sp., *Drosera* sp.) ;
- recouvrement par les sphaignes, notamment les espèces hygrophiles et ombro-hygrophiles (ex : *Sphagnum magellanicum*) ;
- fermeture limitée du milieu, basée sur la fréquence relative et le recouvrement d'espèces de landes et de stades dynamiques ultérieurs (ex : *Erica scoparia*, *Frangula alnus*, *Salix atrocinerea*, *Betula pubescens*) ;
- gestion homogène dans le temps et dans l'espace ;
- limitation des perturbations : drains, eutrophisation, surpâturage, etc.

L'existence préalable d'un réseau de sites de suivi des communautés végétales de tourbières dans l'ex-région Aquitaine (Annexe 15) pour l'évaluation des HIC, reposant sur des méthodes et indicateurs compatibles (structure, composition floristique et taux de recouvrement de chaque communauté végétale) avec ceux exposés ici (LE FOULER & CAZE, 2012 ; LAFON & LE FOULER, 2014), permet de mutualiser une partie des dispositifs mis en place et de bénéficier de données historiques sur ces communautés depuis 2014. Ainsi, 14 dispositifs de suivi ont été matérialisés en 2014 sur 7 sites différents, répartis essentiellement sur le plateau landais (Gironde et Landes).

D'autre part, dans le cadre de l'OPCC2 (Observatoire Pyrénéen du Changement Climatique) et du POCTEFA 2014–2020 (Programme opérationnel de coopération territoriale Espagne, France, Andorre), les tourbières de la chaîne pyrénéenne font l'objet d'un suivi par rapport aux impacts du changement climatique. Un renforcement des suivis de tourbières en montagne à travers le programme les sentinelles du climat apportera une synergie des données collectées entre programmes. En plus, cela apparaît complémentaire avec le réseau de suivis développé en plaine sur ces mêmes habitats, apportant un gradient altitudinal et donc climatique très intéressant pour la mesure des phénomènes de résilience floristique et fonctionnelle. Ces végétations originales sont assez bien représentées dans le département des Pyrénées-Atlantiques. La mise en place de suivis de ces végétations à fort intérêt patrimonial se heurte toutefois à un inconvénient majeur dans ce département : la difficulté de trouver des sites en bon état de conservation et non ou peu pâturés (L. Olicard – CBNPMP, com. pers.). Cela représente une condition essentielle afin de mesurer la réponse de la végétation aux impacts spécifiques du changement climatique et non ceux du pâturage.

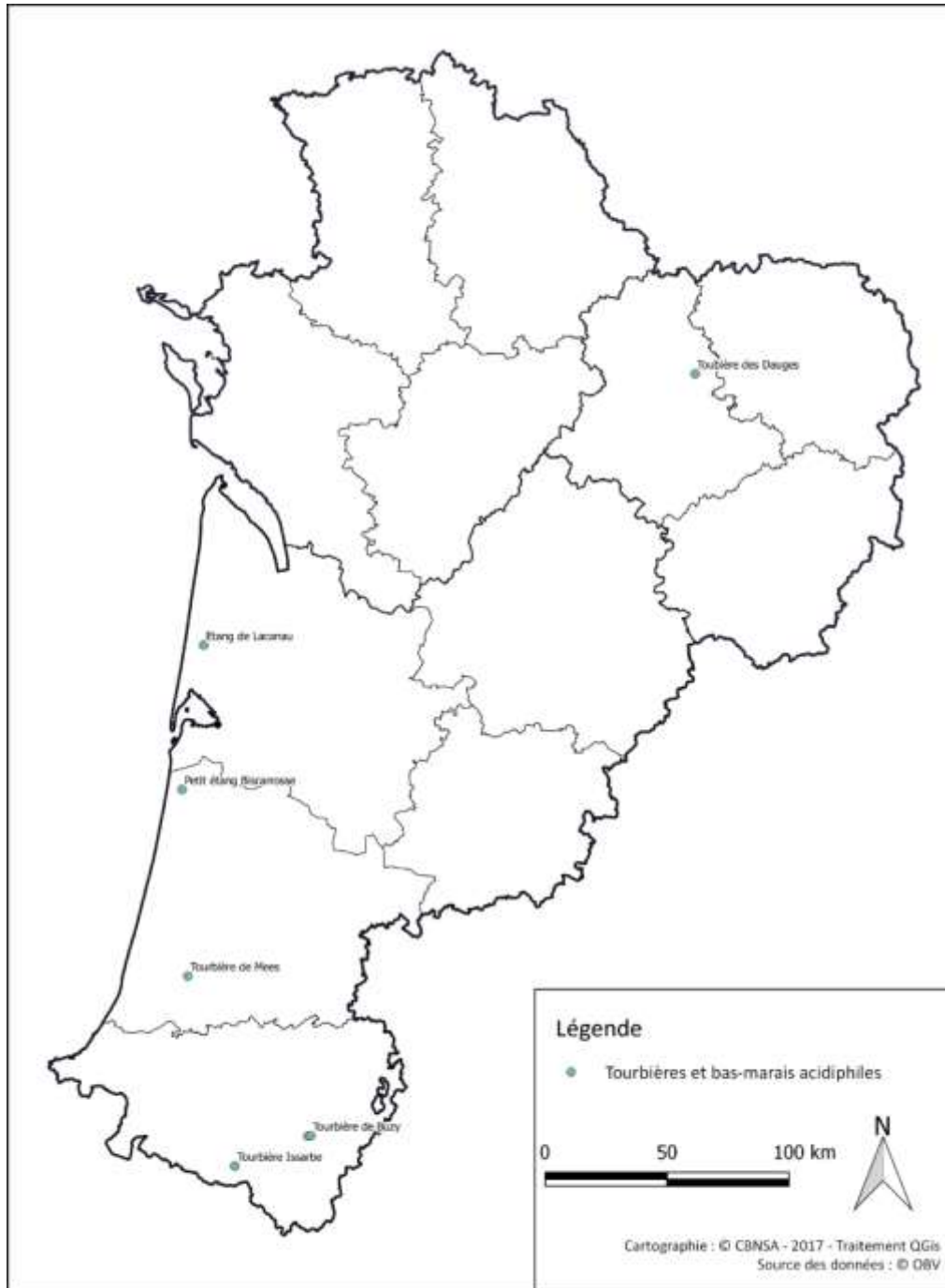
Etant donné le faible nombre de site potentiels pour la mise en place de suivis à long terme, notamment en plaine, la sélection s'est d'abord orientée sur les sites les plus favorables avec une répartition représentative à l'échelle de la région et en tenant compte du gradient altitudinal ou

d'influences boréo-montagnardes La comparaison des conditions climatiques et de la réponse des communautés végétales entre sites sous différentes influences sera intéressante pour évaluer la résilience de ces habitats dans le contexte du changement climatique.

• *Description des sites choisis*

En 2017, 5 sites ont fait l'objet d'une mise en place et d'une lecture dans les ex-régions Aquitaine et Limousin (Fig. 93).

Les cartes de localisation des dispositifs de suivi sur les sites sont présentées en Annexe 16.



Sites de suivi des communautés végétales tourbières et bas-marais acidiphiles en 2017

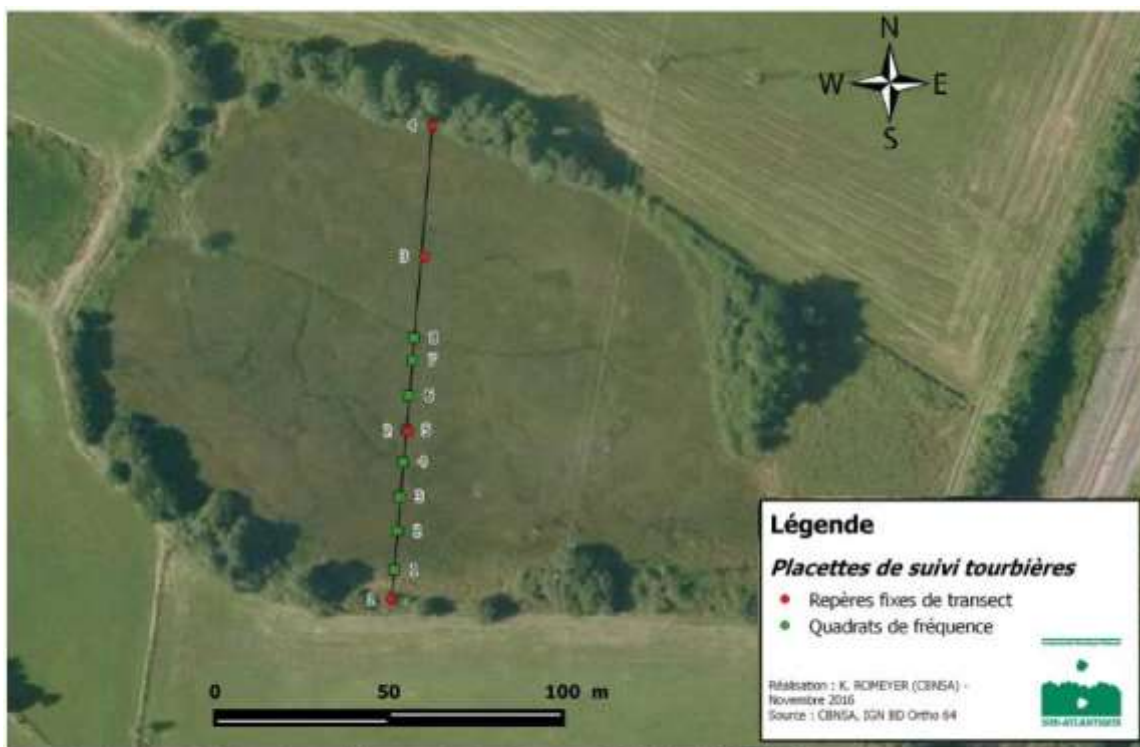
Fig. 93. Situation géographique des sites de suivi de communautés végétales de tourbières et bas-marais acidiphiles.

• **Définition et positionnement des points d'échantillonnage**

Le suivi de tourbières en lien avec les évolutions climatiques reprend les mêmes principes d'échantillonnage que pour l'évaluation de l'état de conservation dans le cadre du suivi des HIC pour Natura 2000 (LE FOULER & CAZE, 2012 ; LAFON & LE FOULER, 2014).

Pour ces milieux, associant généralement des végétations liées à différents niveaux topographiques, la méthode de suivi s'appuie sur un système de transect, avec plusieurs quadrats de fréquence de 1 m de côté disposés le long de celui-ci.

La longueur et le positionnement des transects dépendent des conditions écologiques et de la surface occupée par les végétations à suivre sur chacun des sites. Un transect pourra ainsi être sécant par rapport au suintement ou au cours d'eau. Les deux extrémités du transect sont géolocalisées par GPS (Fig. 94), et matérialisées par l'installation de piquets en bois (ex : robinier). Le temps de la lecture, le transect est matérialisé par un décimètre reliant les piquets permanents et les éventuels piquets temporaires.



Localisation des quadrats de tourbières sur le site d'Espoune (64) (fond IGN BD Ortho).

Fig. 94. Exemple de positionnement de transect et des quadrats de fréquence sur un site de tourbière.

Le positionnement des quadrats de fréquence doit se faire le long du transect à intervalles réguliers dans le cas de végétations assez bien cloisonnées, ou définis par l'observateur dans le cas de végétations imbriquées liées à une topographie irrégulière afin de garantir une homogénéité floristico-écologique à l'échelle du quadrat. Les mêmes intervalles doivent être respectés entre chaque lecture.

La durée de mise en place et de relocalisation des quadrats et transects sur un site est estimée autour de 30 minutes. La durée de lecture du transect n'est pas limitée, elle dépend du nombre de quadrats et peut être estimée entre 15 et 20 minutes par quadrat.

Les caractéristiques de l'ensemble des dispositifs mis en place sur les sites de tourbières et bas-marais sont présentées ci-après (Tab. XLIV). Ce tableau synthétise, par site, le code du suivi utilisé, les types et nombre de dispositifs, leur longueur respective et leurs coordonnées GPS au format WGS 84. Pour les transects, les coordonnées présentées correspondent aux repères fixes mis en place, la longueur du transect relu peut donc être plus grande ou plus petite que la distance entre les repères fixes ; pour les quadrats de fréquence, elles correspondent au centroïde du quadrat.

Tab. XLIV. Caractéristiques des dispositifs de suivi de tourbières et bas-marais par site.

Dép.	Dénomination sites	Code suivi flore	Type dispositif	Nombre de quadrats	Longueur (en m)	Longitude	Latitude
33	Etang Lacanau	20170719-KR01Q	Quadrat de fréquence n°1	1	-	██████	██████
33	Etang Lacanau	20170719-KR01Q	Quadrat de fréquence n°2	1	-	██████	██████
64	Tourbière d'Issarbe	20170808-LO01T	Transect (départ)	12	48	██████	██████
64	Tourbière d'Issarbe	20170808-LO01T	Transect (arrivée)			██████	██████
64	Tourbière de Buzy	20170809-KR01T	Transect (départ)	7	52	██████	██████
64	Tourbière de Buzy	20170809-KR01T	Transect (arrivée)			██████	██████
40	Tourbières de Méés	20170822-KR01T	Transect (départ)	12	18	██████	██████
40	Tourbières de Méés	20170822-KR01T	Transect (arrivée)			██████	██████
87	Tourbières des Dauges	20171005-MM01T	Transect (départ)	9	34	██████	██████
87	Tourbières des Dauges	20171005-MM01T	Transect (arrivée)			██████	██████
40	Petit étang Biscarrosse	20140902-PLQ01	Transect (départ)	4	11	██████	██████
40	Petit étang Biscarrosse	20140902-PLQ02	Transect (arrivée)			██████	██████

Le site du Petit étang de Biscarrosse a fait l'objet d'une mise en place de suivi en 2014 avec une première lecture mais n'a pas été relu en 2017 faute de temps.

• *Méthodes de relevés et détermination des espèces et des communautés végétales*

Le protocole de suivi des tourbières et bas-marais dépend de l'échelle spatiale considérée et du type de dispositif en place.

A l'échelle du transect, l'objectif est de mesurer l'évolution des végétations en réponse à des changements du niveau hydrique. Le long de ce transect, les différentes végétations sont notées avec éventuellement des relevés phytosociologiques au sein de chacune. Afin de proportionner les différentes communautés et rendre compte de leur organisation spatiale sur le site, un coefficient de recouvrement ainsi qu'un indice d'agrégation (isolé, plus ou moins fragmenté, étendu) peuvent être associés à chacune d'elle. En plus, pour conserver une vision physiologique du site, et aider dans l'interprétation des données et dans la relocalisation des dispositifs, des photos avec prises de vue du départ, de l'arrivée et si possible de l'ensemble du transect sont réalisées, ainsi que pour chaque communauté observée.

La démarche de réalisation de relevés phytosociologiques est explicitée plus haut.

A l'échelle du quadrat de fréquence (1 m de côté), le but est de suivre l'évolution de la structure et de la composition floristique de la communauté à un niveau fin de précision. Pour cela, le quadrat de fréquence est subdivisé en 16 quadrats élémentaires de 25 cm de côté dont 8 qui sont lus (Fig. 95). Un relevé exhaustif de la flore est réalisé en présence/absence au sein de chacun des quadrats élémentaires avec notation de la hauteur moyenne et du recouvrement des différentes strates

présentes. En plus, un relevé complémentaire est réalisé, également en présence/absence, à l'échelle du quadrat de fréquence pour noter les espèces non contactées dans les 8 quadrats élémentaires. Cette méthode présente l'avantage de pouvoir s'abstenir d'une estimation des coefficients de recouvrement, une variable sujette au biais d'interprétation des données engendré par la diversité des observateurs et empêchant la détection de changements subtils dans la composition floristique du tapis végétal étudié. Des photos de chaque quadrat, dans l'ordre de lecture, doivent être réalisées.

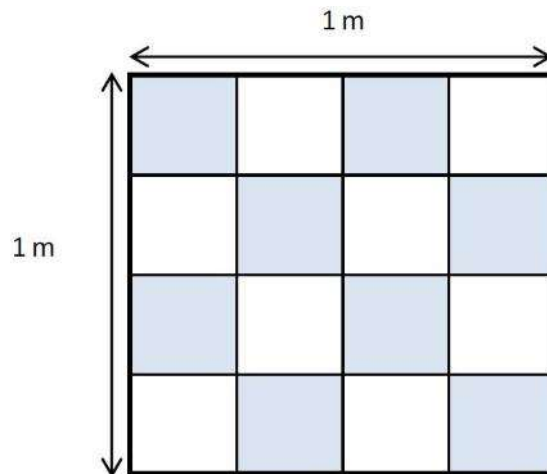


Fig. 95. Schéma d'organisation de lecture des quadrats élémentaires au sein du quadrat de fréquence de tourbières.

La détermination des espèces végétales non-identifiées peut s'effectuer directement sur le terrain à l'aide d'une flore et d'une loupe (x10 minimum). Dans le cas de critères délicats à appréhender *in situ* (ex : Sphaignes), l'identification se fera ultérieurement en laboratoire, avec un matériel adéquat (loupe binoculaire, microscope, etc.), sur des échantillons prélevés hors de la zone d'étude. Concernant les espèces rares ou protégées, la détermination devra se faire soit en laboratoire sur la base de photos prises sur site, soit *in situ* sans prélèvement.

Pour l'étude des tourbières et bas-marais, le champ d'investigation taxonomique concerne les spermatophytes et ptéridophytes mais aussi les sphaignes, les autres bryophytes et lichens sont exclus car trop complexes à appréhender. Le référentiel taxonomique suivi est la version la plus récente de TaxRef (actuellement version 9, (GARGOMINY *et al.*, 2015). Les flores utilisées sont diverses : Flora Gallica (TISON *et al.*, 2014a), Flore de Dordogne (BEDE *et al.*, 2014), Flore du Pays Basque et des régions limitrophes (AIZPURU *et al.*, 1999), Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes (Tomes 1 à 3) (COSTE, 1901 ; COSTE & FLAHAULT, 1903 ; COSTE & FLAHAULT, 1906), Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale (PRELLI & BOUDRIE, 2001), Handbook of European Sphagna (DANIELS & EDDY, 1990) et Mosses and liverworts of Britain and Ireland (ATHERTON *et al.*, 2010).

Le référentiel syntaxonomique des végétations utilisé est celui du CBNSA, version du 19/09/2017 (LAFON *et al.*, 2017). Afin de maintenir de la clarté dans la lecture, les autorités des syntaxons cités ne seront notées que lors de la première mention (ex : *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952 puis *Juncion acutiflori*).

Pour la mise en place et la lecture d'une placette de tourbières, le matériel requis est le suivant (Fig. 96) :

- 2 ou 3 piquets en bois fendu imputrescible (ex : robinier) pour transect ;
- tiges en métal (acier ou inox) pour quadrats de fréquence (en cas d'absence de transect) ;

- appareil GPS (GPS submétrique si possible) ;
- piquets fins en bois (8 minimum) ;
- corde tressée ou rubalise (120m minimum) ;
- détecteur de champs magnétiques ;
- marteau et masse ;
- quadrat en bois ou PVC (1m de côté) ;
- décamètre (50m) ;
- appareil de visée ;
- boussole ;
- appareil photo



Fig. 96. Photo du quadrat de fréquence de tourbières et bas-marais (1m de côté).

- *Période optimale de suivi*

Les tourbières et bas-marais de Nouvelle-Aquitaine connaissent leur optimum phénologique entre début juillet et mi-septembre ; c'est-à-dire la période durant laquelle la majorité du cortège floristique est au stade de floraison. Afin de noter et pouvoir identifier le maximum d'espèces, les inventaires et suivis doivent s'effectuer durant cette période (VANDEN BERGHEN, 1969 ; LE FOULER & CAZE, 2012 ; LAFON & LE FOULER, 2014). En 2017, les dates de suivi se sont étalées du 8 août au 5 octobre.

- *Nombre de campagne de relevés*

Une seule campagne de relevés est réalisée pour chaque année de suivi. En effet, la quasi-totalité du cortège floristique étant observable dans le cas d'une lecture pendant la période phénologique optimale (obs. CBNSA), la réalisation de plusieurs campagnes n'offre qu'un intérêt limité.

Ces végétations étant assez stables sans perturbations anthropiques mais pouvant être relativement dynamiques dans le cas d'un changement de conditions de gestion ou de régime hydrique, le délai entre chaque campagne de suivi est fixé à 3 ans, soit 2017 et 2020. Pour les sites complémentaires identifiés et matérialisés en 2018, le délai est ramené à 2 ans (2018 et 2020) pour permettre une lecture synchrone des dispositifs. En fonction des premières analyses et retours

d'expérience, ce délai pourra être rehaussé. En effet, les impacts du changement climatique sur cet habitat intervenant à une échelle de temps bien plus large, des suivis trop rapprochés ont peu d'intérêt.

- *Fiche de relevés*

Pour le suivi de ces habitats, la fiche de relevés compile les informations relatives aux :

- métadonnées et informations générales ;
- pressions et menaces ;
- variables descriptives (maturité, espèces sociales, tourbe) ;
- géolocalisation des dispositifs ;
- quadrats de fréquence.

Cette fiche est présentée en Annexe 17.

5.1.2 Résultats et états de référence des sites

En ce qui concerne le volet flore et végétations des suivis de tourbières et bas-marais, l'objectif de base était d'avoir un état de référence sur la structure et la composition floristique des communautés végétales pour chaque site. L'année 2017 était donc consacrée :

- à la mise en place et au géoréférencement des dispositifs de suivi ;
- au test des protocoles sur le terrain ;
- à une première lecture standardisée ;
- à l'inventaire floristique des sites ;

Cet état de référence est particulièrement important car il permettra des comparaisons dans le temps des paramètres relevés de façon standardisée entre les différentes années de suivi et en lien avec les variables climatiques locales.

Les résultats de la lecture 2017 sont exposés ci-dessous par site (Tab. XLV-Tab. XLIX).

L'inventaire des végétations en présence étant assez complexe dans le cas des tourbières, il n'a été mené que partiellement et les résultats sont présentés de façon succincte ici mais seront plus détaillés dans un futur rapport (2020).

Les cartes de localisation des dispositifs de suivi sur les sites, ainsi que la liste des taxons observés, sont présentées en Annexe 16 et Annexe 18.

- *Étang de lacanau*

La zone de bas-marais étudiée se situe à proximité d'une rive d'étang et l'alimentation en eau provient essentiellement de l'étang. La faible épaisseur de tourbe (inférieure à 5 cm) témoigne d'une turfigénèse réduite et ne permet pas de définir un fonctionnement typique d'une tourbière ici. Sur ce site assez homogène du point de vue physionomique et topographique, la végétation est maintenue basse (inférieure à 50 cm) par un fauchage en bandes de 3 à 4 m alternées, parallèles au gradient hydrique.

Les taxons observés sur le site et relevés au sein des quadrats de fréquence appartiennent majoritairement à 2 groupes phyto-écologiques différents mais plus ou moins liés dynamiquement ou topographiquement (Tab. XLV). Le premier, représentant 46% de la fréquence relative, regroupe des taxons plutôt typiques des prairies humides oligotrophiles du *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952. Le second, avec 41% de fréquence relative, regroupe des taxons plutôt typiques de bas-marais oligotrophiles atlantiques relevant de l'*Hydrocotylo vulgaris* – *Schoenion nigricantis*. La forte intrication de ces deux groupes semble liée d'une part à l'engorgement et au faible niveau trophique, plutôt favorable aux taxons de bas-marais, et d'autre part à la gestion et à la présence de périodes d'exondation, plutôt favorable saux taxons de prairies humides. Du fait d'un engorgement relativement régulier et de la gestion, les végétations de landes humides et de fourré sont peu dynamiques et n'occupent que les zones à microtopographie surélevée.

L'enjeu du suivi sur ce site sera de mesurer l'évolution des taxons de bas-marais, plutôt sensibles à la sécheresse et donc à la baisse du niveau d'engorgement, et des taxons de landes humides et de fourrés qui devraient être favorisés dans ce cas.

- *Tourbière d'Issarbe*

La tourbière se situe en replat de versant et l'alimentation en eau provient d'une part du ruissellement et d'autre part des précipitations directes. Il s'agit donc d'un système soligène à ombrogène (MANNEVILLE, 2006). Sur ce site, il existe une hétérogénéité topographique assez importante et donc une mosaïque de végétations plus ou moins liées dynamiquement et topographiquement (Tab. XLVI). Du fait de l'engorgement important et de l'hyperoligotrophie du milieu, la végétation est contrainte en hauteur (inférieure à 30 cm).

Les taxons observés le long du transect et relevés au sein des quadrats de fréquence appartiennent majoritairement à 2 groupes phyto-écologiques différents liés à la topographie et donc au niveau d'engorgement. Le premier, représentant 31% de la fréquence relative, à laquelle il faut rajouter les sphaignes hydrophiles à hygrophiles (ex : *Sphagnum cuspidatum*, *S. tenellum*), regroupe des taxons plutôt typiques des bas-marais oligotrophiles acidiphiles (*Caricetalia fuscae* W. Koch 1926) et se situe dans les bas-niveaux engorgés. Le second, avec 28% de fréquence relative, où il faut rajouter les sphaignes ombro-hygrophiles à ombrophiles (ex : *Sphagnum magellanicum*), regroupe des taxons plutôt typiques de landes et haut-marais atlantiques relevant de l'*Oxycocco palustris* – *Ericion tetralicis* voire de l'*Ericion tetralicis* Schwick. 1933 et liés aux petites buttes.

L'enjeu du suivi sur ce site sera de mesurer l'évolution des taxons de bas-marais et des sphaignes ombrophiles, plutôt sensibles à la sécheresse et donc à la baisse du niveau d'engorgement, et des taxons de landes humides et de fourrés qui devraient être favorisés dans ce cas.

- *Tourbière de Buzy*

La tourbière se situe dans une dépression planitiaire et l'alimentation en eau provient essentiellement de la nappe affleurante et des précipitations directes. Il s'agit donc d'un système topogène à ombrogène (MANNEVILLE, 2006). Sur ce site, il existe une hétérogénéité micro-topographique assez importante avec des buttes, des gouilles tourbeuses et des replats, liée à la gestion par pâturage bovin. De ce fait, il en résulte une mosaïque de végétations plus ou moins liées dynamiquement et topographiquement (Tab. XLVII).

Les taxons observés le long du transect et relevés au sein des quadrats de fréquence appartiennent majoritairement à 3 groupes phyto-écologiques différents liés à la micro-topographie et aux perturbations dues au pâturage. Le premier, représentant 39% de la fréquence relative, regroupe des taxons plutôt typiques des prairies humides oligotrophiles du *Juncion acutiflori* et se situe dans les replats plus ou moins engorgés. Le second, avec 23% de fréquence relative, regroupe des taxons typiques de communautés pionnières de dépressions tourbeuses (*Rhynchosporion albae*) et se retrouve au sein des gouilles. Le dernier groupe se cantonne aux buttes et se compose de taxons plutôt typiques de landes et haut-marais atlantiques relevant de l'*Oxycocco palustris* – *Ericion tetralicis*.

L'enjeu du suivi sur ce site sera de mesurer l'évolution des taxons de bas-marais et de gouilles tourbeuses, plutôt sensibles à la sécheresse et donc à la baisse du niveau d'engorgement, et des taxons de landes humides et de fourrés qui devraient être favorisés dans ce cas.

- *Tourbière de Méés*

La tourbière se situe dans une dépression planitiaire et l'alimentation en eau provient essentiellement de la nappe affleurante et des précipitations directes. Il s'agit donc d'un système topogène à ombrogène (MANNEVILLE, 2006). Sur ce site, il existe une hétérogénéité micro-topographique plus ou moins marquée avec des buttes de sphaignes, des gouilles tourbeuses, des touradons de Molinie (*Molinia caerulea subsp. caerulea*) et des replats. De ce fait, il en résulte une mosaïque de végétations plus ou moins liées dynamiquement et topographiquement (Tab. XLVIII).

Les taxons observés le long du transect et relevés au sein des quadrats de fréquence appartiennent majoritairement à 3 groupes phyto-écologiques différents liés à la micro-topographie et donc à l'engorgement. Le premier, représentant 35% de la fréquence relative, regroupe des taxons typiques de bas-marais acidiphiles plus ou moins pionniers (*Rhynchosporion albae* ou *Hydrocotylo vulgaris* – *Schoenion nigricantis*) et se retrouve au sein des gouilles et replats engorgés. Le second, avec 22% de fréquence relative, se cantonne aux buttes et regroupe des taxons plutôt typiques de landes et haut-marais atlantiques relevant de l'*Oxycocco palustris* – *Ericion tetralicis*. Le dernier groupe, avec 21% de fréquence relative, se compose de taxons plutôt typiques des prairies humides oligotrophiles relevant du *Juncion acutiflori* et se situe dans les replats plus ou moins engorgés.

L'enjeu du suivi sur ce site sera de mesurer l'évolution des taxons de bas-marais et des sphaignes ombrophiles, plutôt sensibles à la sécheresse et donc à la baisse du niveau d'engorgement, et des taxons de landes humides et de fourrés qui devraient être favorisés dans ce cas.

- *Tourbière des Dauges*

La tourbière se situe dans une cuvette et l'alimentation en eau provient essentiellement des précipitations directes, du ruissellement dans les bas de versants adjacents, et de la nappe affleurante dans les zones les plus basses. Il s'agit donc d'un système partiellement ombrogène avec des zones soligènes et d'autres topogènes (MANNEVILLE, 2006). Sur ce site, il existe une hétérogénéité micro-topographique peu marquée avec des petites buttes et des gouilles tourbeuses peu profondes, liée à la gestion par pâturage bovin extensif. De ce fait, il en résulte une mosaïque de végétations plus ou moins liées dynamiquement et topographiquement (Tab. XLIX).

Les taxons observés le long du transect et relevés au sein des quadrats de fréquence appartiennent majoritairement à 3 groupes phyto-écologiques différents liés à la micro-topographie et aux perturbations dues au pâturage. Le premier, représentant 48% de la fréquence relative, regroupe des taxons typiques de bas-marais plus ou moins pionniers sur tourbe (*Rhynchosporion albae* et *Caricetalia fusca*). Le second, avec 39% de fréquence relative, regroupe des taxons plutôt typiques des prairies humides oligotrophiles relevant du *Juncion acutiflori* et se situe dans les replats plus ou moins engorgés. Le dernier groupe, 14% de fréquence relative, se cantonne aux buttes et se compose de taxons plutôt typiques de landes et haut-marais atlantiques de l'*Oxycocco palustris* – *Ericion tetralicis* ou de l'*Ericion tetralicis*.

L'enjeu du suivi sur ce site sera de mesurer l'évolution des taxons de bas-marais et des sphaignes ombrophiles, plutôt sensibles à la sécheresse et donc à la baisse du niveau d'engorgement, et des taxons de landes humides et de fourrés qui devraient être favorisés dans ce cas.

Tab. XLV. Résultats de la lecture 2017 des quadrats de fréquence (Etang de Lacanau).

SUIVI BAS-MARAIS ETANG LACANAU																				
Observateurs	Pierre Lafon, Kévin Romeyer (CBNSA)																			
Date	19/07/2017																			
Commune	Lacanau (33)																			
Description	Bas-marais acidifline atlantique (<i>Hydrocotylo</i> - <i>Schoenion nigricantis</i>) fauché en bandes parallèles au gradient hydrique																			
Dispositif de suivi	Deux quadrats de fréquence de 1m ²																			
Code suivi	Lacanau_20170719-KR01Q																			
Coordonnées GPS	Quadrat n°1 Quadrat n°2																			
Numéro du quadrat			Q1									Q2								
Distance au point zéro (repère ouest)																				
Numéro du sous-quadrat			1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR
Hauteur (cm)			10	8	10	8	8	8	8	10	15	15	13	15	13	13	10	15		
Strate chaméphytique %			20	5	15	15	20	10	15	15	20	15	10	15	15	10	10	25		
Strate herbacée %			70	50	70	70	70	60	50	55	75	70	70	70	65	60	65	70		
Strate sphagnicole %																				
Taxons	Fréquence relative	Fréquence	Absence / Présence								Absence / Présence									
Taxons typiques des landes	0,12																			
<i>Erica tetralix</i> L., 1753		1,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Taxons typiques des bas-marais oligotrophiles	0,41																			
<i>Schoenus nigricans</i> L., 1753		1,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck., 1782		0,13				X						X								
<i>Drosera intermedia</i> Hayne, 1798		1,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Parnassia palustris</i> L., 1753		0,50	X	X	X	X	X	X			X							X		
<i>Rhynchospora fusca</i> (L.) W.T.Aiton, 1810		0,94	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Taxons typiques des prairies humides oligotrophiles	0,46																			
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i> (L.) Moench, 1794		1,00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Lysimachia tenella</i> L., 1753		0,94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
<i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill, 1768		0,81	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		
<i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762		0,44	X					X	X					X		X	X	X		
Cf. <i>Agrostis canina</i> L., 1753		0,38				X			X				X		X		X	X		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L., 1753		0,25					X				X					X	X			
<i>Eleocharis multicaulis</i> (Sm.) Desv., 1818		0,06																X		
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch., 1797		0,06		X																
Taxons d'ourlets, fourrés et forêts	0,01																			
<i>Myrica gale</i> L., 1753		0,13									X					X				

Tab. XLVI. Résultats de la lecture 2017 des quadrats de fréquence (Tourbière d'Issarbe).

Numéro du quadrat	Q7 24 m								Q8 25,5 m								Q9 33,3 m								Q10 38,5 m								Q11 40,5 m								Q12 47 m													
	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR
Distance au point zéro (repère ouest)																																																						
Numéro du sous-quadrat	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR
Hauteur [cm]	10	50	40	40	15	15	40	30	40	80	80	50	40	50	40	60	-	-	-	-	-	-	-	-	40	50	60	40	40	70	40	35	70	60	35	30	10	20	50	20	30	30	20	20	10	30	15	20						
Strate chaméphytique %																																																						
Strate herbacée %	80	15	20	40	30	75	35	15	-	5	-	5	5	-	10	10	80	40	40	25	40	20	80	20	20	10	20	5	30	10	20	-	20	-	1	-	-	-	-	-	20	20	10	30	10	15	30	30						
Strate sphagnicole %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100						
Taxons	Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence																					
Taxons typiques des landes																																																						
<i>Erica tetralix</i> L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
<i>Vaccinium myrtillus</i> L., 1753				X				X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Mill., 1808	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Taxons typiques des bas-marais et prairies oligotrophes																																																						
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i> (L.) Moench, 1794	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X							
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck., 1782								X								X	X	X	X	X	X	X	X																															
<i>Carex echinata</i> Murray, 1770		X	X		X		X	X												X																																		
<i>Drosera rotundifolia</i> L., 1753				X												X																X																						
<i>Juncus squarrosus</i> L., 1753	X		X	X	X	X	X	X																																														
<i>Trichophorum cespitosum</i> (L.) Hartm., 1849			X																																																			
<i>Juncus effusus</i> L., 1753																																																						
Taxons typiques des pelouses oligotrophes																																																						
<i>Nardus stricta</i> L., 1753																																																						
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753																																																						
<i>Dianthus decumbens</i> (L.) DC., 1805																																																						
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rostk., 1797																																																						
<i>Galium cf. saxatile</i> L., 1753																																																						
Taxons d'ourlets, fourrés et forêts																																																						
<i>Melampyrum pratense</i> L., 1753																																																						
<i>Oxalis acetosella</i> L., 1753																																																						
<i>Cf. Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer, 1838																																																						
<i>Abies alba</i> Mill., 1768							X																																															
Sphaignes																																																						
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
<i>Sphagnum papillosum</i> (Lindb.)																																																						
<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson																																																						
<i>Sphagnum tenellum</i> (Brid.) Brid.																X	X	X	X	X	X	X	X																															
<i>Sphagnum cuspidatum</i> Hoffm.																								X	X	X	X	X	X	X	X																							
Bryophytes (hors sphaignes)																																																						
<i>Pleurozium schreberi</i> [Willd. ex Brid.] Mitt.				X					X	X	X	X	X	X	X																																							
<i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid.				X					X																																													
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.																																								X														
<i>Hylacomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.																																																						
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	X			X	X	X	X	X																																														
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.																																																						
<i>Rhytidelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.																																																						
Lichens																																																						
<i>Cladonia</i> sp.																																								X														

Tab. XLVII. Résultats de la lecture 2017 du transect (Tourbière du Buzy).

Observateurs		Kévin Romeyer (CBNSA)																																			
Date		9/08/2017																																			
Commune		Buzy (64)																																			
Description		Bas-marais tourbeux à topographie irrégulière (plusieurs gouilles et buttes) en dépression planitiaire avec pâturage +/- extensif																																			
Dispositif de suivi		Transect sud-nord de 52 m - 7 quadrats de 1m ²																																			
Code suivi		Buzy_20170809-KR01T																																			
Coordonnées GPS		Repère sud																Repère nord																			
Numéro du quadrat		Q1								Q2								Q3								Q4											
Distance au point zéro (repère ouest)		4 m								6 m								12 m								17 m											
Numéro du sous-quadrat		1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR
Hauteur (m)		0,40								0,15								0,15								0,15											
Strate chaméphytique %		60	30	70	50	50	10	35	10	5	5	5	1	1	1	5	1	10	1	10	15	20	15	10	10	5	1	-	1	5	5	5	1				
Strate herbacée %		50	70	70	60	60	90	80	90	75	80	50	50	80	90	50	60	80	60	40	40	90	60	70	50	60	25	50	25	40	50	50	60				
Strate sphagnicole %		-	-	-	-	-	10	-	10	40	60	50	40	20	40	35	50	40	20	90	80	40	15	5	70	100	100	100	100	100	100	100	100				
Taxons		Fréquence relative	Fréquence																																		
			Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence										
Taxons typiques des landes		0,20																																			
Erica tetralix L., 1753		0,96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Ulex minor Roth., 1797		0,13	X	X	X	X	X	X	X	X																											
Cf. Erica vagans L., 1770		0,13	X	X	X	X	X	X	X	X																											
Taxons typiques des bas-marais oligotrophiles		0,25																																			
Carex panicea L., 1753		0,23	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Rhynchospora alba (L.) Vahl, 1805		0,59	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Eriophorum angustifolium Honck., 1782		0,02																																			
Drosera intermedia Hayne, 1798		0,39																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Cf. Sphagnum angustifolium Mill., 1768		0,07								X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X					
Narthecium ossifragum (L.) Huds., 1762		0,02																																			
Pinguicula lusitana L., 1753		0,04																																			
Taxons typiques des prairies humides oligotrophiles		0,39																																			
Molinia caerulea subsp. caerulea (L.) Moench, 1794		0,98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv., 1818		0,30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Juncus bulbosus L., 1753		0,16																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791		0,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X					
Carex demissa Vahl ex Hartm., 1808		0,18								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Potentilla erecta (L.) Rausch., 1797		0,09																																			
Agrostis canina L., 1753		0,07																																			
Lysimachia tenella L., 1753		0,09																																			
Scutellaria minor Huds., 1762		0,13																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768		0,02																																			
Taxons d'ourlets, fourrés et forêts		0,01																																			
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879		0,00																								X	X	X	X	X	X	X	X				
Betula L., 1753 (juv.)		0,04																																			
Sphagnes		0,17																																			
Sphagnum papillosum (Lindb.)		0,86	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Sphagnum rubellum Wilson		0,09								X	X	X	X	X	X																						
Sphagnum auriculatum Schimp.		0,05																																			
Autres		0,00																																			
Juncus conglomeratus L., 1753		0,02																															X				



les sentinelles du climat

Numéro du quadrat Distance au point zéro (repère ouest) Numéro du sous-quadrat	Q5 22,3 m									Q6 30 m									Q7 35 m								
	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR
Hauteur (m)	0,40									0,10									0,15								
Strate chaméphytique %	30	5	20	5	10	35	30	10	10	15	20	15	10	30	15	30	15	15	5	-	10	10	5	20			
Strate herbacée %	50	50	50	60	50	80	60	40	20	15	30	10	40	-	10	5	30	40	25	65	20	50	50	60			
Strate sphagnicole %	75	15	5	5	20	5	60	40	90	90	100	90	30	100	80	100	100	60	30	60	90	80	40	100			
Taxons	Absence / Présence									Absence / Présence									Absence / Présence								
Taxons typiques des landes																											
Erica tetralix L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
Ulex minor Roth, 1797																											
Cf. Erica vagans L., 1770																											
Taxons typiques des bas-marais oligotrophiles																											
Carex panicea L., 1753																											
Rhynchospora alba (L.) Vahl, 1805			X	X	X		X			X			X		X			X	X	X	X	X	X	X	X		
Eriophorum angustifolium Honck., 1782																											
Drosera intermedia Hayne, 1798	X	X	X	X	X		X	X		X			X		X	X		X				X	X				
Cf. Sisyrrinchium angustifolium Mill., 1768																											
Narthecium ossifragum (L.) Huds., 1762																											
Pinguicula lusitanica L., 1753		X						X																			
Taxons typiques des prairies humides oligotrophiles																											
Molinia caerulea subsp. caerulea (L.) Moench, 1794	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv., 1818																		X									
Juncus bulbosus L., 1753	X			X	X		X			X																	
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791								X										X	X	X	X	X	X	X	X		
Carex demissa Vahl ex Hartm., 1808			X																	X				X	X		
Potentilla erecta (L.) Rausch., 1797	X							X										X		X							
Agrostis canina L., 1753			X																						X		
Lysimachia tenella L., 1753																											
Scutellaria minor Huds., 1762	X			X																							
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768																							X				
Taxons d'ourlets, fourrés et forêts																											
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879																											
Betula L., 1753 (juv.)								X																			
Sphaignes																											
Sphagnum papillosum (Lindb.)	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Sphagnum rubellum Wilson										X	X																
Sphagnum auriculatum Schimp.	X					X	X																				
Autres																											
Juncus conglomeratus L., 1753																											

Tab. XLVIII. Résultats de la lecture 2017 du transect (Tourbière du Mées).

Observateurs		Évin Romeyer (CBNSA), Florent Beck (CEN Aquitaine)																																												
Date		22/08/2017																																												
Commune		Mées (40)																																												
Description		Bos-marais tourbeux à topographie irrégulière (plusieurs goullies et buttes) plus ou moins fermé par la Molinie en dépression planitiaire																																												
Dispositif de suivi		Transect Nord-ouest/sud-est de 18 m - 10 quadrats de 1 m²																																												
Code suivi		Mees_20170822-KR01T																																												
Coordonnées GPS		Repère ouest				Repère est																																								
Numéro du quadrat		Q1				Q2				Q3				Q4				Q5																												
Distance au point zéro (repère ouest)		-1 - 0 m				0 - 1 m				1 - 2 m				3 - 4 m				4,8 - 5,8 m																												
Numéro du sous-quadrat		1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR
Hauteur (m)		0,20				0,12				0,15				0,20				0,12																												
Strate chaméphytique %		55	15	20	30	25	25	20	20	5	15	10	10	5	3	5	10	25	10	10	5	25	20	10	10	20	20	10	35	15	10	10	35	5	10	20	20	15	10	10	10					
Strate herbacée %		25	45	40	50	50	25	60	70	50	30	50	40	80	15	55	40	50	40	50	70	40	45	60	50	60	80	60	65	40	70	50	40	50	35	60	40	80	40	70	60					
Strate sphagnicole %		100	100	100	100	100	100	100	100	45	100	60	100	25	90	80	100	100	80	95	60	100	100	80	90	100	30	90	90	100	70	50	90	80	100	30	90	-	15	90	80					
Taxons	Fréquence relative	Fréquence		Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence																		
Taxons typiques des landes		0,22																																												
<i>Erica tetralix</i> L., 1753	0,84	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull, 1808	0,06																																													
<i>Erica ciliaris</i> Loefl. ex L., 1753	0,52	X				X	X	X	X																																					
Taxons typiques des bas-marais oligotrophiles		0,35																																												
<i>Narthecium ossifragum</i> (L.) Huds., 1762	0,85	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
<i>Schoenus nigricans</i> L., 1753	0,82	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
<i>Drosera rotundifolia</i> L., 1753	0,61	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
<i>Parnassia palustris</i> L., 1753	0,04																																													
<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl, 1805	0,31									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
<i>Drosera intermedia</i> Hayne, 1798	0,30									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
<i>Utricularia</i> gr. Minor	0,13																																													
<i>Pedicularis sylvatica</i> L., 1753	0,09																																													
Taxons typiques des prairies humides oligotrophiles		0,21																																												
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i> (L.) Moench, 1794	0,85	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
<i>Lysimachia tenella</i> L., 1753	0,33																																													
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L., 1753	0,16																																													
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rösch., 1797	0,03																																													
<i>Juncus bulbosus</i> L., 1753	0,03																																													
Taxons d'ourlets, fourrés et forêts		0,06																																												
<i>Myrica gale</i> L., 1753	0,29	X				X		X									X	X																												
<i>Betula</i> L., 1753 (juv.)	0,03		X																																											
<i>Pinus pinaster</i> Aiton, 1789 (juv.)	0,06												X	X				X																												
Sphagnes		0,16																																												
<i>Sphagnum papillosum</i> (Lindb.)	0,69	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson	0,24			X		X								X		X									X		X																			
<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp.	0,05																																					X								
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	0,10																																													



les sentinelles du climat

Numéro du quadrat Distance au point zéro (repère ouest) Numéro du sous-quadrat	Q6 6 - 7 m								Q7 8 - 9 m								Q8 9 - 10 m								Q9 12,6 - 13,8 m								Q10 17 - 18 m											
	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8
Hauteur (m)	0,15								0,25								0,18								0,15								0,40											
Strate chaméphytique %	10	20	15	25	25	10	5	25	50	65	70	70	60	70	60	50	15	20	25	45	40	30	30	15	60	25	30	30	25	25	20	15	50	70	60	50	75	70	40	50				
Strate herbacée %	60	65	30	40	35	65	70	40	60	30	55	60	70	55	70	60	60	50	50	65	60	50	50	20	50	20	25	40	45	40	50	70	75	50	60	60	50	55	70	65				
Strate sphagnicole %	25	80	90	95	100	50	70	55	80	80	20	15	20	25	15	20	90	80	95	80	95	90	70	100	70	90	100	90	95	95	70	5	20	35	-	25	-	10	-	10				
Taxons	Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence								Absence / Présence											
Taxons typiques des landes																																												
<i>Erica tetralix</i> L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull, 1808																																												
<i>Erica ciliaris</i> Loeffl. ex L., 1753	X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				
Taxons typiques des bas-marais oligotrophiles																																												
<i>Narthecium ossifragum</i> (L.) Huds., 1762	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Schoenus nigricans</i> L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Drosera rotundifolia</i> L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Parnassia palustris</i> L., 1753																																												
<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl, 1805	X	X	X	X	X		X										X	X																										
<i>Drosera intermedia</i> Hayne, 1798	X					X	X	X									X	X													X	X												
<i>Utricularia</i> gr. Minor							X																																					
<i>Pedicularis sylvatica</i> L., 1753	X								X								X				X	X																						
Taxons typiques des prairies humides oligotrophiles																																												
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i> (L.) Moench, 1794	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Lysimachia tenella</i> L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X							X	X					X	X												
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L., 1753						X	X										X	X	X		X				X	X	X		X										X					
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch., 1797																				X																								
<i>Juncus bulbosus</i> L., 1753																																												
Taxons d'ourlets, fourrés et forêts																																												
<i>Myrica gale</i> L., 1753									X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X																							
<i>Betula</i> L., 1753 (juv.)																																												
<i>Pinus pinaster</i> Aiton, 1789 (juv.)																																												
Sphaignes																																												
<i>Sphagnum papillosum</i> (Lindb.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X					X		X		X		X	X					
<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson									X	X	X	X	X	X	X									X																				
<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp.																																												
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.																								X	X	X	X	X	X	X	X													



les sentinelles du climat

Numéro du quadrat	Q6									Q7									Q8									Q9																	
	22 - 23 m									26 - 27 m									30 - 31 m									33 - 34 m																	
Distance au point zéro (repère ouest)																																													
Numéro du sous-quadrat	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR	1	2	3	4	5	6	7	8	HR									
Hauteur (cm)	15	25	30	25	20	15	25	15		30	25	30	30	25	20	25	25		10	20	30	25	25	20	20	25		10	15	15	10	15	10	10	10										
Strate chaméphytique %	15				10		20	2		10		10			5	10	15																												
Strate herbacée %	60	75	90	90	90	75	85	75		95	90	80	90	80	65	60	65		90	80	90	85	85	75	75	80		80	75	40	40	45	30	20	20										
Strate sphagnicole %	85	95		90		75	10	95			5	75	15	60	100	95	35		15	20	15	10	5	35	40	15		50	95	100	100	85	100	100	100										
Taxons	Absence / Présence									Absence / Présence									Absence / Présence									Absence / Présence																	
Taxons typiques des landes																																													
<i>Erica tetralix</i> L., 1753	X								X		X		X				X																												
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull, 1808										X						X	X	X																											
Taxons typiques des bas-marais oligotrophiles																																													
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck., 1782														X																															
<i>Narthecium ossifragum</i> (L.) Huds., 1762					X	X	X																																						
<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl, 1805																																													
<i>Carex echinata</i> Murray, 1770																																													
<i>Trichophorum cespitosum</i> (L.) Hartm., 1849																																													
<i>Eriophorum vaginatum</i> L., 1753	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X							X																					
<i>Carex rostrata</i> Stokes, 1787										X		X			X	X	X	X	X	X	X				X	X										X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Taxons typiques des prairies humides oligotrophiles																																													
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i> (L.) Moench, 1794	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														X					
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791																																													
<i>Agrostis canina</i> L., 1753																	X	X	X		X	X	X		X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch., 1797														X				X	X	X		X	X	X	X																				
<i>Viola palustris</i> L., 1753																		X	X	X	X	X		X												X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Wahlenbergia hederacea</i> (L.) Rchb., 1827																		X							X																				
<i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762																			X																										
<i>Luzula congesta</i> (Thuill.) Lej., 1811																								X																					
<i>Juncus effusus</i> L., 1753																																												X	
Taxons d'ourlets, fourrés et forêts																																													
<i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791 (juv.)			X																																										

5.1.3 Discussion

Les tourbières ont une forte capacité de rétention en eau à travers les propriétés des sphaignes et de la tourbe, ce qui entraîne par ailleurs une élévation des nappes affleurantes (ISE *et al.*, 2008). De plus, il existe une corrélation significative entre les modifications de cortège végétal et les variations climatiques (BARBER *et al.*, 1994). Une hausse des températures pourrait engendrer une meilleure décomposition de la tourbe notamment, diminuant ainsi la capacité de rétention en eau du système, provoquant alors un abaissement des nappes (ISE *et al.*, 2008) et un assèchement impactant directement les espèces végétales.

Au total, sur les 5 sites échantillonnés, des végétations relevant d'au moins 5 alliances phytosociologiques différentes seraient identifiées mais une analyse approfondie des données sera nécessaire pour affiner la description écologique et dynamique des sites. Il est intéressant de noter que le gradient altitudinal entre les sites permet de suivre différents syntaxons de climat atlantique, avec des influences montagnardes plus ou moins fortes, traduites par l'expression de taxons psychrophiles, et donc d'évaluer leur résilience respective aux phénomènes climatiques.

Les protocoles énoncés semblent assez précis et adaptés pour répondre à la problématique de l'évolution des communautés par rapport au changement climatique car ils intègrent plusieurs échelles spatiales (quadrats de fréquence et transect) permettant la détection de variations floristiques et structurales au sein de ces communautés liées à la modification de l'engorgement et aux changements de régime hydrique (quantité de précipitations, alimentation en eau).

Dans le cas des végétations de tourbières et bas-marais acidiphiles, les analyses et la modélisation des effets du changement climatique porteront sur plusieurs aspects.

- Tout d'abord, l'apparition et la fréquence relative d'espèces de landes et/ou d'espèces plus mésotrophiles, traduisant un assèchement et un enrichissement trophique des systèmes.
- D'autre part, la régression des espèces d'affinités boréales, oligotrophiles et strictement hygrophiles.
- Enfin, la raréfaction ou la sénescence des espèces de sphaignes ombrophiles.

Une analyse des traits de vie des espèces et de leur spectre chorologique pour chaque site permettra, en lien avec les scénarios climatiques du GIEC (NAKICENOVIC *et al.*, 2000), de préciser la résilience des espèces présentant une sensibilité négative (diminution de la fréquence, extinction locale) et des systèmes tourbeux dans la région.

L'existence d'un réseau de suivi des tourbières en Aquitaine, développé dans le cadre d'autres programmes et par d'autres structures (Natura 2000, PNR Landes de Gascogne, Conseil Départemental des Landes, ONF, CEN Aquitaine etc.), forme un appui intéressant en termes historiques. En effet, l'intégration des données floristiques acquises à travers ce réseau pour des analyses et modélisation apporterait une robustesse plus importante aux résultats. Cette démarche devra toutefois être approfondie par rapport à la compatibilité des protocoles, et discutée avec les gestionnaires des suivis.

En 2018, le travail sur les habitats de tourbières et bas-marais se concentrera sur la recherche et la mise en place de dispositifs de suivi sur de nouveaux sites, notamment dans les ex-régions Limousin et Poitou-Charentes et en montagne pyrénéenne.