

Suivi des habitats d'intérêt
communautaire sur le site Natura 2000
« Tourbière et lac de Lourdes »



PAYS DE LOURDES ET DES VALLÉES DES GAVES

Novembre 2016

collection des études





Suivi des habitats d'intérêt communautaire sur le site Natura 2000 « Tourbière et lac de Lourdes »

<i>Citation recommandée</i>	BIOTOPE, 2016. Suivi des habitats d'intérêt communautaire sur le site Natura 2000 « tourbière et lac de Lourdes » - Rapport d'étude. PLVG. 84 pages + 2 cartes	
<i>Version / indice</i>	V2	
<i>Date</i>	24/11/2016	
<i>N° de contrat(s)</i>	DEV160400697_1	
<i>Maîtrise d'ouvrage</i>	PLVG	
<i>Contact maîtrise d'ouvrage</i>	Emilie Mansanné	natura2000@plvg.fr
<i>Responsable projet BIOTOPE</i>	Frédéric Mora	fmora@biotope.fr

Sommaire

Résumé non technique	8
Première partie : contexte de l'étude et aspects méthodologiques	11
I. Contexte - objectifs de l'étude	12
II. Méthodologie d'évaluation des habitats selon leur état de conservation	13
II.1 Paramètres d'évaluation de l'état de conservation	13
II.2 Indicateurs d'évaluation de l'état de conservation	14
III. Elaboration d'un protocole de suivi	18
III.1 Objectifs - principes méthodologiques	18
III.2 Analyse bibliographique	18
III.3 Méthodologie des expertises de terrain	19
III.3.1 Suivi par placettes.	19
III.3.2 Suivi par transects	23
III.3.3 Suivi par inventaire cartographique	24
III.3.4 Périodicité	24
III.3.5 Tableau récapitulatif du dispositif du suivi	25
III.3.6 Carte de localisation des suivis	26
III.3.7 Limites de la méthodologie et du premier suivi	27
Deuxième partie : Résultats	28
IV. Tourbières hautes actives (EUR 7110*)	29
IV.1 Placette 7110-A	29
IV.1.1 Résultats	29
IV.1.2 Analyse des résultats	30
IV.2 Placette 7110-B	31
IV.2.1 Résultats	31
IV.2.2 Analyse des résultats	32
IV.3 Placette 7110-C	33
IV.3.1 Résultats	33
IV.3.2 Analyse des résultats	34
IV.4 Placette 7110-D	35
IV.4.1 Résultats	35
IV.4.2 Analyse des résultats	36
IV.5 Placette 7110-E	37
IV.5.1 Résultats	37

IV.5.2	Analyse des résultats	38
IV.6	Bilan	38
V.	Dépressions sur substrats tourbeux du <i>Rhynchosporion</i> (EUR 7150)	39
V.1	Placette 7150-A	39
V.1.1	Résultats	39
V.1.2	Analyse des résultats	40
V.2	Placette 7150-B	41
V.2.1	Résultats	41
V.2.2	Analyse des résultats	42
V.3	Bilan	42
VI.	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>) (EUR 3110)	43
VI.1	Placette 3110-A	43
VI.1.1	Résultats	43
VI.1.2	Analyse des résultats	46
VI.2	Autres stations	46
VI.3	Bilan	46
VII.	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> (EUR 3130)	47
VIII.	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i> (EUR 7210*)	49
VIII.1	Placette 7210-A	49
VIII.1.1	Résultats	49
VIII.1.2	Analyse des résultats	50
VIII.2	Placette 7210-B	51
VIII.2.1	Résultats	51
VIII.2.2	Analyse des résultats	52
VIII.3	Placette 7210-C	53
VIII.3.1	Résultats	53
VIII.3.2	Analyse des résultats	54
VIII.4	Placette 7210-D	55
VIII.4.1	Résultats	55
VIII.4.2	Analyse des résultats	56
VIII.5	Placette 7210-E	57
VIII.5.1	Résultats	57
VIII.5.2	Analyse des résultats	58
VIII.6	Bilan	58

IX. Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion-caeruleae</i>) (EUR 6410)	59
IX.1 Placette 6410-A	59
IX.1.1 Résultats	59
IX.1.2 Analyse des résultats	60
IX.2 Placette 6410-B	61
IX.2.1 Résultats	61
IX.2.2 Analyse des résultats	62
IX.3 Placette 6410-C	63
IX.3.1 Résultats	63
IX.3.2 Analyse des résultats	64
IX.4 Bilan	65
X. Transects	66
X.1 Transect 1	66
X.2 Transect 2	67
XI. Bilan des EC des HIC	69
Conclusion	70
Bibliographie	71
Annexes	73
Annexe 1. Analyse bibliographique hiérarchisée et commentée	74
Annexe 2. Coefficients d'abondance-dominance	76
Annexe 3. Indice floristique d'engorgement et échelle des valeurs	77
Annexe 4. Indice floristique trophique et échelle des valeurs	78
Annexe 5. Valeurs écologiques (hydriques, trophique et de matière organique du sol) des espèces floristiques du suivi	79
Annexe 6. Grille d'analyse pour le calcul de l'état de conservation de l'habitat Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion-caeruleae</i>) (MNHM, 2015)	81
Annexe 7. Liste des espèces floristiques turficoles pour évaluer l'habitat Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion-caeruleae</i>) (MNHM, 2015)	82
Annexe 8. Liste des espèces floristiques de mégahorbiaies pour évaluer l'habitat Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion-caeruleae</i>) (MNHM, 2015)	73
Annexe 9. Liste des espèces floristiques de prairies pour évaluer l'habitat Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion-caeruleae</i>) (MNHM, 2015)	84

Liste des tableaux

Tableau 1.	Calendrier prévisionnel du suivi	25
Tableau 2.	Récapitulatif des suivis par habitats	25
Tableau 3.	Résultats du transect 1	66
Tableau 4.	Analyse du transect 1	66
Tableau 5.	Résultats du transect 2	67
Tableau 6.	Analyse du transect 2	68
Tableau 7.	Récapitulatif des états de conservation des HIC	69

Liste des figures

Figure 1.	De gauche à droite : Schéma d'une placette, schéma et photographie d'un quadrat. (d'après CBNSA, 2013)	20
Figure 2.	Configuration de la placette	20
Figure 3.	Configuration de la placette de suivi pour les végétations rattachées au 3110	21
Figure 4.	Quadrat divisé en carrés de 25 cm de côté pour le suivi du 3110 (d'après CBNSA, 2015).	21
Figure 5.	Aperçu d'un transect avec 4 quadrats de suivi du 7210	21
Figure 6.	Aperçu d'un transect matérialisé par la corde	23
Figure 7.	Carte de localisation des dispositifs de suivis.	26
Figure 8.	Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-A ...	30
Figure 9.	Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-B ...	32
Figure 10.	Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-C	34
Figure 11.	Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-D	36
Figure 12.	Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-E	38
Figure 13.	Vue de la Tonsure à Rhynchospore blanc au niveau de la placette 7150-A	40
Figure 14.	Vue de la Tonsure à Rhynchospore blanc plutôt perturbée au niveau de la placette 7150-B	42
Figure 15.	Communauté à Potamot à feuilles de renouée fortement envahie par le Cladium ..	46
Figure 16.	Communauté relictuelle à Isnardie des marais représentant l'habitat 3130	47
Figure 17.	Structure hétérogène de la cladiaie pâturée avec de la tourbe dénudée au 1 ^{er} plan	50
Figure 18.	Cladiaie terrestre turficole à Fougère des marais sur la placette 7210-B	52
Figure 19.	Cladiaie terrestre turficole à Phragmite sur la placette 7210-C	54
Figure 20.	Cladiaie terrestre turficole à Phragmite sur la placette 7210-D	56
Figure 21.	Cladiaie terrestre turficole à Phragmite sur la placette 7210-D	58
Figure 22.	Moliniaie faiblement caractérisée de la placette 6410-A	60
Figure 23.	Moliniaie plus ou moins envahie de Cladium de la placette 6410-B	62
Figure 24.	Moliniaie assez envahie de Phragmite de la placette 6410-C	64

Figure 25. *Végétation à Callune sans turfigénèse issue d'une tourbière haute dégradée au sud-est du site*
65

Résumé non technique

Dans le cadre du programme d'actions du Docob du site Natura 2000 FR7300936 « Tourbière et lac de Lourdes », le PLVG a initié des suivis scientifiques y compris des habitats naturels. L'hétérogénéité dans leur mise en œuvre pouvant rendre délicate l'analyse des résultats, le PLVG souhaite se doter d'un nouveau protocole de suivi des habitats d'intérêt communautaire de la tourbière de Lourdes.

A l'échelle d'un site, le suivi des habitats d'intérêt communautaire (HIC) s'appuie avant tout sur l'évaluation de leur état de conservation. Dans le site protégé de la tourbière de Lourdes, cette évaluation s'appuie, pour chacun des HIC sur quatre paramètres principaux : la surface occupée, sa composition en espèces biologiques, surtout végétales, sa structure (organisation spatiale au sein du système, continuités ou ruptures de continuités des habitats, etc.) et ses fonctionnalités écologiques (ici sont principalement à considérer les fonctions hydrologiques et de formation active de tourbe). L'évolution de ces paramètres dans le temps est également à prendre en compte dans le cadre d'un suivi.

S'appuyant sur un travail de synthèse et de compilation bibliographique poussé (méthodologies nationales définies par le Muséum National d'Histoire Naturelle, méthodologies de suivi des habitats de Landes et tourbières du Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, etc.), BIOTOPE a défini un protocole de suivi ainsi que les indicateurs à considérer pour évaluer les habitats d'intérêt communautaire du site. Ce travail a fait l'objet d'un appui technique et d'une validation par le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées.

La tourbière de Lourdes renferme 6 habitats d'intérêt communautaire. Pour évaluer leur état de conservation, le dispositif de suivi s'appuie sur un réseau de 16 placettes permanentes de quadrats. Un effort d'échantillonnage soutenu est mis en œuvre sur les deux habitats d'intérêt communautaire prioritaire du site, « Tourbières hautes actives » (EUR 7110*) et « Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae* » (EUR 7210*) qui font chacun l'objet de 5 placettes. Ce dispositif est complété par deux transects permanents (dispositifs linéaires de suivi, le long d'une corde tendue) qui visent à suivre l'évolution des limites longitudinales des habitats le long de ces transects. L'ensemble des dispositifs permanents (placettes et transects) sont matérialisés par des piquets en bois imputrescible, permettant de reconduire ce suivi dans des conditions exactement similaires. Enfin, compte tenu de son caractère pionnier, de la petite taille des entités présentes et de sa dynamique rapide (caractère fugace), l'habitat « Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*) » (EUR 3110) est suivi par un inventaire cartographique de l'ensemble de ses stations sur la partie ouest de la tourbière où l'habitat semble le plus représenté.

Les résultats du premier suivi sont les suivants :

- l'habitat « Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae* » (EUR 7120*) présente globalement un état de conservation bon, dit aussi « favorable ». En dépit de sa faible richesse en espèces propres à cette formation végétale, elle présente toujours le cortège d'espèces caractéristiques de l'habitat, peu d'espèces de mégaphorbiaies ou de prairies humides qui indiqueraient un certain dysfonctionnement hydrologique de la roselière et elle est globalement peu envahie par les ligneux.

- l'habitat « Dépressions sur substrats tourbeux du *Rhynchosporion* » (EUR 7150) présente globalement un état de conservation moyen, dit aussi « altéré ». En dépit de la dominance du Rhynchospore blanc, la communauté est pauvre en autres espèces diagnostiques de l'habitat. Elle est en revanche souvent colonisée par des espèces de la tourbière haute, ce qui tend à montrer une certaine dynamique végétale plutôt défavorable au 7150. D'ailleurs, les recouvrements de tourbe nue sur lesquelles l'habitat pourrait se développer sont très réduits.
- l'habitat « Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*) » (EUR 3110) présentent globalement un état de conservation moyen, dit aussi « altéré ». Il s'agit, pour la plupart des stations inventoriées, de communautés pauvres en espèces, souvent largement dominées par le Potamot à feuilles de renouée, et qui sont plus ou moins colonisées par le Cladium, plante de roselière qui peut être très compétitive. L'habitat semble donc relativement menacé.
- l'habitat « Tourbières hautes actives » (EUR 7110*) présente sur la majorité de la superficie qu'elle occupe au sein du site, un état de conservation mauvais, dit aussi « dégradé ». La Callune, arbrisseau des landes pouvant aussi se développer sur des sols secs, donnent son faciès à l'habitat. La Molinie bleue, graminée préférentielle des landes humides acides ou de prairies humides de sols pauvres en nutriments, présente également un recouvrement important. Ceci traduit une variation importante des niveaux d'eau de la tourbière, qui pourrait être préjudiciable au processus de formation de tourbe. D'ailleurs, les sphaignes, mousses caractéristiques des tourbières, en particulier des tourbières bombées, ont globalement un recouvrement faible, voire négligeable sur certaines placettes du suivi. Ceci tend à montrer que la majorité de la tourbière bombée correspond à un stade dynamique terminal, c'est-à-dire à une phase de sénescence.
- l'habitat « Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion-caeruleae*) » (EUR 6410) présentent également un état de conservation globalement mauvais, dit aussi « dégradé ». Situées dans la partie nord-est du site, elles ont globalement une faible diversité floristique, car elles sont très largement recouvertes de Molinie bleue. Les espèces spécifiques des prairies tourbeuses sont assez rares et très peu abondantes, hormis parfois le Choin noirâtre. Souvent ces prairies sont assez colonisées par des espèces de roselières, Cladium ou Phragmite, et plus ou moins ponctuées de ligneux, en particulier de Bourdaine.
- enfin, l'habitat « Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea* » (EUR 3130) n'est plus présent qu'à l'état relictuel, si l'on se réfère à sa répartition cartographiée lors de l'élaboration du Docob. Son état de conservation est donc très mauvais, autrement dit défavorable.

Comme son nom l'indique, le suivi vise à être reproduit. Une périodicité de deux ans semble être un bon compromis à la fréquence annuelle optimale pour le suivi des communautés pionnières les plus dynamiques (EUR 3110, 3130, 7150), à celle annuelle ou biennale pour les communautés prairiales assez colonisées d'espèces ligneuses ou de roselières, et à celle plutôt quinquennale de la tourbière haute au stade terminal.

Toutefois, le suivi mis en œuvre à l'automne 2016 ne permet pas la détermination exhaustive ou certaine de certaines espèces floristiques. Il serait donc souhaitable de le compléter par une seconde lecture à une période plus optimale, fin juin 2017. Ce serait aussi l'occasion de parfaire le suivi en rajoutant une placette permanente au niveau d'une station de la tourbière bombée, qui

semble en meilleur état de conservation et pourrait donc éventuellement servir de référent local si ce bon état de conservation était avéré.

Conjointement à une réactualisation de la cartographie des habitats la dernière année du suivi (2020) pour mettre à jour les surfaces des HIC, le présent suivi permettra donc d'évaluer en toutes connaissances les états de conservation des HIC du site, selon les méthodes officielles préconisées par le Muséum National d'Histoire Naturelle.

Première partie : contexte de l'étude et aspects méthodologiques

I. Contexte - objectifs de l'étude

Le site Natura 2000 « Tourbière et lac de Lourdes » s'étend sur 2 communes à l'ouest du département des Hautes-Pyrénées. Sa superficie totale est actuellement de 86 ha dont 44,8 ha couverts par un lac d'origine glaciaire et 16 ha sur lesquels se développe une tourbière acide bombée. Le diagnostic écologique du Document d'objectifs Natura 2000 (Docob) de ce site a été mené en 2007 par le bureau d'étude Biotope.

Dans le cadre du programme d'actions du Docob, des mesures de gestion ainsi que différentes phases de suivis ont été mis en place. Toutefois, la diversité des suivis rend difficile l'analyse globale de l'efficacité des mesures. Fort de ce constat, le PLVG a souhaité se doter d'un nouveau protocole de suivi des habitats d'intérêt communautaire sur la tourbière de Lourdes. Ces données serviront à apprécier l'évolution des habitats d'intérêt communautaire et de leur état de conservation.

C'est l'objet du présent rapport d'étude qui définit le protocole de suivi des habitats d'intérêt communautaire, indique les indicateurs à considérer dans la définition des états de conservation puis expose les résultats de la première année du suivi.

II. Méthodologie d'évaluation des habitats selon leur état de conservation

II.1 Paramètres d'évaluation de l'état de conservation

A l'échelle d'un site Natura 2000, l'évaluation de l'état de conservation de chaque habitat d'intérêt communautaire repose sur plusieurs paramètres :

- la **surface occupée** de chaque HIC ;
- la **composition** d'un HIC : celle-ci rend compte de la composition en espèces d'un habitat et de la qualité de cette composition (cortège caractéristique, diversité spécifique, interpénétration d'espèces d'autres habitats, etc.) ;
- la **structure** d'un HIC : elle concerne son organisation spatiale et sa disposition dans le système (structure continue ou discontinue, présence ou absence de continuités écologiques, surfaces des individus d'HIC, etc.) ;
- les **fonctions écologiques** afférentes à un HIC : elles traduisent les processus biologiques ou fonctionnels qui déterminent chaque HIC. Dans le cas du site Natura 2000 Tourbière et lac de Lourdes, les fonctions hydrologiques et de turfigénèse encore active sont les fonctions écologiques principales du maintien des habitats tourbeux du site. A contrario, la fonction d'atterrissement par le biais de la dynamique végétale ou la fonction d'eutrophisation via la minéralisation de la tourbe sont *a priori* les principales fonctions d'altération des HIC tourbeux.
- le paramètre « perspectives futures » semble assez peu pertinents sur le site étudié au sens où ce site est protégé, géré selon une gestion conservatoire et qu'il ne subit semble-t-il pas de pressions externes pouvant impacter des HIC du site.

Sur la base des quatre premiers paramètres, différents indicateurs de suivi permettant de rendre compte de l'état de chacun de ces paramètres sont définis selon la nature de chaque HIC.

II.2 Indicateurs d'évaluation de l'état de conservation

La partie suivante dresse la liste des indicateurs à prendre en compte dans l'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire. Ils sont définis par la bibliographie et notamment par les nouvelles méthodologies du MNHN.

- **Tourbières hautes actives (EUR 7110*)**

Surface de l'habitat (1 fois tous les 6 ans) : surface occupée par l'habitat « Tourbière haute active » sur l'ensemble du site Natura 2000.

Indice floristique d'engorgement / espèces indicatrices d'assèchement : indice qui permet d'évaluer le niveau d'engorgement de zones humides. Chaque espèce végétale présente un optimum écologique de développement vis-à-vis du gradient hydrique (niveau moyen de la nappe), appelé valeur indicatrice pour le niveau de la nappe. Ces valeurs indicatrices sont connues : coefficients Landolt (2010), Ellenberg (1992) ou Julve (1998). L'indice est calculé comme la moyenne des valeurs indicatrices des espèces présentes à l'échelle d'une placette (total des quadrats).

Recouvrement ligneux hauts : estimation du pourcentage de recouvrement par les ligneux hauts (phanérophytes), autrement dit les arbrisseaux, arbustes et arbres. Cette estimation est évaluée à l'échelle de la placette.

Recouvrement ligneux bas : estimation du pourcentage de recouvrement par les ligneux bas (chaméphytes), autrement dit les sous-arbrisseaux (ici bruyères et callune). Cette estimation à l'échelle de la placette. Le recouvrement ligneux bas sera distingué pour les espèces ligneuses basses de tourbières et la Callune, sous-arbrisseau de landes sèches.

Indice trophique (ou indice floristique de fertilité du sol) : indice qui permet d'évaluer le niveau trophique, c'est-à-dire la quantité de nutriments (principalement azote et phosphore) dans le sol. Chaque espèce végétale présente un optimum écologique de développement vis-à-vis du gradient trophique, appelé valeur indicatrice pour le niveau trophique. Ces valeurs indicatrices sont connues : Landolt (2010), Ellenberg (1992) ou Julve (1998). L'indice est calculé comme la moyenne des valeurs indicatrices des espèces présentes à l'échelle d'une placette (total des quadrats).

Fréquence des espèces turfigènes ou turficoles : recensement des espèces végétales (bryophytes et phanérophtes) localisées principalement dans les tourbières.

Richesse espèces caractéristiques : nombre d'espèces turfigènes ou turficoles, c'est-à-dire caractéristiques des tourbières.

Recouvrement de la Molinie bleu : estimation du pourcentage de recouvrement par *Molinia caerulea* à l'échelle de la placette.

Sol nu : estimation de la surface de tourbe nue au sein d'une surface donnée (ici une placette), qui traduit une perturbation (piétinement par le bétail par exemple).

Remarque : les pourcentages de recouvrement s'avèrent nécessaires pour le calcul des indices d'engorgement et de trophie. Ils apportent également plus de précision que les classes de recouvrement. Toutefois, il est préférable de les coupler à ces dernières dans le cas où un autre observateur viendrait à poursuivre le suivi pour palier le biais observateur en terme d'estimation des recouvrements.

- **Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion (EUR 7150)**

Surface : tendance évolutive de la distribution de l'habitat sur le site, constatée par le suivi par le transect 1 et par la lecture des 2 quadrats. De plus, la surface globale de l'habitat sur l'ensemble du site Natura 2000 est à estimer au bout de 6 ans.

Surface d'écorchure (=sol nu) : estimation de la surface de tourbe nue au sein d'une surface donnée (ici une placette), qui traduit une perturbation (piétinement excessif par le bétail par exemple). Aucun pourcentage de surface de tourbe nue au-delà duquel l'habitat peut être considéré comme fortement perturbé n'est indiqué dans la bibliographie. Néanmoins, une surface de sol nue minoritaire mais suffisante pour permettre une reprise rapide de la végétation par colonisation depuis le tapis végétal en contact resté intact peut être considérée comme bénéfique à la conservation de l'habitat (propice à une phase dynamique pionnière de l'habitat). Sachant que cet habitat s'exprime peut s'exprimer sur de petites surfaces (surface d'aire de relevé théorique de l'ordre de 1 m²), une perturbation sur une quinzaine de m² en plusieurs patchs de tourbe nue (de 1 à 2 m²) est à considérer comme bénéfique, soit quelque 20 %. Au-delà de 30 % de sol nue, l'habitat peut être considéré comme dégradé. Entrer les 2, il faudra regarder la répartition spatiale de la surface de tourbe nue (répartition en plusieurs petits patchs facilement colonisables ou bien en de gros patchs plus difficilement colonisables).

Richesse espèces caractéristiques : nombre d'espèces préférentielles des communautés de cicatrisation sur tourbe ou de pionnières de dépressions.

- **Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae) (EUR 3110) et Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea (EUR 3130)**

Surface : tendance évolutive de la distribution de l'habitat sur le site, constatée par le suivi par transects et par la lecture de quadrats (en particulier pour le 3130).

Espèces oligotrophes hygrophiles à amphibies : fréquence/abondance des espèces caractéristiques des tonsures hygrophiles du 3110 ou 3130. Elles traduisent un régime hydrique fonctionnel et niveau trophique correct.

Espèces de roselières ou de cladiaie : fréquence/abondance des héliophytes sociales et estimation de la surface occupée (sur les placettes ou quadrats). Elles traduisent une fermeture de l'habitat. Les espèces de roselières eutrophes indiquent aussi une dégradation du régime trophique.

Espèces des prairies humides : fréquence/abondance des espèces des prairies tourbeuses du 6410 et estimation de la surface occupée (sur les placettes ou quadrats). Elles traduisent un atterrissement (accumulation de matière organique).

- **Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion-caeruleae) (EUR 6410)**

Surface (1 fois tous les 6 ans) : surface occupée par l'habitat prairie (para-)tourbeuse sur l'ensemble du site d'étude.

Recouvrement ligneux : estimation du pourcentage de recouvrement par les ligneux (phanérophytes), autrement dit les arbrisseaux, arbustes et arbres. Cette estimation est évaluée à l'échelle de la placette.

Espèces turficoles : fréquence/abondance des espèces végétales (bryophytes et phanérophtes) caractéristiques des tourbières, qui traduisent un meilleur état de conservation de la prairie (para-)tourbeuse (régime hydrique fonctionnel et niveau trophique correct).

Espèces de mégaphorbiaies : fréquence/abondance des espèces d'ourlets humides de sols minéralisés plus ou moins eutrophes, qui traduisent un moins bon état de conservation de la prairie (para-)tourbeuse. Le Cladium, bien que n'étant pas une espèce caractéristique de mégaphorbiaies, est à considérer comme telle dans le cadre de la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire (MNHM, 2015).

Recouvrement de Juncus effusus et de Molinia caerulea : estimation du pourcentage de recouvrement à (l'échelle de la placette) du Jonc épars, qui traduit une dégradation de l'état de conservation de l'habitat 6410, et de la Molinie bleue, espèce sociale qui traduit par son développement excessif des modifications du régime hydrique (marnage important de la nappe, évapotranspiration) ou du régime trophique.

Espèces des prairies humides eutrophes : recensement des espèces des prairies humides eutrophes de sols non tourbeux, qui traduisent une augmentation du niveau trophique et une augmentation de la pression biotique (pâturage).

Espèces invasives : recensement des espèces exotiques envahissantes qui colonisent l'habitat.

▪ **Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae (EUR 7210)**

Surface de l'habitat (1 fois tous les 6 ans) : surface occupée par l'habitat « Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae » sur l'ensemble du site Natura 2000.

Espèces de bas-marais alcalins : abondance des espèces floristiques caractéristiques des tourbières basses alcalines. Elles permettent de traduire un régime hydrique fonctionnel et un niveau trophique adéquat pour l'habitat.

Espèces de tourbières de transition ou tremblants tourbeux : abondance des espèces floristiques caractéristiques des tremblants tourbeux. Elles permettent de traduire un régime hydrique fonctionnel et un niveau trophique correct.

Espèces de roselières : abondance des espèces de roselières qui traduisent une dégradation du niveau trophique.

Espèces de mégaphorbiaies et magnocariçaies : abondance des plantes caractéristiques des ourlets humides plus ou moins eutrophes des sols minéralisés. Elles traduisent une augmentation du niveau trophique par atterrissement (accumulation de matière organique), parfois concomitante à une diminution de la pression biotique.

Espèces des prairies humides : abondance des espèces des prairies humides eutrophes de sols non tourbeux, qui traduisent une augmentation du niveau trophique et une augmentation de la pression biotique (pâturage).

Recouvrement ligneux : estimation du pourcentage de recouvrement à (l'échelle de la placette) par les ligneux (phanérophytes), autrement dit les arbrisseaux, arbustes et arbres. Cette estimation est évaluée en pourcentage de recouvrement d'une surface donnée (ici une placette-transect de 10m de long). La colonisation par les ligneux traduit une menace pour la pérennité à long terme de l'habitat.

III. Elaboration d'un protocole de suivi

III.1 Objectifs - principes méthodologiques

Le suivi doit servir plusieurs buts :

- suivre l'évolution des habitats d'intérêt communautaire (en terme de dynamique notamment) ;
- évaluer l'état de conservation de ces habitats ;
- établir une base de données évolutive et facilement mobilisable, rassemblant les résultats des campagnes pluriannuelles de suivi.

III.2 Analyse bibliographique

Une première phase de l'étude a consisté à rechercher des références bibliographiques traitant :

- des différentes techniques de suivis pouvant être mise en œuvre au sein de sites tourbeux,
- de leurs exemples d'application sur des sites locaux ou cités en référence,
- des indicateurs à relever *in situ*, leur traitement et leur analyse,
- des méthodologies d'évaluation de l'état de conservation des habitats tourbeux

Les résultats de cette recherche bibliographique sont précisés en annexe 1.

En outre, différents organismes ont été consultés : Conservatoires Botaniques Nationaux (CBNSA et CBNPMP).

Remarque : l'objectif de cette phase n'est pas de consulter et de constituer la liste exhaustive de l'ensemble des références sur le sujet mais de se concentrer sur quelques exemples locaux de suivi et de se baser sur les dernières méthodes d'évaluation des états de conservation publiées par le Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

La bibliographie consultée met en évidence des méthodes souvent identiques : placettes de suivi, transects, cartographie pluriannuelle d'habitats. Toutefois les modalités de leur mise en œuvre est très disparate d'un site à l'autre. Parmi les principales différences on peut noter :

- la superficie des placettes de suivi et des quadrats ainsi que leur densité sur le site étudié ;
- les paramètres relevés sur les quadrats : schéma d'implantation des végétaux, suivi photographique, relevé de la présence/absence des espèces ou estimation de leur recouvrement respectif ;
- les modalités associées au transects : simple report des successions végétales, méthode dites des « points de contacts » ou lecture de quadrats installés à intervalles réguliers ;
- la périodicité des suivis.

Les méthodes d'évaluation de l'état de conservation d'un habitat tourbeux (classe des *Oxycocco palustris-Shagnetea magellanici* et des *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*) sont multiples mais utilisent généralement des indicateurs communs. Toutefois aucune méthode « clefs en main » qui ne soit validée par un organisme scientifique faisant autorité ne semble exister actuellement.

III.3 Méthodologie des expertises de terrain

Préambule

La méthode présentée dans la suite du document doit respecter différentes préconisations :

- un échantillonnage des individus d'habitats suffisamment représentatif pour rendre compte de l'évolution générale de l'habitat sur le site ;
- une répartition suffisante des dispositifs de suivi permettant de couvrir la majorité des conditions écologiques du site ;
- une facilité de mise en œuvre pour un budget optimisé ;
- la reproductibilité du suivi en privilégiant un protocole limitant le « biais observateur ».

III.3.1 Suivi par placettes (« quadrat de fréquence ou de classe de recouvrement »).

Définition

Une placette se présente sous la forme d'un carré (dans le cas présent) de 81m² (9x9m), dans lequel sont installés 9 quadrats de 1m² positionnés à égale distance les uns des autres. Les relevés sont effectués dans ces quadrats qui sont donc des échantillons de la placette. Les paramètres relevés dans chaque placette et chaque quadrat sont explicités peu après. La configuration de ces éléments est organisée selon la figure 1.

La placette est positionnée sur une surface homogène (en termes de syntaxon, de dégradation, de gestion, de topographie, etc.) et représentative de la végétation suivie.

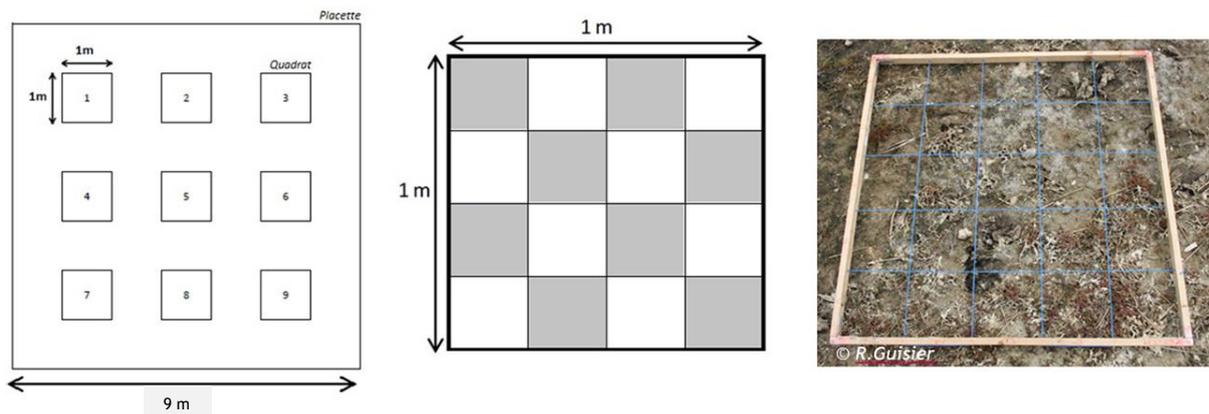


Figure 1. De gauche à droite : Schéma d'une placette, schéma et photographie d'un quadrat. (d'après CBNSA, 2013)

Matériel nécessaire - pérennité du suivi

Afin de pouvoir être interprétée, la placette et les quadrats sont positionnés au même endroit d'une année sur l'autre. Ainsi chaque placette fait l'objet d'une mesure de coordonnées GPS prise en son centre. De plus, chaque piquet nord-ouest des placettes « quadrat-fréquence » ou « quadrat-classe de recouvrement » est également localisé au GPS (de manière à éviter toute erreur dans le sens de la lecture des quadrats). Des points de repères supplémentaires sont associés à la mesure GPS :

- 1 piquet fixe en bois imputrescible à chacun des angles de la placette,
- Une prise de mesure de l'angle nord-ouest de la placette au GPS,
- Une photographie de la placette dans son environnement,
- Toujours numéroter les quadrats de 1 à 9 comme indiqué dans la figure 2 en commençant par celui situé au plus proche du piquet orienté au nord.

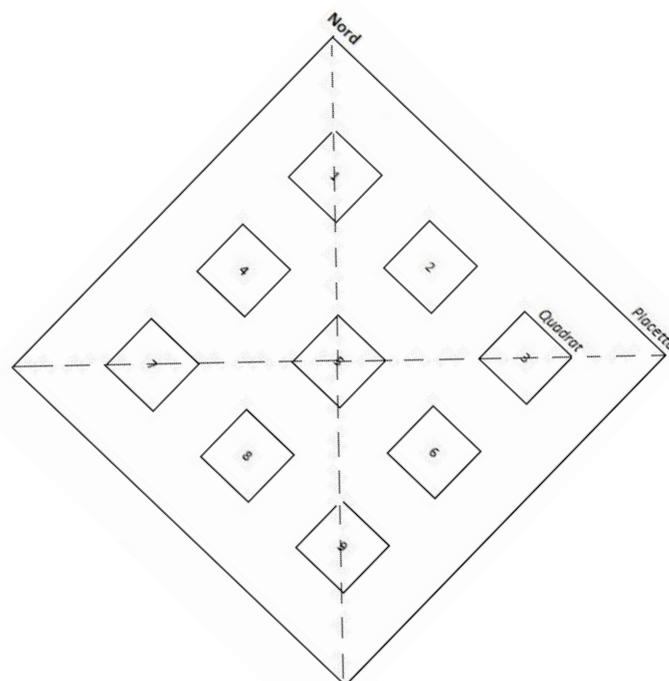


Figure 1. Configuration de la placette

❖ Cas particulier du 3110

Les tonsures vivaces hygrophiles s'étendent sur de faibles surfaces (quelques dizaines de m²). C'est pourquoi il convient d'adapter la forme de la placette. Celle-ci s'appuiera sur le modèle figurant ci-dessous. En effet, compte tenu des très faibles surfaces des unités du 3110, la taille de la placette sera réduite à 5 m de long et comprendra 3 quadrats d'1 m². En outre, pour rendre plus robuste le suivi du 3130, les quadrats seront divisés en carrés de 25 cm de côté, ce qui permettra de démultiplier les données.

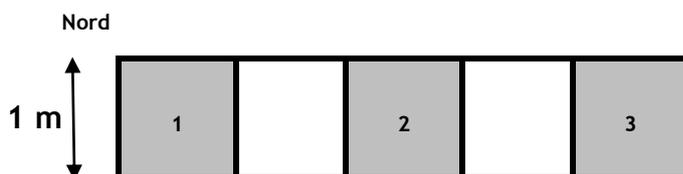


Figure 3. Configuration de la placette de suivi pour les végétations rattachées au 3110

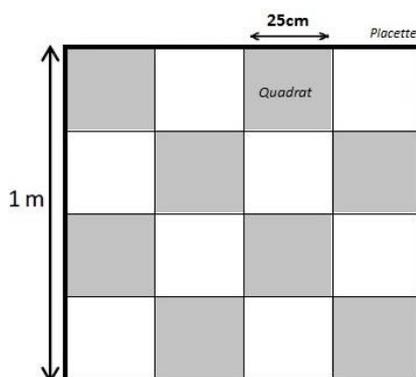


Figure 4. Quadrat divisé en carrés de 25 cm de côté pour le suivi du 3110 (d'après CBNSA, 2015)

❖ Cas particulier du 7210

Les cladiaies sont suivies par placette de quadrats rectangulaires (de classe de recouvrement), positionnées chacune sur un transect (dite plus loin de placette « transect-cladaie ») de 20m de long où les espèces présentes dans une bande d'1m de part et d'autre du transect et sur une longueur de 5 m sont notées et leur recouvrement estimés par les coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet. Par ailleurs, le recouvrement des ligneux hauts (> 1,5 m de haut) est évalué le long du transect de 20 m de long sur une largeur de 2 m de part et d'autre de celui-ci.

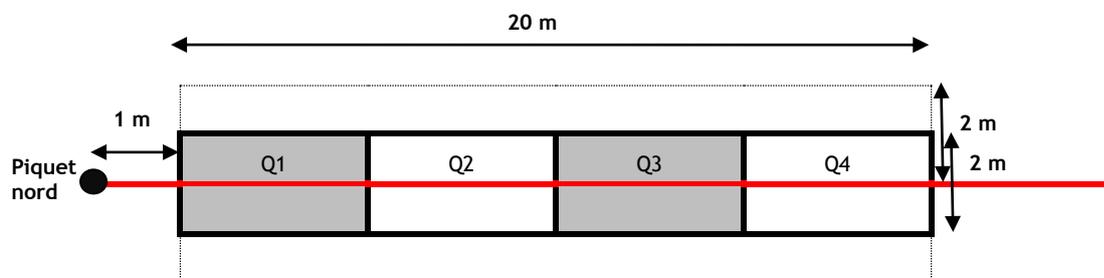


Figure 5. Aperçu d'un transect avec 4 quadrats de suivi du 7210

Cinq placettes de « transects-cladiaies » ont été installées dans cinq secteurs à l'état de conservation différents ou correspondant à des variantes écologiques différentes.

Paramètres relevés

La méthode des « quadrats-fréquence » consiste à réaliser au sein de chaque quadrat de 1 m² ou bien de chaque carré de 625 cm² de quadrat seulement pour l'habitat EUR 3110, un relevé floristique exhaustif. Les espèces relevées sont toutes celles qui interceptent la verticale du quadrat. Les espèces sont notées en termes de présence/absence sans considération de recouvrement. Un relevé complémentaire est réalisé en présence/absence pour les espèces non relevées à l'intérieur des 9 quadrats élémentaires mais présentes dans la placette.

Différentes informations associées aux données floristiques sont également notées pour évaluer l'état de conservation : recouvrement de sol nu, pourcentage de recouvrement de la strate herbacée, pourcentage de recouvrement de la strate chaméphytique basse, pourcentage de recouvrement de la strate arbustive, pourcentage de recouvrement de la strate sphagnicole, pourcentage de recouvrement de la strate bryophytique non sphagnicole.

Une photographie de chaque placette et de chaque quadrat afin d'illustrer le suivi floristique par un suivi photographique.

Avantages et inconvénients de la méthode

La méthode des quadrats-fréquence à l'avantage d'être moins chronophage que les autres méthodes faisant appel à la réalisation de relevés phytosociologiques ou d'estimation exhaustif des recouvrements de chaque espèce d'une placette. De plus, elle est statistiquement robuste (*com pers. CBNSA et université Bordeaux 1*) et permet d'obtenir une information suffisante pour l'établissement des indices intervenant dans l'état de conservation des habitats tourbeux (indice d'engorgement, indice trophique, etc.). La méthode permet également de limiter le biais lié à l'observateur contrairement à l'estimation des recouvrements qui même via des coefficients peut comporter une grande hétérogénéité entre les opérateurs.

Néanmoins, la méthode ne permet pas de décrire finement les habitats en termes de dynamique. En effet, une espèce eutrophile se retrouvant dans plusieurs des quadrat mais représentant une surface très faible à l'intérieur de la placette ne serait pas nécessairement le témoin d'un enrichissement prononcé du milieu.

Localisation des placettes - pression d'échantillonnage

Les placettes ont été positionnées sur le site selon les principes suivants :

- 5 placettes par habitat d'intérêt communautaire prioritaire (cas du 7110*) et 3 placettes pour les autres habitats d'intérêt communautaire à répartition suffisamment importante sur le site (cas du 6410) ;
- 1 à 2 placettes pour les habitats pionniers à plus forte dynamique (cas du 7150 et du 3110) ;
- les placettes sont réparties sur les différents secteurs de la tourbière afin d'assurer une bonne représentativité du suivi, mais en les positionnant majoritairement sur les variantes d'HIC les plus représentatives de chaque HIC sur le site (par exemple, la variante dégradée

à Callune pour le haut marais) ;

- des placettes sont aussi placées sur différents types ou variantes d'habitats pour lesquels une dégradation liée à la dynamique de l'habitat a été identifiée (colonisation par des ligneux, envahissement par des espèces non spécifiquement turficoles, etc.).

III.3.2 Suivi par transects

Définition

Un transect se matérialise par une corde graduée ou un décamètre tendu entre deux repères fixes. Les relevés sont effectués le long du parcours représenté par la corde.

Matériel nécessaire - pérennité du suivi

Les repères fixes sont localisés au GPS et représenté par des piquets en bois imputrescibles. Ils visent à toujours bien définir le positionnement de la corde qui matérialise le transect, la corde devant systématiquement suivre l'ensemble des piquets, même si celle-ci ne doit pas toujours suivre une ligne droite.



Figure 6. *Aperçu d'un transect matérialisé par la corde*

Paramètres relevés

Le transect permet de rendre compte des tendances évolutives des habitats présents le long du transect qui est généralement installé le long d'un gradient (trophique, topologique, etc.) ou de secteurs comportant une grande succession d'habitats. Ainsi, les différentes végétations parcourues le long du transect seront notées ainsi que leur position longitudinale (limites spatiales prises au GPS de début et de fin le long du transect).

Avantages et inconvénients de la méthode

La méthode permet de se rendre compte de la dynamique spatiale des habitats sans passer par une cartographie des habitats qui est beaucoup plus chronophage. Elle permet une étude diachronique fine (au mètre près). Le transect fixe permet ainsi d'évaluer les perspectives futures de l'habitat (un des indicateurs des FSD et de l'état de conservation). La méthode permet une collecte de données standardisée pour plusieurs habitats.

Néanmoins la méthode peut être assez chronophage si les habitats se succèdent trop souvent.

Localisation des transects

Les zones où les habitats se succèdent le plus et où ils sont liés par un gradient ont été privilégiées afin de se rendre compte de l'évolution spatiale des habitats.

A noter que deux placettes de quadrats rectangulaires sont positionnées pour suivre l'habitat EUR 7210* le long des transects. Mais ce suivi par placettes est indépendant du suivi par transect de la répartition spatiale longitudinale des habitats.

III.3.3 Suivi par inventaire cartographique

Les habitats 3110 et 3130 sont représentés par des individus souvent de taille insuffisante pour pouvoir positionner une placette. De plus, ces habitats pionniers semblent évoluer rapidement selon les variations interannuelles.

Aussi, en plus de la placette de quadrats-fréquence du 3110, il est proposé d'inventorier tous les individus d'habitat du 3110 présents dans la partie ouest du site où l'habitat semble le plus présent. Pour chaque individu, est noté le cortège caractéristique, la surface estimée de l'habitat et les menaces constatées.

L'habitat 3130 qui n'est plus présent qu'à l'état relictuel (voir § VII) a aussi fait l'objet d'un inventaire cartographique. La taille très réduite de cet habitat et sa conformation spatiale rendent difficile le positionnement d'un quadrat-fréquence. Aussi, ce dernier point a été abandonné.

III.3.4 Périodicité

La périodicité du suivi découle de la dynamique de l'habitat. Plus un habitat est dynamique, plus la périodicité du suivi est courte. Ainsi, pour des habitats pionniers tels que les 3110, 3130 et 7150, un suivi annuel ou biennal s'impose. En revanche, pour un habitat stable, voire climacique tel que la tourbière haute active, un suivi tous les 3 à 5 ans serait suffisant. La périodicité d'un suivi des prairies du 6410, habitat secondaire pouvant aussi évoluer assez rapidement, est de 2 ou 3 ans.

La périodicité du suivi doit aussi tenir compte des objectifs fixés dans le DOCOB.

Il semble qu'une périodicité de passage tous les 2 ans constituent un bon compromis aux suivis de l'ensemble des HIC du site.

Numéro de passage	Date du suivi
Suivi 1 (état initial)	Octobre 2016
Suivi 2 (compléments du suivi 1 pour les quadrats des habitats 7150, 3110, 6410, le quadrat 7210-A et accessoirement le 7110)	Juin 2017
Suivi 3	Juin 2018
Suivi 4 (fin du suivi)	Juin 2020

III.3.5 Tableau récapitulatif du dispositif du suivi

Habitats	Type de suivi	Nombre
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>) (EUR 3110)	Placette (3 Quadrats-fréquence)	1
	Transect	2
	Inventaire cartographique des individus	-
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> (EUR 3130)	Inventaire cartographique des individus	-
Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion-caeruleae</i>) (EUR 6410)	Placette (9 Quadrats-fréquence)	3
	Transect	1
Tourbières hautes actives (EUR 7110)	Placette (9 Quadrats-fréquence)	5
	Transect	2
Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i> (EUR 7210)	Placette (4 Quadrats-abondance/dominance)	5
	Transect	2
Dépressions sur substrats tourbeux du <i>Rhynchosporion</i> (EUR 7150)	Placette (9 Quadrats-fréquence)	2
	Transect	1

III.3.6 Carte de localisation des suivis

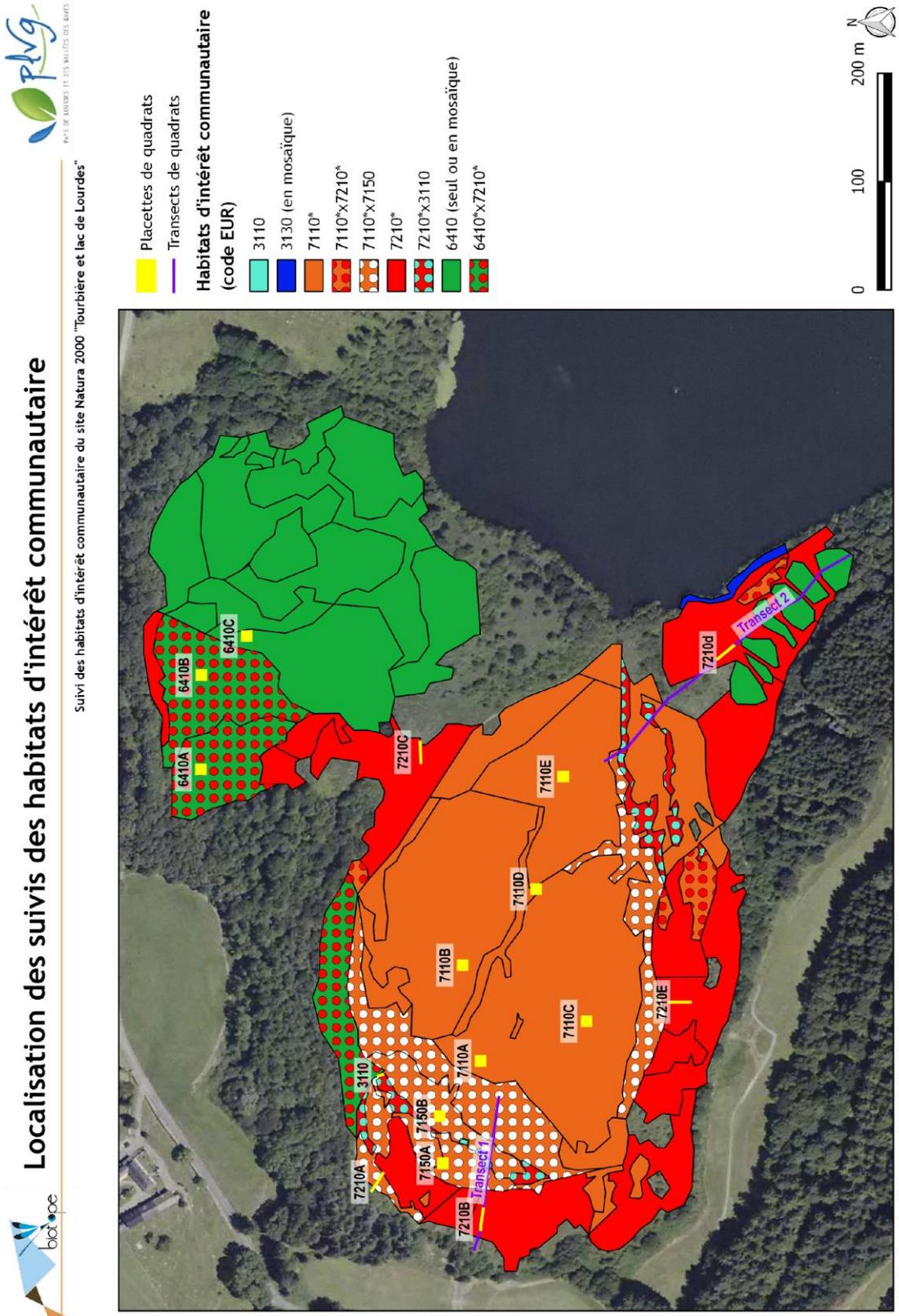


Figure 7. Carte de localisation des dispositifs de suivis.

III.3.7 Limites de la méthodologie et du premier suivi

L'habitat 7110* est uniquement suivi au niveau de sa variante la plus représentative et largement majoritaire sur le site, à savoir sa forme dégradée marquée par le fort développement de la Callune. Ceci ne permet pas d'évaluer une autre variante semble-t-il en meilleur état de conservation, qui en outre pourrait servir de référent comme meilleur état de conservation sur le site.

Aussi, il serait souhaitable de mettre en place une sixième placette de quadrats-fréquence au niveau du haut marais à faciès à Bruyère à quatre angles qui se développe au sein du polygone d'identifiant DOCOB068HAB0078 dans la cartographie du Docob.

La première lecture du suivi a été mise en œuvre les 04, 05 et 06 octobre 2016. Cette période n'est pas optimale à l'observation et à la détermination de certains taxa, majoritairement les Cypéracées, tout particulièrement du genre Carex. Aussi, il serait opportun de compléter cette première lecture par un second passage dès 2017, à une période plus favorable à la phénologie de ces taxa, c'est-à-dire au mois de juin. Ce suivi complémentaire ne pourrait concerner que les lectures de quadrats pour les habitats 6410, 7150, 3110, 7210 (uniquement le 7210-A) et accessoirement pour le 7110.

Deuxième partie : Résultats

IV. Tourbières hautes actives (EUR 7110*)

Note préliminaire : les relevés d'inventaires de quadrats qui suivent comportent des bryophytes, parmi lesquels des espèces du genre *Sphagnum*. Dans la plupart des cas, la détermination de ce genre diagnostique important pour l'évaluation de l'état de conservation de tourbières ombrotrophes se limite au niveau de la section ou du groupe (plus rarement de l'espèce). Toutefois, ces résultats seront ultérieurement précisés grâce à la détermination au rang de l'espèce des bryophytes (qui ont été prélevés) par Marta Infante Snachez, bryologue au Conservatoire botanique national des Pyrénées.

IV.1 Placette 7110-A

IV.1.1 Résultats

Les résultats ci-dessous sont présentés sous la forme de deux blocs : le premier reprend les données générales et les paramètres relevés à l'échelle de la placette ; le second bloc indique les résultats de l'ensemble des quadrats.

Auteur	F Mora	
Date du relevé	04/1 0/20	
Surface de la placette (m ²)	16 81	
Recouvrements à l'échelle de la placette:	(%)	Coef.
Strate arbustive	0	
Strate chaméphytique	85	5b
Calluna vulgaris	70	4a
Erica tetralix	40	3b
Strate herbacée	85	
Molinia caerulea	85	5b
Strate muscinale :		
Sphagnum spp.	2	1
Autres bryophytes	5	2a
Sol nu	< 1	

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate phanérogamique										
Espèces turfigènes ou turficoles										
Erica tetralix	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Molinia caerulea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Gentiana pneumonanthe		x								11,11
Autres espèces										
Calluna vulgaris	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Frangula dodonei (j.)									x	11,11
Strate muscinale										
Sphagnum papillosum		x				x				22,22
Sphagnum gr. capillifolium	x	x		x					x	44,44

(<i>S. capillifolium</i> ou <i>S. rubens</i>)										
Sphagnum Section cuspidatum									x	11,11
Hypnum jutlandicum	x			x	x				x	55,56
cf. Campylopus introflexus									x	11,11
Autre bryophyte		x							x	22,22
Richesse taxonomique	5	7	3	5	4	6	4	3	7	
Autres espèces observées sur la placette (recouvrement)										
Eriophorum angustifolium	r									
Sphagnum cf. magellanicum	x									

IV.1.2 Analyse des résultats

L'habitat présente un cortège végétal caractéristique assez appauvri avec la présence 4 plantes préférentiellement turficoles dont seulement deux sont caractéristiques des tourbières hautes, la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) et la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*). Le cortège bryophytique est plus caractéristique avec 3 taxa de sphaignes des hauts marais ombrotrophes (*Sphagnum papillosum*, *S. groupe capillifolium*, *S. section cuspidatum*), mais dont le recouvrement global sur la placette est faible (2 %).

De fait, même si la Bruyère à quatre angles est assez recouvrante (recouvrement de 40 %, fréquence de 100 %), l'habitat au faciès de lande, est structuré par la Callune (*Calluna vulgaris*) (recouvrement de 70 %, fréquence de 100 %), largement accompagnée de la Molinie (*Molinia caerulea*) (recouvrement de 85 %, fréquence de 100 %). Cet état dégradé de la tourbière haute est traduit par l'Indice floristique d'engorgement d'environ 6,3, soit un habitat plutôt mésohygrophile, et un Indice floristique trophique d'environ 2,4, c'est-à-dire intermédiaire entre oligotrophile et méso-oligotrophile.



Figure 8. Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-A

Il s'agit donc d'une tourbière haute encore active de par la présence des taxons de sphaignes caractéristiques, mais correspondant à une **phase terminale** liée au manque d'engorgement de la surface du sol sur une période prolongée de l'année, ce qui facilite le développement de la Callune et de la Molinie et limite cruellement la turfignèse (recouvrement de 2 % par les sphaignes). **L'état de conservation de l'habitat 7110 au niveau de la placette 7110-A est donc mauvais (ou dégradé).**

IV.2 Placette 7110-B

IV.2.1 Résultats

Auteur	F	
	Mora	
	04/1	
Date du relevé	0/20	
	16	
Surface de la placette (m2)	81	
Recouvrements à l'échelle de la placette :	(%)	Coef.
Strate arbustive	< 1	
Strate chaméphytique	85	
Calluna vulgaris	70	4b
Erica tetralix	23	2b
Strate herbacée	75	
Molinia caerulea	75	5a
Strate muscinale :		
Sphagnum spp.	7	2a
Autres bryophytes	2	1
Sol nu	< 1	

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate phanérogame										
Espèces turfigènes ou turficoles										
Erica tetralix	x	x	x	x	x	x	x	x		88,89
Molinia caerulea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Eriophorum angustifolium							x			11,11
Autres espèces										
Calluna vulgaris	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Frangula dodonei (j.)	x	x	x							33,33
Betula pendula	x									11,11
Strate muscinale										
Sphagnum cf. papillosum	x			x						22,22
Sphagnum gr. capillifolium (S. capillifolium ou S. rubens)	x	x	x	x	x		x	x		77,78
Aulacomnium palustre									x	11,11
Hypnum jutlandicum		x	x							22,22
Leucobryum glaucum					x		x			22,22
Autre bryophyte						x		x		22,22
Hépathique à feuilles					x	x		x	x	44,44
Richesse taxonomique	7	6	6	5	6	5	6	6	4	

IV.2.2 Analyse des résultats

L'habitat présente un cortège végétal caractéristique assez appauvri avec la présence de 3 plantes préférentiellement turficoles dont seulement deux sont caractéristiques des tourbières hautes, la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) et la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*). Le cortège bryophytique est plus caractéristique avec 2 taxa de sphaignes des hauts marais ombrotrophes (*Sphagnum papillosum*, *S.* groupe *capillifolium*), mais dont le recouvrement global sur la placette reste faible (7 %).

De fait, même si *Sphagnum gr. capillifolium* est fréquente sur la placette (fréquence d'environ 78 %) et que la Bruyère à quatre angles est assez recouvrante (recouvrement de 23 %, fréquence de 100 %), l'habitat au faciès de lande, est avant tout structuré par la Callune (*Calluna vulgaris*) (recouvrement de 70 %, fréquence de 100 %), largement accompagnée de la Molinie (*Molinia caerulea*) (recouvrement de 75 %, fréquence de 100 %). Cet état dégradé de la tourbière haute est traduit par l'Indice floristique d'engorgement d'environ 6,1, soit un habitat mésohygrophile, et un Indice floristique trophique d'environ 2,4, c'est-à-dire intermédiaire entre oligotrophile et méso-oligotrophile.



Figure 9. Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-B

L'habitat correspond donc à une tourbière haute encore active de par la présence des taxons de sphaignes caractéristiques et la fréquence élevée de certaines d'entre-elles, mais surtout à une **phase terminale** liée à un manque d'engorgement de la surface du sol au moins sur une période prolongée de l'année, facilitant le développement de la Callune et de la Molinie et limitant la turfigénèse. **L'état de conservation de l'habitat 7110 au niveau de la placette 7110-B est donc mauvais (ou dégradé).**

IV.3 Placette 7110-C

IV.3.1 Résultats

Auteur	F	
	Mora	
Date du relevé	04/1	
	0/20	
	16	
Surface de la placette (m2)	81	
Recouvrements à l'échelle de la placette :	(%)	Coef.
Strate arbustive	0	
Strate chaméphytique	70	
Calluna vulgaris	60	4b
Erica tetralix	15	2b
Strate herbacée		
Molinia caerulea	70	4b
Strate muscinale :		
Sphagnum spp.	2	1
Autres bryophytes	2	1
Sol nu	< 1	

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate phanérogamique										
Espèces turfigènes ou turficoles										
Erica tetralix	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Molinia caerulea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Autres espèces										
Calluna vulgaris	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Strate muscinale										
Sphagnum cf. papillosum			x							11,11
Sphagnum gr. capillifolium (S. capillifolium ou S. rubens)		x	x	x						33,33
Hypnum jutlandicum	x	x	x		x	x	x			66,67
Leucobryum glaucum								x		11,11
cf. Campylopus introflexus							x			11,11
Autre bryophyte						x		x	x	33,33
Richesse taxonomique	4	5	6	4	4	5	5	5	4	
Autres espèces observées sur la placette (recouvrement)										
Rhynchospora alba	r									
Eriophorum angustifolium	r									

IV.3.2 Analyse des résultats

L'habitat présente un cortège végétal caractéristique assez appauvri avec la présence 4 plantes préférentiellement turficoles dont trois sont caractéristiques des tourbières hautes, la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*), la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*) et le Rhynchospore blanc (*Rhynchospora alba*). Le cortège bryophytique est plus caractéristique avec 2 taxa de sphaignes des hauts marais ombrotrophes (*Sphagnum papillosum*, *S.* groupe *capillifolium*), mais dont le recouvrement global sur la placette reste minime (2 %).

De fait, l'habitat au faciès de lande, est avant tout structuré par la Callune (*Calluna vulgaris*) (recouvrement de 60 %, fréquence de 100 %), largement accompagnée de la Molinie (*Molinia caerulea*) (recouvrement de 70 %, fréquence de 100 %). Cet état dégradé de la tourbière haute est traduit par l'Indice floristique d'engorgement d'environ 6,2, soit un habitat mésohygrophile et un Indice floristique trophique d'environ 2,4, c'est-à-dire intermédiaire entre oligotrophile et méso-oligotrophile.



Figure 10. Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-C

L'habitat correspond donc à une tourbière haute encore active de par la présence des taxons de sphaignes caractéristiques et la fréquence moyenne de certaines d'entre-elles, mais surtout à une **phase terminale** se traduisant par un manque d'engorgement de la surface du sol au moins sur une période prolongée de l'année, facilitant le développement de la Callune et de la Molinie et limitant cruellement la turfigénèse (recouvrement de 2 % par les sphaignes). **L'état de conservation de l'habitat 7110 au niveau de la placette 7110-B est donc mauvais (ou dégradé).**

IV.4 Placette 7110-D

IV.4.1 Résultats

Auteur	F											
	Mora											
Date du relevé	04/1											
	0/20											
	16											
Surface de la placette (m2)	81											
Recouvrements à l'échelle de la placette:	(%)	Coef.										
Strate arbustive	0											
Strate chaméphytique	75											
Calluna vulgaris	50	4a										
Erica tetralix	25	3a										
Strate herbacée	90											
Molinia caerulea	88	5b										
Rhynchospora alba	2	1										
Strate muscinale :												
Sphagnum spp.	1	1										
Autres bryophytes	2	1										
Sol nu	< 1											
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate phanérogamique												
Espèces turfigènes ou turficoles												
Erica tetralix	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Molinia caerulea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Rhynchospora alba											x	11,11
Autres espèces												
Calluna vulgaris	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Frangula dodonei (j.)		x							x			22,22
Strate muscinale												
Sphagnum cf. magellanicum											x	11,11
Sphagnum gr. capillifolium (S. capillifolium ou S. rubens)				x								11,11
Sphagnum Section cuspidatum											x	11,11
Hypnum jutlandicum				x	x				x			33,33
Autre bryophyte	x			x								22,22
cf. Campylopus introflexus											x	11,11
Richesse taxonomique	4	4	3	6	4	3	5	3	7			
Autres espèces observées sur la placette (recouvrement)												
Betula pendula (j)	r								r			

IV.4.2 Analyse des résultats

L'habitat présente un cortège végétal caractéristique assez appauvri avec la présence 3 plantes préférentiellement turfiques dont deux seulement sont caractéristiques des tourbières hautes, la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) et le Rhynchospora blanc (*Rhynchospora alba*). Le cortège bryophytique est plus caractéristique et riche avec 3 taxa de sphaignes des hauts marais ombrotrophes (*Sphagnum cf. magellanicum*, *S.* groupe *capillifolium*, *S.* section *cuspidatum*), mais dont le recouvrement global sur la placette reste négligeable (1 %).

De fait, l'habitat au faciès de lande, est avant tout structuré par la Callune (*Calluna vulgaris*) (recouvrement de 50 %, fréquence de 100 %), largement accompagnée de la Molinie (*Molinia caerulea*) (recouvrement de 88 %, fréquence de 100 %). Cet état dégradé de la tourbière haute est traduit par l'Indice floristique d'engorgement d'environ 6,4, soit un habitat mésohygrophile et un Indice floristique trophique d'environ 2,3, c'est-à-dire intermédiaire entre oligotrophile et mésooligotrophile.



Figure 11. Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-D

L'habitat correspond donc à une tourbière haute encore active de par la présence de plusieurs taxons de sphaignes caractéristiques même si leur fréquence reste faible (à peine 11 %), mais surtout à une **phase terminale** se traduisant par un manque d'engorgement de la surface du sol au moins sur une période prolongée de l'année, facilitant le développement de la Callune et de la Molinie et limitant cruellement la turfigénèse (recouvrement de 1 % par les sphaignes). **L'état de conservation de l'habitat 7110 au niveau de la placette 7110-D est donc mauvais (ou dégradé).**

IV.5 Placette 7110-E

IV.5.1 Résultats

Auteur	F	
	Mora	
Date du relevé	04/1	
	0/20	
	16	
Surface de la placette (m2)	81	
Recouvrements à l'échelle de la placette :	%	Coef.
Strate arbustive	1	
Strate chaméphytique	90	
Calluna vulgaris	80	5b
Erica tetralix	20	2b
Strate herbacée	70	
Molinia caerulea	70	4b
Strate muscinale :		
Sphagnum spp.	0,5	+
Autres bryophytes	2	1
Sol nu	0	

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate phanérogamique										
Espèces turfigènes ou turficoles										
Erica tetralix	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Molinia caerulea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Autres espèces										
Calluna vulgaris	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Leucobryum glaucum				x						11,11
Betula pendula	x			x	x			x		44,44
Strate muscinale										0
Sphagnum gr. capillifolium (S. capillifolium ou S. rubens)	x								x	22,22
Aulacomnium palustre					x					11,11
Hypnum jutlandicum			x	x		x	x	x		55,56
Leucobryum glaucum					x					11,11
Autre bryophyte	x				x	x		x		44,44
cf. Campylopus introflexus	x									11,11
Richesse taxonomique	7	3	4	6	7	5	4	6	4	
Autres espèces observées sur la placette (recouvrement)										
Betula pendula (j)	r						r			

IV.5.2 Analyse des résultats

L'habitat présente un cortège végétal caractéristique très appauvri avec la présence 2 plantes préférentiellement turfiques dont une seule est caractéristique des tourbières hautes, la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*). Le cortège bryophytique indicateur est aussi très limité avec un seul taxon de sphaigne des hauts marais ombrotrophes (*Sphagnum* gr. *capillifolium*), mais dont le recouvrement global sur la placette reste négligeable (0,5 %).

De fait, l'habitat au faciès de lande, est avant tout structuré par la Callune (*Calluna vulgaris*) (recouvrement de 80 %, fréquence de 100 %), largement accompagnée de la Molinie (*Molinia caerulea*) (recouvrement de 70 %, fréquence de 100 %). Cet état dégradé de la tourbière haute est traduit par l'Indice floristique d'engorgement d'environ 6, soit un habitat mésohygrophile et un Indice floristique trophique d'environ 2,5, c'est-à-dire intermédiaire entre oligotrophile et méso-oligotrophile.

De plus, cette placette est marquée par le recru de jeunes Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) présents dans 4 quadrats mais dont le recouvrement global à l'échelle de la placette reste minime (recouvrement de 1%).



Figure 12. Vue de la tourbière haute dominée par la Callune au niveau de la placette 7110-E

L'habitat correspond donc à une tourbière haute en **phase sénescence** se traduisant par un manque d'engorgement de la surface du sol au moins sur une période prolongée de l'année, facilitant le développement de la Callune, de la Molinie et un début de colonisation par le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*). **L'état de conservation de l'habitat 7110 au niveau de la placette 7110-E est donc très mauvais (ou défavorable).**

IV.6 Bilan

L'ensemble des lectures de quadrats-fréquence des placettes disposées sur la tourbière haute montre un **habitat en phase terminale** liée à un manque d'engorgement de la surface du sol induisant une faible turfigénèse (recouvrement globalement faible des sphaignes), un cortège floristique caractéristique très appauvri et un fort développement par la Callune et la Molinie.

L'état de conservation de la tourbière haute en phase terminale la plus représentative du EUR 7110* sur le site Natura 2000 est donc mauvais ou dégradé.

V. Dépressions sur substrats tourbeux du *Rhynchosporion* (EUR 7150)

V.1 Placette 7150-A

V.1.1 Résultats

Les résultats ci-dessous sont présentés sous la forme de deux blocs : le premier reprend les données générales et les paramètres relevés à l'échelle de la placette ; le second bloc indique les résultats de l'ensemble des quadrats

Auteur	F	
	Mora	
	05/1	
Date du relevé	0/20	
	16	
Surface de la placette (m2)	81	
Recouvrements à l'échelle de la placette:	(%)	Coef.
Strate arbustive	0	
Strate chaméphytique	10	
Erica tetralix	10	2a
Strate herbacée	99	
Rhynchospora alba	80	5b
Narthecium ossifragum	20	2b
Molinia caerulea	10	2a
Cladium mariscus	< 1	+
Strate muscinale :		
Sphagnum spp.	10	2a
Autres bryophytes	< 1	+
Sol nu	< 1	

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate phanérogamique										
Caractéristiques et différentielles des communautés de cicatrisation (<i>Rhynchosporion albae</i>)										
Rhynchospora alba	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Caractéristiques de dépressions tourbeuses (<i>Caricion lasiocarpae</i>)										
Carex cf. rostrata			x						x	22,22
Caractéristiques des hauts-marais (<i>Oxycocco palustris-Sphagnetetea magellanici</i>)										
Narthecium ossifragum	x	x	x	x	x		x	x	x	88,89
Eriophorum angustifolium		x	x	x	x		x	x		66,67
Drosera rotundifolia					x	x			x	33,33
Erica tetralix	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Autres espèces										
Carex panicea		x								11,11
Molinia caerulea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Juncus acutiflorus	x									11,11
Cladium mariscus	x			x						22,22
Strate muscinale										
Sphagnum cf. papillosum		x			x	x	x	x	x	66,67
Sphagnum cf. magellanicum				x		x				22,22
Sphagnum gr. capillifolium			x			x	x	x		44,44

(<i>S. capillifolium</i> ou <i>S. rubens</i>)									
<i>Aulacomnium palustre</i>				x					11,11
<i>Campylium stellatum</i>						x		x	22,22
Hépathique à feuilles			x					x	22,22
Richesse taxonomique	6	7	8	8	7	8	7	7	9
Autres espèces observées sur la placette (recouvrement)									
Frangula dodonei (j)									

V.1.2 Analyse des résultats

La richesse en espèces caractéristiques de l'habitat est ici très pauvre puisque ce dernier n'est représenté que par le seul Rhynchospore blanc (*Rhynchospora alba*). Celui-ci reste néanmoins largement dominant sur la placette (80 % de recouvrement) et très fréquent (fréquence de 1 dans les quadrats).

Toutefois, sur cette placette, l'habitat est intriqué par de nombreuses espèces caractéristiques des tourbières hautes dont certaines sont déjà assez abondantes comme la Narthécie (*Narthecium ossifragum*) (recouvrement de 20 %), la Bruyère à quatre angles (recouvrement de 10 %) ou les sphaignes (recouvrement de 10 %). La Molinie, plante sociale monopoliste occupe déjà 10 % de la placette. D'ailleurs, cette dernière est très peu perturbée par le bétail puisque la tourbe nue n'occupe que 1 % de la placette. Ce très faible pourcentage semble insuffisant pour permettre une réelle dynamique secondaire progressive favorable à l'habitat EUR 7150.



Figure 13. Vue de la Tonsure à Rhynchospore blanc au niveau de la placette 7150-A

Cette placette correspond donc à un habitat EUR 7150 encore bien structuré ; il est toutefois en voie d'évolution progressive vers une tourbière haute active (dynamique spontanée naturelle) compte tenu de l'abondance des espèces de tourbières hautes et du très faible recouvrement de tourbe nue engendré par le piétinement du bétail, qui permettrait inéluctablement une dynamique secondaire de cet habitat pionnier de cicatrisation de la tourbe nue. L'état de conservation de l'habitat EUR 7150 est considéré **moyen (ou altéré)**.

V.2 Placette 7150-B

V.2.1 Résultats

Auteur	F	
	Mora	
	05/1	
Date du relevé	0/20	
	16	
Surface de la placette (m2)	81	
Recouvrements à l'échelle de la placette:	(%)	Coef.
Strate arbustive	0	
Strate chaméphytique	5	
Erica tetralix	5	2a
Strate herbacée	93	
Rhynchospora alba	85	2b
Narthecium ossifragum	2	1
Molinia caerulea	10	2a
Juncus acutiflorus	2	1
Strate muscinale :		
Sphagnum spp.	1	1
Autres bryophytes	< 1	+
Sol nu	7	

Remarque : le Q5 est très majoritairement occupé par une butte qui ne relève pas de l'HIC 7150 ; de même le Q9 ne relève pas du 7150

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate phanérogamique										
Caractéristiques et différentielles des communautés de cicatrisation (Rhynchosporion albae)										
Rhynchospora alba	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Drosera intermedia			x				x	x		33,33
Caractéristiques des hauts-marais (Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanici)										
Narthecium ossifragum	x	x	x		x	x	x			66,67
Eriophorum angustifolium	x	x	x							33,33
Erica tetralix	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Autres espèces										
Carex viridula				x				x		22,22
Molinia caerulea	x	x	x		x	x	x	x	x	88,89
Juncus acutiflorus	x	x	x	x	x	x		x	x	88,89
Gentiana pneumonanthe						x			x	22,22
Strate muscinale										
Sphagnum gr. capillifolium (S. capillifolium ou S. rubens)	x	x			x			x		44,44
Aulacomnium palustre		x	x			x	x			44,44
Hypnum jutlandicum					x				x	22,22
Campylium stellatum						x	x			22,22
Richesse taxonomique	7	8	8	4	7	8	7	7	6	
Autres espèces observées sur la placette										
Cladium mariscus										
Frangula dodonei (j)										
Juncus effusus										
Salix cinerea (j)										
Sphagnum cf. magellanicum										
Sphagnum papillosum										

V.2.2 Analyse des résultats

La richesse en espèces caractéristiques de l'habitat est ici optimale puisque ce dernier est représenté que les deux taxons éponymes du *Drosera intermediae-Rhynchosporetum albae*. Le Rhynchospore blanc est dominant sur la placette (85 % de recouvrement). Le Rossolis intermédiaire (*Drosera intermedia*) reste néanmoins globalement peu fréquent (33 % des quadrats).

Tout comme pour la placette précédente, l'habitat est intriqué par de nombreuses espèces caractéristiques des tourbières hautes mais qui restent globalement peu abondantes. La Molinie, plante sociale monopoliste occupe 10 % de la placette. Toutefois, cette dernière est assez perturbée par le bétail puisque la tourbe nue occupe 7 % de la placette. Ce pourcentage pourrait permettre une dynamique secondaire progressive favorable à l'habitat EUR 7150.



Figure 14. Vue de la Tonsure à Rhynchospore blanc plutôt perturbée au niveau de la placette 7150-B

Cette placette correspond donc à un habitat EUR 7150 à forte typicité floristique et à potentialité de dynamique progressive sur la placette. L'état de conservation de l'habitat EUR 7150 y est considéré bon (ou favorable).

V.3 Bilan

L'habitat EUR 7150 s'apparente le plus souvent à un tapis fermé de Rhynchospore blanc, associé souvent à de nombreuses espèces de haut-marais. La variante ouverte à Rhynchospore blanc et Rossolis intermédiaire qui traduit le meilleur état de conservation sur le site semble rare.

L'état de conservation de l'habitat EUR 7150 à l'échelle du site est donc moyen ou altéré.

VI. Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*) (EUR 3110)

VI.1 Placette 3110-A

VI.1.1 Résultats

Les résultats ci-dessous sont présentés sous la forme de deux blocs : le premier reprend les données générales et les paramètres relevés à l'échelle de chaque quadrat ; le second bloc indique les résultats de l'ensemble des carrés de 25 cm de côté.

Auteur	F Mora	F Mora	F Mora
Date du relevé	06/10/2016	06/10/2016	06/10/2016
Surface du quadrat (m2)	1	1	1
Recouvrements à l'échelle de la placette en % (Coef.) :	Quadrat 1	Quadrat 2	Quadrat 3
Strate arbustive	0	0	0
Strate chaméphytique	0	0	0
Strate herbacée	12,5	36	22
Potamogeton polygonifolius	10 (2a)	35 (3a)	10 (2a)
Juncus bulbosus	1 (1)	1 (1)	< 1 (+)
Juncus acutiflorus	0,5 (+)	0	10 (2a)
Cladium mariscus	1 (1)	< 1 (+)	2 (1)
Strate muscinale	0	0	0
Sol nu	87,5	64	78

QUADRAT 1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	Fréquence (%)
Strate herbacée																	
Caractéristiques et différentielles des tonsures amphibies vivaces oligotrophiles (Elodo palustris-Sparganion)																	
Potamogeton ploygonifolius	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Juncus bulbosus	x		x		x		x	x	x		x	x					50
Caractéristique des roselières turficoles (Cladietum marisci)																	
Cladium mariscus	x					x	x		x	x	x		x				43,75
Caractéristique des prairies tourbeuses mésotrophiles acidophiles (Juncion acutiflori)																	
Juncus acutiflorus	x	x															12,5
Richesse spécifique	4	2	2	1	2	2	3	2	3	2	3	2	2	1	1	1	

QUADRAT 2	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	Fréquence (%)
Strate herbacée																	
Caractéristiques et différentielles des tonsures amphibies vivaces oligotrophiles (Elodo palustris-Sparganion)																	
Potamogeton ploygonifolius	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Juncus bulbosus													x	x	x	x	25
Caractéristique des roselières turficoles (Cladietum marisci)																	
Cladium mariscus			x	x											x	x	25
Autre espèce																	
Juncus articulatus					x												6,25
Richesse spécifique	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	

QUADRAT 3	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	Fréquence (%)
Strate herbacée																	
Caractéristiques et différentielles des tonsures amphibies vivaces oligotrophiles (Elodo palustris-Sparganion)																	
Potamogeton polygonifolius	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Juncus bulbosus		x	x	x			x	x			x	x		x		x	56,25
Caractéristique des roselières turficoles (Cladietum marisci)																	
Cladium mariscus	x	x	x	x		x					x	x					43,75
Caractéristique des prairies tourbeuses mésotrophiles acidophiles (Juncion acutiflori)																	
Juncus acutiflorus							x	x	x	x		x	x	x	x	x	56,25
Molinia caerulea																x	6,25
Caractéristiques des communautés de cicatrisation (Rhynchosporion albae)																	
Rhynchospora alba										x	x	x			x	x	31,25
Richesse spécifique	2	3	3	3	1	2	3	3	3	3	4	4	2	3	3	5	

VI.1.2 Analyse des résultats

Le cortège floristique caractéristique de l'habitat EUR 3110 est limité à deux espèces : le Potamot à feuilles de renouée (*Potamogeton polygonifolius*) et le Jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*). Toutefois, leur fréquence est globalement assez élevée avec une présence systématique du Potamot dans les quadrats et une fréquence de 0,5 pour le Jonc bulbeux.

Le Cladium, espèce très compétitive, a une fréquence moyenne (environ 44 %) mais son recouvrement est très limité (environ 1 % en moyenne).

Eu égard à sa typicité floristique moyenne, l'état de conservation est considéré **moyen (ou altéré)**.

VI.2 Autres stations

8 individus de l'habitat EUR 3110 ont été identifiés dans la partie ouest du site. D'une manière générale, les individus présentent un cortège floristique caractéristique peu diversifié, toujours dominé par le Potamot à feuilles de renouée, qui est le plus souvent accompagné du Jonc bulbeux. Deux individus sont enrichis en Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*) permettant de reconnaître l'association de l'*Hyperico elodis-Potametum polygonifolii*.

La surface totale de l'habitat suivi dans la partie ouest du site est estimée à environ 126 m², avec une grande disparité des tailles des individus s'échelonnant entre 1,1 et 46,9 m² (la plus grande station correspondant à celle où la placette 3130-A est placée).

D'une manière générale, l'habitat est plus ou moins envahi par le Cladium, qui pourrait représenter une forte menace pour l'habitat EUR 3130 en raison de l'atterrissement induit par le Cladium, et dans une moindre mesure par le Jonc à tépales aigus (*Juncus acutiflorus*).



Figure 15. Communauté à Potamot à feuilles de renouée fortement envahie par le Cladium

VI.3 Bilan

Par sa distribution éclatée, sa surface assez faible, la typicité floristique des individus d'habitat le plus souvent moyenne et la menace effective que représente la colonisation de l'habitat par le Cladium, **l'état de conservation de l'habitat EUR 3110 est considéré moyen (ou altéré)**.

VII. Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea* (EUR 3130)

L'habitat EUR 3130 localisé au sud-est du site, en marge du lac, n'est plus présent qu'à l'état relictuel. Un seul individu de quelque 2,5 m² (5 m x 0,5 m) a été retrouvé. Son cortège est constitué par l'Ecuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), le Jonc bulbeux, l'Isnardie des marais (*Isnardia palustris*) et la Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*).

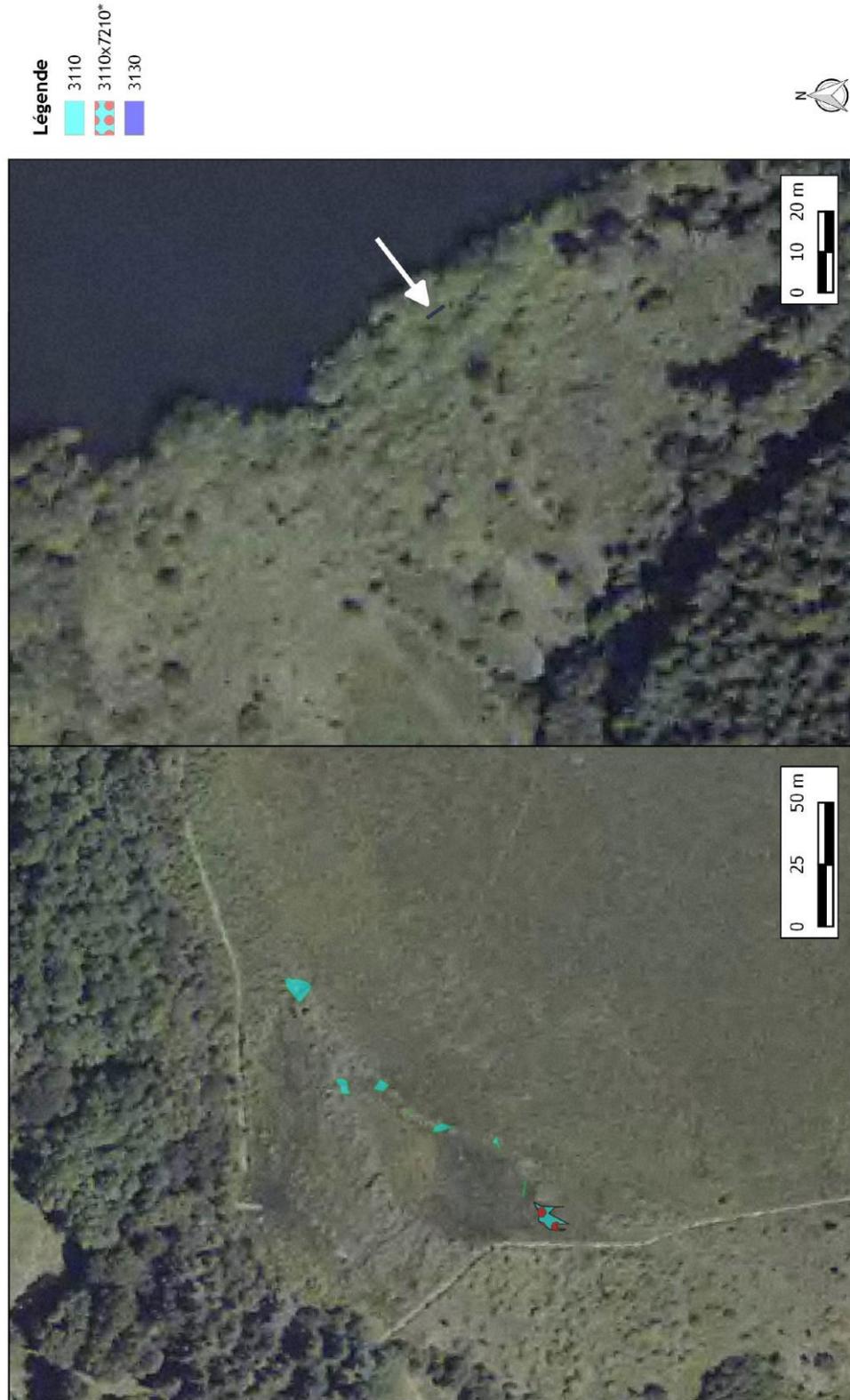


Figure 16. Communauté relictuelle à Isnardie des marais représentant l'habitat 3130

Ayant semble-t-il fortement régressé depuis la réalisation du DOCOB et considéré comme relictuel, l'état de conservation de l'habitat EUR 3130 est très mauvais (ou défavorable).

Localisation des HIC 3110 (ouest du site) et 3130

Suivi des habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Tourbière et lac de Lourdes"



VIII. Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae* (EUR 7210*)

VIII.1 Placette 7210-A

VIII.1.1 Résultats

Les résultats ci-dessous sont présentés sous la forme de deux blocs : le premier reprend les données générales et les paramètres relevés à l'échelle de la placette ; le second bloc indique les résultats de l'ensemble des quadrats.

Auteur	F Mora				
Date du relevé	06/10/2016				
Surface de la placette (m ²)	40 pour les ligneux bas / 80 pour les ligneux hauts				
Recouvrements à l'échelle de la placette: (%) :					
Strate arbustive (entre 1 et 2 m)	5				
	Q1	Q2	Q3	Q4	Fréquence (%)
Strate herbacée					
Recouvrement (%)	95	85	100	70	
Caractéristiques des cladiaies turficoles (Cladietum marisci / Magnocaricion elatae)					
<i>Cladium mariscus</i>	4a	3b	5b	2b	100
<i>Thelypteris palustris</i>	1		2a	2b	75
Caractéristiques magnocariçaiques de sols riches en matière organique (Magnocaricion elatae)					
<i>Carex cf. elata</i>	2a	1	2a	2b	100
<i>Carex paniculata</i>	2a	r	2a		75
Autres espèces de roselières ou magnocariçaiques (Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae)					
<i>Sparganium erectum</i>	r		1		50
<i>Mentha aquatica</i>	1		1		50
Caractéristiques des bas-marais basophiles (Caricetalia davallianae)					
<i>Lysimachia tenella</i>	r			r	50
<i>Carex viridula</i>		i			25
Caractéristiques des prairies turficoles (Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori)					
<i>Molinia caerulea</i>	1	2b		1	75
<i>Juncus acutiflorus</i>	r	1		r	75
<i>Scutellaria minor</i>	r				25
<i>Gentiana pneumonanthe</i>				+	25
Caractéristiques des tourbières de transition (Caricion lasiocarpae)					
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2a				25
Caractéristiques des tonsures vivaces amphibies oligotrophiles (Elodo palustris-Sparganion)					
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	r	1	r		75
<i>Hypericum elodes</i>	r				25
<i>Juncus bulbosus</i>				r	25
Caractéristiques de hauts-marais et compagnes					
<i>Erica tetralix</i>		1	r	r	75
<i>Narthecium ossifragum</i>				r	25
<i>Rhynchospora alba</i>		r		+	50
Caractéristiques des prairies hygrophiles eutrophiles (Agrostietea stoloniferae)					
<i>Cardamine pratensis</i>	+				25
<i>Cirsium palustre</i>	r		r		50

Lotus pedunculatus			+		25
Galium palustre				r	25
Caractéristiques des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae-Convulvuletea sepium)					
Eupatorium cannabinum				i	25
Autres espèces					
Potentilla erecta				i	25
Frangula dodonei		i		2a	50
Salix cinerea			1		25
Alnus glutinosa (j)	i		i		50
Betula pendula			i		25
Polystichum aculeatum	i				25
Strate muscinale					
Recouvrement (%)	< 1	20	< 1	< 1	
Sphagnum papillosum	+			r	0,5
Campyllum stellatum		20	1		0,5
Richesse spécifique	19	12	15	17	
Richesse spécifique totale	23				

VIII.1.2 Analyse des résultats

La Cladiaie présente un cortège floristique riche. Outre la combinaison caractéristique composée du Cladium, de la Fougère des marais (*Thelypteris palustris*) et de la Laîche élevée (*Carex elata*) observée dans les 4 quadrats, le cortège s'enrichit d'espèces de tremblant tourbeux avec le Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*), des tonsures vivaces amphibies oligotrophiles avec le Potamot à feuilles de renouée, d'espèces de bas-marais neutro-alkalins avec le Mouron délicat (*Lysimachia tenella*), d'espèces de prairies humides oligotrophiles avec la Molinie et le Jonc aigu et même d'espèces de haut-marais avec la Bruyère à quatre angles.

Les espèces de prairies eutrophiles sont très peu abondantes, et peu significatives d'un processus d'eutrophisation, certaines d'entre elles pouvant aussi accompagner les prairies hygrophiles mésotrophiles (cas de *Lotus pedunculatus* ou *Cirsium palustre*). Le recouvrement ligneux est mineur (5 %).

L'état de conservation de la cladiaie claire est donc considéré comme assez bon et légèrement altéré. En effet, la structure de la cladiaie est assez hétérogène du fait du pâturage qui par les ouvertures occasionnées, favorise le développement d'espèces de milieux plus ouverts comme la Molinie ou le Jonc aigu. Le pâturage tel qu'il est pratiqué apparaît comme un facteur de diversification du cortège floristique de la cladiaie. Il faut néanmoins veiller à ne pas renforcer ce dernier sous peine de trop faire régresser le Cladium et la Fougère des marais.



Figure 17. Structure hétérogène de la cladiaie pâturée avec de la tourbe dénudée au 1^{er} plan

VIII.2 Placette 7210-B

VIII.2.1 Résultats

Auteur	F Mora				
Date du relevé	06/10/2016				
Surface de la placette (m ²)	40 pour les ligneux bas / 80 pour les ligneux hauts)				
Recouvrements à l'échelle de la placette (%) :					
Strate arbustive haute (> 1,5 m)	1,5				
Strate arbustive basse (< 1,5 m)	1				
	Q1	Q2	Q3	Q4	Fréquence (%)
Strate arbustive (> 1,5 m)					
Alnus glutinosa	i				25
Frangula dodonei				1	25
Strate herbacée					
Recouvrement (%)	100	100	100	100	
Caractéristiques des cladiaies turficoles (Cladietum marisci)					
Cladium mariscus	2b	3	3b	3b	100
Thelypteris palustris	3b	4	5	5	100
Caractéristiques des prairies turficoles (Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori)					
Molinia caerulea	3b	2a	1	1	100
Caractéristiques des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium)					
Eupatorium cannabinum		+	+	r	75
Autres espèces					
Frangula dodonei	1	+	1	r	100
Strate muscinale					
Recouvrement (%)	0	1			50
Sphagnum section Acutifolia		1			25
Richesse taxonomique	4	6	5	5	
Richesse taxonomique totale	6				

VIII.2.2 Analyse des résultats

L'habitat correspond à une cladiaie fermée terrestre paucispécifique dont le cortège caractéristique composé du Cladium et de la Fougère des marais est globalement largement structurant et dominant (somme des recouvrements des 2 espèces > 90 % sauf sur Q1, fréquences de 1).



Figure 18. Cladiaie terrestre turficole à Fougère des marais sur la placette 7210-B

La Molinie accompagne systématiquement ces 2 plantes, avec des recouvrements assez peu significatifs (< 5 ou 10 %) sauf sur Q1 où la poacée a un recouvrement compris entre 37,5 et 50 % (coeff. 3b). On peut supposer que la pratique passée de l'écobuage au niveau de cette cladiaie a favorisé le développement de la Molinie qui est une plante pyrophile. L'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), plante de mégaphorbiaies neutrophiles, est présente dans 3 quadrats sur 4 mais avec des recouvrements < 1%. Là aussi, le passage du feu a pu provoquer une légère minéralisation de la tourbe en surface, ce qui pourrait expliquer sa présence.

Néanmoins, il s'agit surtout d'une cladiaie terrestre, qui pousse sur un substrat qui est exondé une partie de l'année. Aussi, des plantes comme la Molinie ou l'Eupatoire chanvrine qui apprécie des sols à variation de niveaux d'eau s'y développent logiquement. Le fait qu'elles ne soient pas si abondantes que cela signifie au contraire que le fonctionnement hydrologique de la cladiaie est satisfaisant. Ce constat peut être renforcé par le recouvrement par les ligneux (Bourdaine et un Aulne) qui atteint à peine 2,5 % de la surface suivie. D'ailleurs, à ce titre, une plage de *Sphagnum* section *Acutifolia* est présente sur le quadrat Q2, ce qui tend à montrer que le sol holorganique n'a pas été tant altéré que cela par l'écobuage.

L'état de conservation de la cladiaie fermée anciennement gérée par écobuage est donc considéré comme bon (ou favorable).

VIII.3 Placette 7210-C

VIII.3.1 Résultats

Auteur F Mora
 Date du relevé 06/10/2016
 Surface de la placette (m²) 40 pour les ligneux bas /
 80 pour les ligneux hauts

Recouvrements à l'échelle de la placette (%) :

Strate arbustive haute (> 1,5 m) 7
 Strate arbustive basse (< 1,5 m) 3

	Q1	Q2	Q3	Q4	Fréquence (%)
Strate arbustive (> 1,5 m)					
Recouvrement (%)	5	7	5	7	
<i>Alnus glutinosa</i>		i			25
<i>Frangula dodonei</i>	2a	2a	2a	2a	100
Strate herbacée					
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100
Caractéristiques des cladiaies turficoles (<i>Cladietum marisci</i>)					
<i>Cladium mariscus</i>	5b	5b	5b	5a	100
<i>Thelypteris palustris</i>	2b	2a	2a	2b	100
Caractéristiques des roselières et magnocariçaies (<i>Phragmiti australis-Magnocarietia elatae</i>)					
<i>Phragmites australis</i>		r	+	2a	75
<i>Solanum dulcamara</i>			i		25
<i>Mentha aquatica</i>		r	1	r	75
<i>Lycopus europaeus</i>		i			25
Caractéristiques des mégaphorbiaies (<i>Filipendulo ulmariae-Convulvuletea sepium</i>)					
<i>Eupatorium cannabinum</i>		r		r	50
<i>Lysimachia vulgaris</i>	r				25
<i>Lythrum salicaria</i>		1	r		50
Autres espèces					
<i>Frangula dodonei</i>	1	1	1	1	100
Strate muscinale					
Recouvrement (%)	0	0	0	0	
Richesse spécifique	4	8	7	6	
Richesse spécifique totale	10				

VIII.3.2 Analyse des résultats

L'habitat correspond à une cladiaie fermée largement structurée par le Cladium (recouvrements > 75 %), qui est toujours accompagné de la Fougère des marais aux recouvrements compris selon les quadrats entre 5 et 25 %. Par les fréquences et les recouvrements de ces 2 plantes, il s'agit donc d'une cladiaie typique des sols organiques.



Figure 19. Cladiaie terrestre turficole à Phragmite sur la placette 7210-C

Néanmoins, hormis pour le Q1, la cladiaie correspond à une variante plus longuement inondable et un peu plus eutrophile que pour les cladiaies des 2 placettes précédentes. Du coup, des espèces de roselières du *Phragmition communis* accompagnent le cortège caractéristique: Phragmite commun (*Phragmites australis*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*), Lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*). Toutefois, les recouvrements de l'ensemble de ces espèces reste minime (coefficients au plus de 1), sauf pour le Q4 où la Phragmite a un recouvrement compris entre 5 et 10 %. Ce dernier recouvrement s'explique par la proximité de la Roselière à Phragmite.

L'ensemble des quadrats est ponctué par la Bourdaine avec de jeunes individus d'au plus la hauteur du Cladium et des recouvrements toujours compris entre 1 et 5 %. Néanmoins, les Bourdaines de taille supérieure à 1,5 m atteignent un recouvrement de quelque 7 % sur 80 m². Le recouvrement ligneux global est estimé à 10 %.

De par la relative abondance des ligneux, menace certaine pour la cladiaie à moyen terme, l'état de conservation de la cladiaie fermée à Phragmite commun de la placette 7210-C est considéré comme moyen (ou altéré).

VIII.4 Placette 7210-D

VIII.4.1 Résultats

Auteur F Mora
 Date du relevé 06/10/2016
 Surface de la placette (m2) 40 pour les ligneux bas /
 80 pour les ligneux hauts

Recouvrements à l'échelle de la placette (%) :

Strate arbustive haute (> 1,5 m) < 1
 Strate arbustive basse (< 1,5 m) < 1

	Q1	Q2	Q3	Q4	Fréquence (%)
Strate arbustive (1,5 m)					
Recouvrement (%)	0	0	0	0	
Strate herbacée					
Recouvrement (%)	100	100	100	100	
Caractéristiques des cladiaies turficoles (Cladietum marisci)					
Cladium mariscus	3	4	3	5	100
Thelypteris palustris	4	4	5	3	100
Caractéristiques des roselières et magnocariçaies (Phragmiti australis-Magnocarietia elatae)					
Phragmites australis	1	1	1	1	100
Solanum dulcamara	i		+	1	75
Caractéristiques des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium)					
Eupatorium cannabinum	1	+	1		75
Lysimachia vulgaris	2a	1			50
Autres espèces					
Frangula dodonei	r	r			50
Strate muscinale					
Recouvrement (%)	0	0	0	0	
Richesse spécifique	7	6	5	4	
Richesse spécifique totale	7				

VIII.4.2 Analyse des résultats

Il s'agit aussi d'une cladiaie fermée terrestre à faciès à Phragmite. La communauté est codominée par le Cladium et la Fougère des marais, cette dernière pouvant avoir des recouvrements supérieurs à ceux du Cladium. Il s'agit donc d'une cladiaie turficole.



Figure 20. Cladiaie terrestre turficole à Phragmite sur la placette 7210-D

Le Phragmite commun, souvent associé à la Morelle douce-amère, accompagne les deux espèces caractéristiques de la cladiaie turficole. Leur recouvrement reste néanmoins minime, compris entre 1 et 5 %. Cette présence s'explique par la proximité immédiate de la Phragmitaie des sols organiques à Fougère des marais (*Thelypterido palustris-Phragmitetum australis*).

Le recouvrement ligneux lié à un jeune Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) et à de rares Bourdaines peu élevées ne dépasse pas 1 %.

L'état de conservation de la cladiaie fermée turficole à Phragmite commun de la parcelle 7210-D est donc considéré comme bon (ou favorable).

VIII.5 Placette 7210-E

VIII.5.1 Résultats

Auteur F Mora
 Date du relevé 06/10/2016
 Surface de la placette (m2) 40 pour les ligneux bas /
 80 pour les ligneux hauts

Recouvrements à l'échelle de la placette (%) :

Strate arbustive haute (> 1,5 m) 8
 Strate arbustive basse (< 1,5 m) 1,25

	Q1	Q2	Q3	Q4	Fréquence (%)
Strate arbustive (1,5 m)					
Recouvrement (%)	0	15	10	20	
Betula pendula			2b	2b	50
Frangula dodonei		2b			25
Salix cinerea				2b	25
Strate herbacée					
Recouvrement (%)	90	90	90	90	
Caractéristiques des cladiaies turficoles (Cladietum marisci)					
Cladium mariscus	4b	4b	4b	5	100
Thelypteris palustris	2b	2b		2b	75
Caractéristiques des prairies turficoles (Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori)					
Molinia caerulea	1	r	1	+	100
Caractéristiques de hauts-marais et compagnes					
Erica tetralix			2b		25
Caractéristiques des roselières et magnocariçaises (Phragmiti australis-Magnocarietea elatae)					
Solanum dulcamara	+	r			050
Caractéristiques des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium)					
Eupatorium cannabinum		1	2a	1	75
Angelica sylvestris		1			25
Autres espèces					
Osmunda regalis				2b	25
Frangula dodonei		r		1	50
Betula pendula			i		25
Strate muscinale					
Recouvrement (%)	0	0	0	2	
Sphagnum papillosum				1	25
Richesse spécifique	4	7	5	7	
Richesse spécifique totale	11				

VIII.5.2 Analyse des résultats

La cladiaie est structurée par la Cladium (recouvrements supérieurs à 75 %), qui est souvent associé à la Fougère des marais (recouvrements compris entre 10 et 25 %). Il s'agit donc d'une cladiaie turficole.



Figure 21. Cladiaie terrestre turficole à Phragmite sur la placette 7210-D

Cette cladiaie a dû être ou continue d'être soumise à des épisodes de variations saisonnières assez marquées des niveaux d'eau. Ceci favorise l'expression de la Molinie qui constitue une voile légère entre les touffes de Cladium (recouvrements toujours > à 5%). Mais cela favorise surtout le développement des ligneux : Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Saule cendré (*Salix cinerea*) et Bourdaine. Ainsi, le recouvrement des ligneux hauts (> 1,5 m) atteint 8 % de la placette (sur 80 m²). Ce recouvrement reste encore assez faible mais il constitue une menace certaine pour l'habitat compte tenu qu'il s'agit de phanérophytes qui sont ou seront rapidement des semenciers. Le recouvrement par les ligneux bas, représenté ici par la Bourdaine, est minime.

A noter la présence d'une plage de *Sphagnum papillosum*. au-niveau du Q4.

Par le développement menaçant de jeunes arbres (Bouleau) et arbustes (Saule cendré), l'état de conservation de la cladiaie fermée de la parcelle 7210-E est considéré comme moyen (ou altéré).

VIII.6 Bilan

3 placettes sur 5 montrent un état de conservation bon à assez bon de la cladiaie. Pour les 2 autres placettes, la cladiaie a un état de conservation moyen eu égard au développement menaçant des ligneux. Toutefois, à l'échelle du site, ce développement des ligneux au sein de la cladiaie semble peu représentatif.

L'état global de l'habitat 7210 à l'échelle du site est donc considéré comme bon (ou favorable).

IX. Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion-caeruleae*) (EUR 6410)

IX.1 Placette 6410-A

IX.1.1 Résultats

Les résultats ci-dessous sont présentés sous la forme de deux blocs : le premier reprend les données générales et les paramètres relevés à l'échelle de la placette ; le second bloc indique les résultats de l'ensemble des quadrats.

Auteur	F	
	Mora	
	05/0	
Date du relevé	6/20	
	16	
Surface de la placette (m2)	81	
Recouvrements à l'échelle de la placette :	%	Coef.
Strate arbustive	1	
Strate chaméphytique	0	
Strate herbacée	100	
<i>Molinia caerulea</i>	95	5b
<i>Cladium mariscus</i>	1	1
<i>Mentha aquatica</i>	1,5	1
<i>Eupatorium cannabinum</i> et autres espèces de mégaphorbiaies	0,5	+
Strate muscinale :		
<i>Sphagnum</i> spp.	0,5	+
Autres bryophytes	0	
Sol nu (sous litière morte)	15	

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate herbacée										
Caractéristiques des prairies hygrophiles oligo à mésotrophiles (<i>Molinio caeruleae</i>-<i>Juncetea acutiflori</i>) et compagnes										
<i>Molinia caerulea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
<i>Scutellaria minor</i>	x		x		x					33,33
<i>Juncus acutiflorus</i>									x	11,11
<i>Gentiana pneumonanthe</i>						x			x	22,22
<i>Carex flacca</i>									x	11,11
Caractéristiques des hauts-marais (<i>Oxycocco palustris</i>-<i>Sphagnetes magellanicus</i>)										
<i>Narthecium ossifragum</i>						x				11,11
Caractéristiques des bas-marais (<i>Scheuchzeria palustris</i>-<i>Caricetea nigrae</i>)										
<i>Lysimachia tenella</i>									x	11,11
Caractéristiques des prairies hygrophiles eutrophiles (<i>Agrostietea stoloniferae</i>)										
<i>Galium palustre</i>									x	11,11
<i>Mentha aquatica</i>		x	x	x	x	x	x		x	77,78
Caractéristiques des roselières turficoles du <i>Cladietum marisci</i> (<i>Magnocaricion elatae</i>)										

Cladium mariscus									x	11,11
Thelypteris palustris									x	22,22
Solanum dulcamara									x	11,11
Caractéristiques des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium)										
Eupatorium cannabinum	x								x	22,22
Lythrum salicaria			x	x					x	33,33
Convolvulus sepium									x	11,11
Caractéristiques des fourrés hygrophiles acidophiles du Salicion cinereae										
Osmunda regalis									x	11,11
Frangula dodonei	x	x		x	x	x	x		x	77,78
Richesse spécifique	4	3	7	4	5	6	3	2	10	
Autres espèces observées sur la placette (recouvrement)										
Potentilla erecta	r									
Alnus glutinosa	i									
Sphagnum cf. capillifolium	r									
Richesse totale	3	3	7	4	5	6	3	2	10	

IX.1.2 Analyse des résultats

L'habitat s'apparente à une moliniaie peu diversifiée largement dominée par la Molinie au recouvrement atteignant les 95 %. Les plantes caractéristiques associées sont peu nombreuses et surtout globalement peu fréquentes et très peu abondantes : Scutellaire mineure (*Scutellaria minor*), Jonc aigu et Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*).



Figure 22. Moliniaie faiblement caractérisée de la placette 6410-A

Les espèces turficoles sont au nombre de 5 selon les listes proposées par la méthodologie MNHM. Il s'agit avant tout d'espèces de la prairie tourbeuse.

Les plantes de mégaphorbiaies au nombre de 3 ont un très faible recouvrement (0,5 %).

La strate arbustive au-dessus de la Molinie occupe à peine 1 % de la surface de la placette. En revanche, de jeunes bourdaines sont présentes dans près de 78 % des quadrats.

Au final, selon la méthode d'évaluation du MNHM pour l'habitat EUR 6410, une note égale à 40 serait attribuée au polygone [=100 - 20 (pour seulement 5 espèces turficoles) - 10 (pour les 3 espèces de mégaphorbiaies) - 30 (pour les 95 % de recouvrement de la Molinie)]. **L'état de conservation de la Moliniaie de la placette 6410-A est dégradé (ou mauvais).**

IX.2 Placette 6410-B

IX.2.1 Résultats

Auteur	F	
	Mora	
	05/0	
Date du relevé	6/20	
	16	
Surface de la placette (m2)	81	
Recouvrements à l'échelle de la placette :	(%)	Coef.
Strate arbustive	1	
Strate chaméphytique	0	
Strate herbacée	100	
Molinia caerulea	90	5b
Cladium mariscus	10	2a
Schoenus nigricans	1	1
Thelypteris palustris	1	1
Eupatorium cannabinum	0,04	r
Strate muscinale :		
Sphagnum spp.	0	
Autres bryophytes	0	
Sol nu (sous litière morte)	15	

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate herbacée										
Caractéristiques des prairies hygrophiles oligo à mésotrophiles (Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori) et compagnes										
Molinia caerulea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Schoenus nigricans		x			x	x			x	44,44
Caractéristiques des bas-marais (Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae)										
Lysimachia tenella							x	x		22,22
Caractéristiques des roselières turficoles du Cladietum marisci (Magnocaricion elatae)										
Cladium mariscus	x	x	x		x	x			x	66,67
Thelypteris palustris	x	x								22,22
Caractéristiques des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium)										
Eupatorium cannabinum		x						x		22,22
Caractéristiques des fourrés hygrophiles acidophiles du Salicion cinereae										
Osmunda regalis				x						11,11
Frangula dodonei	x			x		x				33,33
Alnus glutinosa							x			11,11
Richesse spécifique	4	5	2	3	3	4	4	2	3	
Autres espèces observées sur la placette (recouvrement)										
Mentha aquatica	r									
Potentilla erecta	r									
Gentiana pneumonanthe	r									
Solanum dulcamara	r									
cf. Dactylorhiza incarnata	i									
Salix cinerea	r									
Richesse sur la placette	19									

IX.2.2 Analyse des résultats

L'habitat s'apparente à une moliniaie paucispécifique largement structurée par la Molinie (90 % de recouvrement). Le cortège floristique caractéristique est peu diversifié avec 4 espèces caractéristiques ou compagnes. Outre la Molinie, ce sont le Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) qui a une fréquence moyenne (44,4 %) mais un très faible recouvrement global (1%), le Mouron délicat (*Lysimachia tenella*) qui se développe au pied de touradons de Molinie mais qui reste rare à l'échelle de la placette (fréquence de 22 %) et le Dactylorhize incarnat (cf. *Dactylorhiza incarnata*), ces 2 dernières espèces pouvant aussi bien se développer dans les bas-marais basophiles que dans les prairies tourbeuses.

Cette cladiaie est assez colonisée par le Cladium qui est présent dans deux tiers des quadrats et qui occupe 10 % de la superficie de la placette.



Figure 23. Moliniaie plus ou moins envahie de Cladium de la placette 6410-B

Les espèces turficoles sont au nombre de 5 selon les listes proposées par la méthodologie MNHM. Il s'agit avant tout d'espèces de la prairie tourbeuse.

L'Eupatoire chanvrine est la seule espèce de mégaphorbiaie et son recouvrement est négligeable. Il n'y a aucune espèce différentielle de prairies humides eutrophiles.

La strate arbustive au-dessus de la Molinie occupe à peine 1 % de la surface de la placette. Les jeunes bourdaines sont présentes dans un tiers des quadrats.

Au final, selon la méthode d'évaluation du MNHN pour l'habitat EUR 6410, une note égale à 40 serait attribuée au polygone [=100 - 20 (pour seulement 5 espèces turficoles) - 10 (pour une régression de l'habitat concomitamment au développement du Cladium) - 30 (pour les 90 % de recouvrement de la Molinie)]. **L'état de conservation de la Moliniaie de la placette 6410-B est dégradé (ou mauvais).**

IX.3 Placette 6410-C

IX.3.1 Résultats

Auteur	F	
	Mora	
	05/0	
Date du relevé	6/20	
	16	
Surface de la placette (m ²)	81	
Recouvrements à l'échelle de la placette :	(%)	Coef.
Strate arbustive	1	
Strate chaméphytique	1	
Strate herbacée	100	
Molinia caerulea	80	5b
Phragmites australis	10	2a
Cladium mariscus	5	2a
Schoenus nigricans	10	2a
Eupatorium cannabinum et autres espèces de mégaphorbiaies	< 1	+
Strate muscinale :		
Sphagnum spp.	1	1
Autres bryophytes	0	
Sol nu (sous litière morte)	10	

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Fréquence (%)
Strate arbustive										
Fraxinus excelsior			x							
Strate herbacée										
Caractéristiques des prairies hygrophiles oligo à mésotrophiles (Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori) et compagnes										
Molinia caerulea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Schoenus nigricans	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
Cirsium tuberosum	x			x					x	33,33
Scorzonera humilis								x		11,11
Caractéristiques des hauts-marais (Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanicum)										
Narthecium ossifragum		x								11,11
Erica tetralix	x				x		x			33,33
Caractéristiques des roselières turficoles du Cladietum marisci (Magnocaricion elatae)										
Cladium mariscus		x			x		x	x	x	55,56
Caractéristiques des roselières de sols plus minéraux (Phragmition communis)										
Phragmites australis		x	x		x	x	x	x	x	77,78
Caractéristiques des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium)										
Eupatorium cannabinum		x	x	x	x	x		x		66,67
Caractéristiques des fourrés hygrophiles acidophiles du Salicion cinerea										
Osmunda regalis			x							11,11
Frangula dodonei	x			x	x	x				44,44
Autre espèce										
Fraxinus excelsior				x						11,11

Strate muscinale										
Sphagnum cf. subnitens	x								x	22,22
Hepathique à feuilles	x		x							22,22
Campylium stellatum			x							11,11
Riccia sp.			x							11,11
Richesse taxonomique	6	6	5	6	7	6	5	6	5	
Autres espèces observées sur la placette (recouvrement)										
Succisa pratensis	r									
Narthecium ossifragum	r									
Osmunda regalis	r									
Potentilla erecta	r									
Sphagnum cf. papillosum	r									
Richesse taxonomique sur la placette	27									

IX.3.2 Analyse des résultats

L'habitat s'apparente à une moliniaie turficole plus riche en espèces caractéristiques que les deux précédentes. Outre la Molinie qui occupe 80 % de la placette, le Choin noirâtre est assez présent avec 10 % de recouvrement global et une présence systématique dans les quadrats. Ils sont accompagnés par le Cirse tubéreux (*Cirsium tuberosum*) et exceptionnellement la Scorzonère humble (*Scorzonera humilis*) et la Succise des prés (*Succisa pratensis*).

Mais cette moliniaie est particulièrement colonisée par les hélrophytes sociaux que sont le Phragmite (10 % de recouvrement) et le Cladium (5 % de recouvrement).



Figure 24. Moliniaie assez envahie de Phragmite de la placette 6410-C

Les espèces phanérogamiques turficoles sont au nombre de 5 selon les listes proposées par la méthodologie MNHM. Il s'agit avant tout d'espèces de la prairie tourbeuse.

L'Eupatoire chanvrine est la seule espèce caractéristique de mégaphorbiaies et son recouvrement est négligeable. Toutefois, selon la méthodologie du MNHM, le Cladium et le Phragmite sont à comptabiliser comme des espèces de mégaphorbiaies. Il n'y a aucune espèce différentielle de prairies humides eutrophiles.

La strate arbustive au-dessus de la Molinie occupe à peine 1 % de la surface de la placette. Toutefois, les jeunes bourdaines sont présentes dans 44 % des quadrats.

Au final, selon la méthode d'évaluation du MNHM pour l'habitat EUR 6410, une note de 40 serait attribuée au polygone [=100 - 20 (pour seulement 5 espèces turficoles) - 10 (pour les 3 espèces de mégaphorbiaies) - 30 (pour les 80 % de recouvrement de la Molinie)]. **L'état de conservation de la Moliniaie de la placette 6410-B est dégradé (ou mauvais).**

IX.4 Bilan

Les 3 placettes de suivi montrent un état de conservation dégradé(ou mauvais) de l'habitat EUR 6410.

Par ailleurs, les individus au sud-est du site rattachés à l'habitat EUR 6410 semblent pour plusieurs d'entre eux ne plus en être. Il s'agit désormais de landes paucispécifiques hygrophiles largement dominées par la Molinie et la Callune avec une absence totale de sphaignes ou d'autres phanérogames de hauts marais. La parcelle la plus à l'est est composée de simples touradons de Molinie. Par leur position physiographique élevée au-dessus du lac de Lourdes et par la présence de gouttières d'origine artificielle servant à les drainer, ces communautés landeuses ou de moliniaies monospécifiques rappellent l'habitat « Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle » (EUR 7120) tel que décrit dans les Cahiers d'habitats. Toutefois, une étude typologique basée sur des relevés phytosociologiques et une analyse du fonctionnement hydrologique de la pointe sud-est du site Natura 2000 devra être menée directement ou sous le contrôle du CBNPMP pour diagnostiquer la syntaxonomie et le rattachement Natura 2000 de ces habitats.



Figure 25. Végétation à Callune sans turfigénèse issue d'une tourbière haute dégradée au sud-est du site

Au final, la surface de l'habitat 6410 semble donc avoir diminué sur l'ensemble du site Natura 2000. L'habitat encore présent au nord du site présente un état globalement dégradé. **L'état de conservation de l'habitat EUR 6410 sur l'ensemble du site est donc mauvais ou dégradé.**

X. Transects

X.1 Transect 1

Tableau 3. Résultats du transect 1

Habitat	Limite ouest (m)	Limite est (m)	Longueur (m)
7210*	0	50,20	50,20
7210* x 3110	50,20	59,20	9,00
7210*	59,20	64,40	5,20
7110* dominant x 7150	64,40	77,60	13,20
7110*	77,60	108,40	30,80

Tableau 4. Analyse du transect 1

Habitat	Longueur totale (m)	Pourcentage sur la longueur totale du transect (%)
7210*	55,40	51,107
7210* x 3110	9,00	8,306
7110* dominant x 7150	13,20	12,177
7110*	30,80	28,413

X.2 Transect 2

<i>Tableau 5. Résultats du transect 2</i>			
Habitat	Limite nord-ouest (m)	Limite sud-est (m)	Longueur (m)
7110*	0	3,70	3,70
7110* x 7150	3,70	9,05	5,35
3110 x 7110*	9,05	14,30	5,25
7110*	14,30	54,00	39,70
6410	54,00	61,40	7,40
CB 53.11	61,40	80,20	18,80
7210*	80,20	117,60	37,40
cf. 7120 (6410 DOCOB) ¹	117,60	128,70	11,10
7210*	128,70	151	22,30
cf. 7120 (6410 DOCOB)	151	159,30	8,30
7210*	159,30	162,50	3,20
cf. 7120 (6410 DOCOB)	162,50	179,40	16,90
7210*	179,40	181,50	2,10
cf. 7120 (6410 DOCOB)	181,50	194,50	13,00
7210*	194,50	197,40	2,90
6410 ou cf. 7120	197,40	223,70	26,30

¹ Voir IX.4

<i>Tableau 6. Analyse du transect 2</i>		
Habitat	Longueur totale (m)	Pourcentage sur la longueur totale du transect (%)
7110*	43,40	19,401
7110* x 7150	5,35	2,392
3110 x 7110*	5,25	2,347
6410	7,40	3,308
CB 53.11	18,80	8,404
7210*	67,90	30,353
cf. 7120 (6410 DOCOB)	49,30	22,038
6410 ou cf. 7120	26,30	11,757

XI. Bilan des EC des HIC

Tableau 7. Récapitulatif des états de conservation des HIC			
Habitats	Identifiant placette	Etat de conservation au niveau du polygone	Etat de conservation à l'échelle du site
7120*	7120-A	Assez bon ou altéré	Bon ou Favorable
	7120-B	Bon ou favorable	
	7120-C	Moyen ou altéré	
	7120-D	Bon ou favorable	
	7120-E	Moyen ou altéré	
7150	7150-A	Moyen ou altéré	Moyen ou altéré
	7150-B	Bon ou favorable	
3110	3110-A	Moyen ou altéré	Moyen ou altéré
7110*	7120-A	Mauvais ou dégradé	Mauvais ou dégradé
	7120-B	Mauvais ou dégradé	
	7120-C	Mauvais ou dégradé	
	7120-D	Mauvais ou dégradé	
	7120-E	Très mauvais ou défavorable	
6410	6410-A	Mauvais ou dégradé	Mauvais ou dégradé
	6410-B	Mauvais ou dégradé	
	6410-C	Mauvais ou dégradé	
3130	-	-	Très mauvais ou défavorable

Conclusion

Dans le cadre du programme d'actions du Docob « Tourbière et lac de Lourdes », le PLVG souhaite se doter d'un nouveau protocole de suivi des habitats d'intérêt communautaire sur la tourbière de Lourdes.

S'appuyant sur un travail bibliographique poussé, en particulier sur les méthodologies d'évaluation des états de conservation des habitats tourbeux ou agropastoraux du MNHN, BIOTOPE a défini un protocole de suivi ainsi que les indicateurs à considérer pour évaluer les états de conservation des habitats d'intérêt communautaire. Ce travail a fait l'objet d'un appui technique et d'une validation par le Conservatoire botanique national des Pyrénées.

Le dispositif de suivi s'appuie sur un réseau de 11 placettes permanentes de quadrats-fréquence (EUR 7110*, EUR 7150, EUR 6410, EUR 3110) et de 5 placettes de quadrats avec lecture des coefficients d'abondance-dominance (EUR 7210*). Il est complété par deux transects de végétations qui visent à suivre les limites longitudinales des habitats. Enfin, compte tenu de son caractère pionnier et de sa rapide dynamique, l'habitat EUR 3110 est suivi par un inventaire cartographique de l'ensemble de ses individus sur la partie est de la tourbière où il est le plus représenté.

Les résultats du premier suivi montrent que la cladiaie (EUR 7120*) possède globalement un état de conservation bon (dit aussi favorable). Les communautés turficoles de cicatrization (EUR 7150) ou les tonsures amphibies vivaces oligotrophiles atlantiques (EUR 3110) possèdent globalement un état de conservation moyen (dit aussi altéré). La tourbière haute ombrophile (EUR 7110*) et les prairies humides oligotrophiles à Molinie (EUR 6410) présentent un état de conservation globalement mauvais (dit aussi dégradé). Enfin, l'habitat correspondant aux tonsures amphibies vivaces oligotrophiles des régions montagnardes à continentales (EUR 3130) n'est plus présent qu'à l'état relictuel ; son état de conservation est donc très mauvais (dit aussi défavorable).

Le suivi mis en œuvre à l'automne 2016 ne permet pas la détermination exhaustive ou certaine de certains taxons. Il serait donc souhaitable de le compléter par une seconde lecture à une période plus optimale, en juin 2017. Ce serait aussi l'occasion de parfaire le suivi en rajoutant une placette permanente au niveau d'un individu du 7110*, qui semble en meilleur état de conservation et pourrait donc éventuellement servir de référent local si ce bon état de conservation est avéré. Par la suite, le suivi pourra se faire selon une périodicité de 2 ans, à 2 reprises (fin du suivi en 2020). Conjointement à une réactualisation de la cartographie des habitats la même dernière année pour mettre à jour les surfaces des HIC, le suivi permettra donc d'évaluer en toutes connaissances les états de conservation des HIC du site.

Bibliographie

Bailly G., 2005. Suivi floristique de la tourbière vivante de Frasne, état initial (année 2004). Phytolab, Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 15p.

Binnert, C., 2012. Stratégie d'évaluation et de suivi de l'état de conservation des zones tourbeuses d'altitude. Le cas de la réserve naturelle nationale de Nohèdes. AgroParisTech-ENGREF. 110p. + annexes

CBNSA, 2013. Notice méthodologique - Suivi de la dynamique des végétations prairiales du delta de la vallée de la Leyre selon la gestion pratiquée.

CHOLET, J. ; MAGNON, G. (2010). Tourbières des montagnes françaises - Nouveaux éléments de connaissance, de réflexion & de gestion. Pôle-relais Tourbières / Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, 188 p.

CLÉMENT, B.; LEBAS, J-F.; NOGUES E.; AIDOU D., Restauration de la Tourbière de Landemarais, vingt années de suivi. Revue Restauration écologique, 2011, no. 05, p. 48-53.

Collectif, 2014. La boîte à outils de suivi des zones humides. RhoMÉO, Version 1, Février 2014, Agence de l'Eau RM & C et CEN-RA, 254 p. Téléchargeable sur : www.rhomeo-bao.fr.

Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels, 2005. Tourbière de Cerin - Suivi de 4 placettes d'étrépage réalisées en 1998, 18p.

Dupere R., CEN Aquitaine, Diagnostic fonctionnel des tourbières de Mées: Journées "landes et tourbières d'Aquitaine", 10 et 11 février 2016, Saint-Martin-de-Seignax, CBNSA et CEN Aquitaine. 2016

Dupere R.; CEN Aquitaine, Diagnostic fonctionnel des tourbières de Mées: Journées "landes et tourbières d'Aquitaine", 10 et 11 février 2016, Saint-Martin-de-Seignax, CBNSA et CEN Aquitaine. 2016.

Dupieux, N. 1998 - La gestion conservatoire des tourbières de France: premiers éléments scientifiques et techniques. Espaces Naturels de France, programme Life "Tourbières de France", 244p.

EPICOCO C., VIRY D., 2015. État de conservation des habitats tourbeux d'intérêt communautaire - Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude. Version 1 - Mars 2015. Rapport SPN 2015-57, Service du patrimoine naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Paris, 76 p.

Fiers V., 2004. Guide pratique - Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité. RNF, 263

Fouert-Pouret J., PNRLG, Evaluation de l'état de conservation des habitats tourbeux dans un site Natura 2000: Journées "landes et tourbières d'Aquitaine", 10 et 11 février 2016, Saint-Martin-de-Seignax, CBNSA et CEN Aquitaine. 2016

FREYDIER, P. ; MIQUET, A. ; BONNET, V., 2007. Suivi floristique de trois expériences de réhydratation de tourbières de Savoie. Actes des 1ères rencontres pour la conservation des tourbières des Alpes, 20-21 septembre 2007, Chamrousse, pp. 25-30.

Goubet, P., 2011. Mise en place d'un suivi des habitats tourbeux du secteur de Néouvielle (Vielle-Aure, Hautes-Pyrénées) - Cadre, objectifs et outils. Cabinet Pierre Goubet.

KANIA, G., 2012. Document d'objectifs Natura 2000 des sites ZPS FR 5412020 « Marais et estuaire de la Seudre - Ile d'Oléron » et ZSC FR 5400432 « Marais de la Seudre » - Communauté de Communes du Bassin de Marennes, 215 p.

Lafon P., Le Foulet A., 2014. Suivi des végétations de landes et tourbières acidiphiles d'Aquitaine. Méthode

et mise en place. Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique/DREAL Aquitaine. 19 p. + annexes.
DOCUMENT INTERMEDIAIRE

Le Fouler A.; Lafon P.; CBNSA, Méthodologies d'évaluation et de suivi des végétations de landes et de tourbières: Journées "landes et tourbières d'Aquitaine", 10 et 11 février 2016, Saint-Martin-de-Seignax, CBNSA et CEN Aquitaine. 2016

Maciejewski, L., Seytre, L., Van Es, J. & Dupont, P. 2015. État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3. Avril 2015. Rapport SPN 2015 - 43, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 194 pp.

Terrisse, J., 2009. Restauration du marais de l'Anglade (ZSC FR5400472) - suivi botanique. DIREN Poitou-Charentes, LPO.

Annexes

Annexe 1. Analyse bibliographique hiérarchisée et commentée

Annexe 2. Coefficients d'abondance-dominance

Annexe 3. Indice floristique d'engorgement et échelle des valeurs

Annexe 4. Indice floristique trophique et échelle des valeurs

Annexe 5. Valeurs écologiques (hydriques, trophique et de matière organique du sol) des espèces floristiques du suivi

Annexe 6. Grille d'analyse pour le calcul de l'état de conservation de l'habitat Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion-caeruleae) (MNHM, 2015)

Annexe 7. Liste des espèces floristiques turficoles pour évaluer l'habitat Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion-caeruleae) (MNHM, 2015)

Annexe 8. Liste des espèces floristiques de mégaohorbiaies pour évaluer l'habitat Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion-caeruleae) (MNHM, 2015)

Annexe 9. Liste des espèces floristiques de prairies pour évaluer l'habitat Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion-caeruleae) (MNHM, 2015)

Annexe 1. Analyse bibliographique hiérarchisée et commentée

Références	Informations utilisées
Guides méthodologiques	
Dupieux, N. 1998 - La gestion conservatoire des tourbières de France: premiers éléments scientifiques et techniques. Espaces Naturels de France, programme Life "Tourbières de France", 244p.	Méthodologies de suivis spécifiques aux tourbières
CHOLET, J. ; MAGNON, G. (2010). Tourbières des montagnes françaises - Nouveaux éléments de connaissance, de réflexion & de gestion. Pôle-relais Tourbières / Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, 188 p.	Méthodologies de suivis spécifiques aux tourbières + exemples d'applications
Fiers V., 2004. Guide pratique - Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité. RNF, 263	Méthodologies de base de suivi de la végétation
Collectif, 2014. La boîte à outils de suivi des zones humides. RhoMéO, Version 1, Février 2014, Agence de l'Eau RM & C et CEN-RA, 254 p. Téléchargeable sur : www.rhomeo-bao.fr .	Critères et indicateurs à relever et prendre en compte pour le suivi. Outlis méthodologiques de suivis spécifiques aux Zones humides
EPICOCO C., VIRY D., 2015. État de conservation des habitats tourbeux d'intérêt communautaire - Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude. Version 1 - Mars 2015. Rapport SPN 2015-57, Service du patrimoine naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Paris, 76 p.	Critères et indicateurs à relever et prendre en compte pour le suivi d'habitats tourbeux
Maciejewski, L., Seytre, L., Van Es, J. & Dupont, P. 2015. État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3. Avril 2015. Rapport SPN 2015 - 43, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 194 pp.	Critères et indicateurs à relever et prendre en compte pour le suivi de prairies paratourbeuses
CBNSA, 2013. Notice méthodologique - Suivi de la dynamique des végétations prairiale du delta de la vallée de la Leyre selon la gestion pratiquée.	Méthodologie de mise en place de suivis par placette.
Exemples d'application	
Goubet, P., 2011. Mise en place d'un suivi des habitats tourbeux du secteurs de Néouvielle (Vielle-Aure, Hautes-Pyrénées) - Cadre, objectifs et outls. Cabinet Pierre Goubet.	Exemple local d'application de suivi sur une tourbière
Le Fouler A.; Lafon P.; CBNSA, Méthodologies d'évaluation et de suivi des végétations de landes et de tourbières: Journées "landes et tourbières d'Aquitaine", 10 et 11 février 2016, Saint-Martin-de-Seignax, CBNSA et CEN Aquitaine. 2016	Méthodologies de suivis spécifiques aux tourbières adaptés au contexte local
Fouert-Pouret J., PNRLG, Evaluation de l'état de conservation des habitats tourbeux dans un site Natura 2000: Journées "landes et tourbières d'Aquitaine", 10 et 11 février 2016, Saint-Martin-de-Seignax, CBNSA et CEN Aquitaine. 2016	Critères à relever et prendre en compte pour le suivi
Dupere R., CEN Aquitaine, Diagnostic fonctionnel des tourbières de Mées: Journées "landes et tourbières d'Aquitaine", 10 et 11 février 2016, Saint-Martin-de-Seignax, CBNSA et CEN Aquitaine. 2016	Outlis méthodologiques de suivis spécifiques aux tourbières locales

Références	Informations utilisées
Exemples d'application (suite)	
Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels, 2005. Tourbière de Cerin - Suivi de 4 placettes d'étrépage réalisées en 1998, 18p.	Exemple local d'application de suivi sur une tourbière
CLÉMENT, B.; LEBAS, J-F.; NOGUES E.; AIDOUUD A., Restauration de la Tourbière de Landemarais, vingt années de suivi. Revue Restauration écologique, 2011, no. 05, p. 48-53.	Exemple local d'application de suivi sur une tourbière
Dupere R.; CEN Aquitaine, Diagnostic fonctionnel des tourbières de Mées: Journées "landes et tourbières d'Aquitaine", 10 et 11 février 2016, Saint-Martin-de-Seignax, CBNSA et CEN Aquitaine. 2016	Exemple local d'application de suivi et de diagnostic sur une tourbière
Bailly G., 2005. Suivi floristique de la tourbière vivante de Frasne, état initial (année 2004). Phytolab, Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 15p.	Exemple d'application de suivi sur une tourbière
Lafon P., Le Foulet A., 2014. Suivi des végétations de landes et tourbières acidiphiles d'Aquitaine. Méthode et mise en place. Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique/DREAL Aquitaine. 19 p. + annexes. DOCUMENT INTERMEDIAIRE	Exemples d'application de suivis sur plusieurs landes et tourbières d'Aquitaine.
FREYDIER, P. ; MIQUET, A. ; BONNET, V., 2007. Suivi floristique de trois expériences de réhydratation de tourbières de Savoie. Actes des 1ères rencontres pour la conservation des tourbières des Alpes, 20-21 septembre 2007, Chamrousse, pp. 25-30.	Exemple d'application de suivi sur plusieurs tourbières
Terrisse, J., 2009. Restauration du marais de l'Anglade (ZSC FR5400472) - suivi botanique. DIREN Poitou-Charentes, LPO.	Exemple d'application de suivi sur cladiaie
KANIA, G., 2012. Document d'objectifs Natura 2000 des sites ZPS FR 5412020 « Marais et estuaire de la Seudre - Ile d'Oléron » et ZSC FR 5400432 « Marais de la Seudre » - Communauté de Communes du Bassin de Marennes, 215 p.	Exemple d'application de suivi sur cladiaie
Binnert, C., 2012. Stratégie d'évaluation et de suivi de l'état de conservation des zones tourbeuses d'altitude. Le cas de la réserve naturelle nationale de Nohèdes. AgroParisTech-ENGREF. 110p. + annexes	Exemple d'application de suivi sur des végétations tourbeuses d'altitude

Annexe 2. Coefficients d'abondance-dominance

Les symboles et valeur de l'échelle des coefficients d'abondance-dominance attribués aux différentes espèces sur une aire de relevé sont les suivants :

5 : recouvrement de l'espèce compris entre 75 et 100 % de la surface du relevé ;

4 : recouvrement de l'espèce compris entre 50 et 75 % de la surface du relevé ;

3 : recouvrement de l'espèce compris entre 25 et 50 % de la surface du relevé ;

2 : recouvrement de l'espèce compris entre 5 et 25 % de la surface du relevé ;

1 : recouvrement de l'espèce inférieur à 5 % de la surface du relevé ou plante abondante mais de recouvrement très faible ;

+ : espèce peu abondante, à recouvrement très faible ;

r : espèce très rare ;

i : espèce représentée par un individu isolé.

Pour parfaire ce suivi, des coefficients intermédiaires des coefficients ci-dessus ont été définis de la manière suivante :

5b : recouvrement de l'espèce compris entre 87,5 et 100 % de la surface du relevé ;

5a : recouvrement de l'espèce compris entre 75 et 87,5 % de la surface du relevé ;

4b : recouvrement de l'espèce compris entre 67,5 et 75 % de la surface du relevé ;

4a : recouvrement de l'espèce compris entre 50 et 67,5 % de la surface du relevé ;

3b : recouvrement de l'espèce compris entre 37,5 et 50 % de la surface du relevé ;

3a : recouvrement de l'espèce compris entre 25 et 37,5 % de la surface du relevé ;

2b : recouvrement de l'espèce compris entre 12,5 et 25 % de la surface du relevé ;

2a : recouvrement de l'espèce compris entre 5 et 12,5 % de la surface du relevé.

Annexe 3. Indice floristique d'engorgement et échelle des valeurs

Indice floristique d'engorgement = $\Sigma(r_{ij} \times x_i) / \Sigma r_{ij}$

r_{ij} : abondance (ou recouvrement) de l'espèce i dans le relevé j

x_i : valeur indicatrice d'hydrophilie ou hygrophilie de l'espèce i

Echelle de valeurs :

- 1 : hyperxérophile
- 2 : perxérophile
- 3 : xérophile
- 4 : mésoxérophile
- 5 : mésohydrique
- 6 : mésohygrophile
- 7 : hygrophile (courtement inondable, en semaines)
- 8 : hydrophile (longuement inondable, en mois)
- 9 : amphibie saisonnière
- 10 : amphibie permanente
- 11 : aquatique superficielle (0-50cm)
- 12 : aquatique profonde (1-3m)

Annexe 4. Indice floristique trophique et échelle des valeurs

Indice floristique trophique = $\Sigma(r_{ij} \times x_i) / \Sigma r_{ij}$

r_{ij} : abondance (ou recouvrement) de l'espèce i dans le relevé j

x_i : valeur indicatrice de trophilie de l'espèce i

Echelle de valeurs :

- 1 : hyperoligotrophile
- 2 : oligotrophile
- 3 : intermédiaire
- 4 : mésooligotrophile
- 5 : mésotrophile
- 6 : mésoeutrophile
- 7 : intermédiaire
- 8 : eutrophile
- 9 : polytrophile

Annexe 5. Valeurs écologiques (hydriques, trophique et de matière organique du sol) des espèces floristiques du suivi

L'ensemble des valeurs indicatrices des gradients hydriques, trophique et de matière organique du sol des phanérogames recensées lors de suivi reprend les valeurs de Julve (Julve, P., 1998 ff. Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version [2009]).

Les échelles de valeurs des 2 premiers gradients figurent dans les 2 annexes précédentes. L'échelle de valeur du gradient de matière organique du sol figure après cette liste.

Taxon	Valeur d'Humidité édaphique	Valeur trophique	Valeur MO
Angelica sylvestris	7	5	8
Alnus glutinosa	9	5	9
Betula pendula	5	3	5
Calluna vulgaris	5	3	6
Cardamine pratensis	6	5	8
Carex elata	9	6	9
Carex flacca	6	3	9
Carex panicea	8	3	9
Carex paniculata	9	5	9
Carex rostrata	10	3	9
Carex viridula	8	2	9
Cirsium palustre	7	6	8
Cirsium tuberosum	7	3	9
Cladium mariscus	8	6	9
Convolvulus sepium	7	9	8
Erica tetralix	7	2	9
Eriophorum angustifolium	9	2	9
Dactylorhiza incarnata	8	2	9
Drosera intermedia	8	2	9
Drosera rotundifolia	8	2	9
Eupatorium cannabinum	7	7	8
Frangula dodonei	8	3	5
Galium palustre	8	5	8
Gentiana pneumonanthe	8	2	9
Hydrocotyle vulgaris	9	2	9
Hypericum elodes	10	3	9
Juncus acutiflorus	8	3	9
Juncus articulatus	8	5	8
Juncus bulbosus	8	3	9
Juncus effusus	7	4	9
Lotus pedunculatus	8	4	9
Ludwigia palustris	10	4	9
Lycopus europaeus	9	6	8

Taxon	Valeur d'Humidité édaphique	Valeur trophique	Valeur MO
<i>Lysimachia tenella</i>	8	2	9
<i>Lysimachia vulgaris</i>	9	6	8
<i>Lythrum salicaria</i>	7	6	8
<i>Mentha aquatica</i>	8	6	8
<i>Menyanthes trifoliata</i>	9	3	9
<i>Molinia caerulea</i>	7	2	9
<i>Nathecium ossifragum</i>	9	2	9
<i>Osmunda regalis</i>	8	4	9
<i>Phragmites australis</i>	9	7	8
<i>Polystichum aculeatum</i>	5	6	2
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	11	3	9
<i>Potentilla erecta</i>	5	2	6
<i>Ranunculus flammula</i>	9	2	9
<i>Rhynchospora alba</i>	9	2	9
<i>Salix cinerea</i>	9	4	9
<i>Schoenus nigricans</i>	8	3	9
<i>Scorzonera humilis</i>	6	4	9
<i>Scutellaria minor</i>	8	3	9
<i>Solanum dulcamara</i>	8	7	8
<i>Sparganium erectum</i>	9	7	8
<i>Succisa pratensis</i>	7	2	9
<i>Thelypteris palustris</i>	9	4	9

Echelle de valeurs du gradient MO :

- 1 : lithosol, arénosol
- 2 : mull carbonaté
- 3 : mull actif
- 4 : mull acide
- 5 : moder
- 6 : mor, hydromor, xéromor
- 7 : ranker, tangel
- 8 : anmoor, gyttja
- 9 : tourbe

Annexe 6. Grille d'analyse pour le calcul de l'état de conservation de l'habitat Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion-caeruleae*) (MNHM, 2015)

PARAMÈTRE	CRITÈRE		INDICATEUR	MODALITÉ	NOTE			
			Description des indicateurs					
Surface couverte	Surface de l'habitat		Evolution de la surface (indiquer les causes de l'évolution)	Stabilité ou progression	0			
				Régression	-10			
	Connectivité		Plusieurs outils proposés	Connectivité stable	0			
				Diminution de la connectivité	-10			
Composition, structure, fonctions	Couverture du sol		Recouvrement de ligneux > 80 cm (en %)	< 10%	0			
				> 10%	-10			
	Composition spécifique	Composition floristique		Présence d'espèces turficoles	[0,3]	-40		
					[4,7]	-20		
					[8,37]	0		
						Présence d'espèces de mégaphorbiaies	[0,2]	0
							[3,4]	-10
							[5,12]	-20
						Recouvrement de la molinie (<i>Molinia caeruleae</i>)	< 75%	0
							> 75%	-30
						Présence d'espèces prairiales	[0,8]	0
							[9,14]	-10
							[15,38]	-20
						Recouvrement des espèces allochtones envahissantes (recouvrement dans la strate herbacée)	Absence totale	0
		Présence, et recouvrement < 30 %	-5					
		Présence, et recouvrement > 30 %	-20					
		Composition faunistique	Lépidoptères diurnes	Présence d'espèces de Lépidoptères diurnes remarquables	Aucune observation	0		
					Au moins 1 observation	+5		
Altérations	Atteintes au niveau du polygone		Atteintes et leur recouvrement (voir liste fournies et notes associées)	Somme des points des atteintes relevées = 0	0			
				Somme des points des atteintes relevées = 1	-5			
				Somme des points des atteintes relevées = 2	-10			
	Atteintes "diffuses" au niveau du site		Atteintes dont l'impact est difficilement quantifiable en surface	Atteintes négligeables ou nulles	0			
				Atteintes moyennes (ponctuelles, maîtrisées)	-10			
				Atteinte(s) importante(s), dynamique de l'habitat remis en cause	-20			

Annexe 7. Liste des espèces floristiques turficoles pour évaluer l'habitat Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion-caeruleae) (MNHM, 2015)

CD_REF	NOM_TAXREF (liste avril 2015)
82286	Anacamptis palustris (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997
88459	Carex davalliana Sm., 1800
88489	Carex echinata Murray, 1770
88578	Carex hostiana DC., 1813
88720	Carex nigra (L.) Reichard, 1778
88752	Carex panicea L., 1753
88802	Carex pulicaris L., 1753
88916	Carex tomentosa L., 1767
132832	Carex viridula Michx. subsp. viridula
132826	Carex viridula subsp. brachyrrhyncha (Celak.) B.Schmid, 1983
91422	Cirsium tuberosum (L.) All., 1785
94267	Dactylorhiza majalis (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh., 1965
133886	Dianthus superbus L. subsp. superbus
96226	Epilobium palustre L., 1753
96465	Epipactis palustris (L.) Crantz, 1769
96852	Eriophorum latifolium Hoppe, 1800
99390	Galium boreale L., 1753
99570	Galium uliginosum L., 1753
99828	Genista tinctoria L., 1753
99922	Gentiana pneumonanthe L., 1753
103648	Inula salicina L., 1753
104160	Juncus conglomeratus L., 1753
104340	Juncus subnodulosus Schrank, 1789
105086	Laserpitium prutenicum L., 1753
108718	Molinia caerulea (L.) Moench, 1794
109881	Oenanthe lachenalii C.C.Gmel., 1805
112426	Parnassia palustris L., 1753
114526	Polygala amarella Crantz, 1769
117262	Ranunculus tuberosus Lapeyr., 1813
121581	Schoenus nigricans L., 1753
121960	Scorzonera humilis L., 1753
122329	Selinum carvifolia (L.) L., 1762
122971	Serratula tinctoria L., 1753

CD_REF	NOM_TAXREF (<i>liste avril 2015</i>)
123367	Silaum silaus (L.) Schinz & Thell., 1915
125295	Succisa pratensis Moench, 1794
125940	Tetragonolobus maritimus (L.) Roth, 1788
128394	Valeriana dioica L., 1753

Annexe 8. Liste des espèces floristiques de mégaphorbiaies pour évaluer l'habitat Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion-caeruleae) (MNHM, 2015)

CD_REF	NOM_TAXREF (<i>liste avril 2015</i>)
82738	Angelica sylvestris L., 1753
91823	Cladium mariscus (L.) Pohl, 1809
96180	Epilobium hirsutum L., 1753
97434	Eupatorium cannabinum L., 1753
98717	Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879
103329	Hypericum tetrapterum Fr., 1823
107090	Lysimachia vulgaris L., 1753
107117	Lythrum salicaria L., 1753
108103	Mentha longifolia (L.) Huds., 1762
113260	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840
120758	Sanguisorba officinalis L., 1753
127872	Trollius europaeus L., 1753

Annexe 9. Liste des espèces floristiques de prairies pour évaluer l'habitat Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion-caeruleae) (MNHM, 2015)

CD_REF	NOM_VALIDÉ_TAXREF (liste avril 2015)
115470	Potentilla erecta (L.) Rausch., 1797
99582	Galium verum L., 1753
88510	Carex flacca Schreb., 1771
89619	Centaurea jacea L., 1753
86601	Bromus erectus Huds., 1762
106653	Lotus corniculatus L., 1753
124797	Stachys officinalis (L.) Trévis., 1842
116012	Prunella vulgaris L., 1753
91382	Cirsium palustre (L.) Scop., 1772
98078	Festuca arundinacea Schreb., 1771
102900	Holcus lanatus L., 1753
113893	Plantago lanceolata L., 1753
105247	Lathyrus pratensis L., 1753
127439	Trifolium pratense L., 1753
129147	Vicia cracca L., 1753
94503	Daucus carota L., 1753
104214	Juncus inflexus L., 1753
98512	Festuca rubra L., 1753
127395	Trifolium montanum L., 1753
133108	Cerastium fontanum subsp. vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982
116903	Ranunculus acris L., 1753
117201	Ranunculus repens L., 1753
127454	Trifolium repens L., 1753
93860	Cynosurus cristatus L., 1753
103991	Jacobaea erucifolia (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801
104173	Juncus effusus L., 1753
113389	Phyteuma orbiculare L., 1753
116392	Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800
117616	Rhinanthus minor L., 1756
120753	Sanguisorba minor Scop., 1771
104516	Knautia arvensis (L.) Coult., 1828
138211	Ononis spinosa subsp. maritima (Dumort. ex Piré) P.Fourn., 1937
87720	Campanula rotundifolia L., 1753
88415	Carex caryophyllea Latourr., 1785
88569	Carex hirta L., 1753
102883	Holandrea carvifolia (Vill.) Reduron, Charpin & Pimenov, 1997
106370	Listera ovata (L.) R.Br., 1813
114332	Poa pratensis L., 1753