



HAL
open science

Évaluation de l'efficacité des mesures de restauration de milieux tourbeux. Cadre méthodologique

Camille Bernard, Emma Zacharko

► To cite this version:

Camille Bernard, Emma Zacharko. Évaluation de l'efficacité des mesures de restauration de milieux tourbeux. Cadre méthodologique. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 2021, 35 p. + 10 p. mnhn-04170684

HAL Id: mnhn-04170684

<https://mnhn.hal.science/mnhn-04170684>

Submitted on 25 Jul 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ



Évaluation de l'efficacité des mesures de restauration de milieux tourbeux

Cadre méthodologique



Période 2022-2026



Photos de couverture de gauche à droite : tourbière de Saint-Pierre-et-Miquelon, *Drosera rotundifolia* (P. Caudal), tourbière de Saint-Pierre-et-Miquelon (T. Briand)

Chef de projet : Paul ROUYEYROL (PatriNat)

Citation conseillée : Bernard C., Zacharko E., 2021. *Évaluation de l'efficacité des mesures de restauration de milieux tourbeux. Cadre méthodologique*. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris, 35 p + annexes

Relectures : Grégory BERNARD (Pôle relais tourbières), Benjamin BLONDEL (Syndicat Mixte Baie de Somme), Clémentine CAMUS (PNR Seine Normandie), Hugo CLEMENT (INRAE), Armel DAUSSE (Forum des marais atlantiques), Guillaume GAYET (PatriNat), Antoine GAZAIX (CEN Hauts-de-France), Axel HACALA (Université de Rennes), Jean-Luc MAISONNEUVE (Syndicat Mixte EDENN), Quentin MARESCAUX (CEN Hauts-de-France), Margaux MISTARZ (PatriNat), Géraud RANVIER (PNR Seine Normandie), Paul ROUYEYROL (PatriNat), Solène SACRE (CEN Pays de la Loire), Cédric VANAPPELGHEM (Cen Hauts-de-France).

Remerciements : Julie AYCAGUER (Syndicat Mixte de la Baie de Bourgneuf), Pauline BEILLEVERT (Syndicat Mixte Loire et Goulaine), François BOTCAZOU (PatriNat), Cécile BROUSSEAU (Ariège Nature), Pierre CAESSTEKER (OFB), Emilie CALVAR (CEN Franche-Comté), Estelle CHEVILLARD (Agence de l'eau Artois-Picardie), Damien COCATRE (Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche), Jean-Christophe DE MASSARY (PatriNat), Cécile DIAZ (CEN Bourgogne) (CEN Bourgogne), Anne-Claire DICK (ONF), Audrey DURIEZ (Forum des marais atlantiques), Aurélie DUMONT (Angers Loire Métropole), Manon GISBERT (CEN Franche-Comté), Pierre GOUBET (Cabinet Pierre Goubet), Sonia GUITONNEAU (CEN Nouvelle-Aquitaine), Matthieu JAMES (CEN Hauts-de-France), Régis KRIEG-JACQUIER (Société des naturalistes et archéologiques de l'Ain), Antoine LE ROUX (Forum des marais atlantiques), Sarah LEVRAULT (Syndicat mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard), Thomas LINOSSIER (Département de l'Isère), Geneviève MAGNON (EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue), Sylvain MONCORGE (CEN Franche-Comté), Estelle NGOH (CEN Pays de la Loire), Aurélie PHILIPPEAU (Fédérations des PNR de France)

Table des matières

Objectifs	4
Limites d’application	4
Sources et méthodes utilisées pour la construction du cadre méthodologique	5
Définitions	5
Organisation	6
Dispositif expérimental	7
Diagnostic hydrologique	8
Indicateurs du socle	11
S1 - Description de la parcelle	12
S2 - Questionnaire des pratiques de gestion	14
S3 - Dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres	19
S4 - Profondeur et horizons du sol	20
S5 - Cartographie des habitats	22
S6 - Évaluation de l’état de conservation	23
S7 - Flore	24
Indicateurs de la boîte à outils	25
BAO1 - Turfigénèse	26
BAO2 - Amphibiens	29
BAO3 - Odonates	32
BAO4 - Araignées	34
Annexes	36

Objectifs

Afin de mieux connecter l'évaluation périodique à l'échelle biogéographique avec le pilotage des sites, il est nécessaire de stabiliser des dispositifs de suivi permettant de mettre en œuvre une gestion adaptative à l'échelle du réseau Natura 2000 c'est à dire une gestion améliorée en continu à partir des résultats des évaluations menées aux différentes échelles (nationales et locales). Le test de dispositifs de suivi d'efficacité de mesures sur des milieux et mesures ciblés participe à la mise en place de cette gestion adaptative.

Aussi, pour étudier l'efficacité des mesures de gestion au sein du réseau Natura 2000 à l'échelle de la parcelle gérée, l'Office Français de la Biodiversité lance des Appels à Manifestations d'Intérêt (AMI) reposant sur une méthodologie définie en amont par PatriNat. Quatre autres mesures ont été ciblées par les AMI¹. Le présent cadre concerne une nouvelle mesure : la restauration de milieux tourbeux.

Les bénéfices attendus de cette évaluation sont multiples :

- Pour les gestionnaires et animateurs de sites participants : bénéficier du financement de suivis et bénéficier d'un soutien technique de PatriNat qui prendra en charge l'analyse et le traitement des données récoltées et en fournira une synthèse annuelle
- Pour PatriNat : s'appuyer sur des suivis standardisés, appliqués localement par des acteurs de terrains ayant une connaissance fine de leur site, pour tirer des conclusions globales quant à l'efficacité ou non de mesures de gestion
- Pour l'ensemble des gestionnaires de sites naturels protégés : mobiliser les résultats de cette évaluation pour orienter la gestion future de leurs sites et s'appuyer sur les enseignements et retours d'expérience de ces suivis pour adapter et appliquer leurs propres protocoles de suivis. Renforcer localement la crédibilité du réseau, notamment auprès des élus et acteurs locaux, si l'évaluation de certaines mesures prouve leur efficacité
- Pour le Ministère en charge de l'écologie : anticiper les demandes européennes en termes d'évaluation, renforcer la crédibilité du réseau Natura 2000

Limites d'application

La rédaction du présent cadre méthodologique répond au seul besoin du lancement de cet AMI. Il n'a donc pas l'ambition de fournir une méthode « clefs en main » applicable en tous contextes pour l'ensemble des mesures visant les milieux tourbeux de France métropolitaine. A l'inverse, l'objet de l'AMI est aussi de tester des méthodes quitte, le cas échéant, à laisser de côté des indicateurs et méthodes qui ne permettraient pas un suivi satisfaisant. Par ailleurs, dans le cadre même de cet AMI, le cadre méthodologique pourra, après un travail spécifique avec PatriNat, être adapté pour mieux répondre à une problématique locale d'un ou de plusieurs projets (*cf. infra*).

¹ Restauration et entretien de milieux ouverts (2019 et 2021), création et entretien de mares (2019), retard de fauche (2020), plantation de haies (2020)

A noter que l'objet de ce cadre méthodologique diffère de celui des méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats développées par ailleurs par PatriNat : ces dernières ne cherchent pas à isoler l'effet propre des mesures de gestion sur l'évolution de l'état de conservation mais à obtenir une note synthétique de cet état à un moment donné. Par ailleurs, le présent AMI a pour but de faire le lien entre une action de gestion et l'évolution d'une série d'indicateurs : seules seront considérées les tendances de ces indicateurs, indépendamment de l'atteinte ou non d'un « bon » état de conservation. On cherche à évaluer dans quelle mesure la gestion fait évoluer les habitats et/ou espèces dans un sens favorable à leur conservation ou non.

Sources et méthodes utilisées pour la construction du cadre méthodologique

Le présent cadre méthodologique a été construit sur la base d'une consultation préalable des protocoles de suivi existants pour les milieux tourbeux (ceux qui ont été remobilisés et/ou qui ont inspiré les protocoles de ce cadre sont présentés en annexe 1) et sur une série d'entretiens et de consultations d'experts et de gestionnaires de ces milieux.

Définitions

- Milieux tourbeux** Habitats caractérisés par la présence de tourbe, un sol engorgé ou inondé au moins la moitié de l'année, et dominés par une végétation basse. Ils correspondent à la catégorie D de la typologie EUNIS (hors roselières et milieux salés ou saumâtres).
- Restauration** Actions visant à rétablir le bon état de conservation des milieux visés.
- Parcelle** Zone (ou ensemble de zones géographiquement proches et présentant des caractéristiques similaires), gérée(s) (« unité de gestion ») ou non (« témoin »), qui peu(ven)t correspondre ou non à une limite cadastrale (une « parcelle » telle que définie ici peut être plus large ou plus étroite que les limites du cadastre). Les suivis seront mis en place sur l'ensemble de la parcelle.

Organisation

PatriNat accompagnera les participants tout au long du suivi, en particulier en ce qui concerne les modalités de mise en œuvre des protocoles, l'échantillonnage et la remontée des données. A l'issue des suivis, PatriNat se chargera d'analyser les données et de proposer un retour aux participants.

Après sélection des projets, un travail spécifique sera réalisé avec chaque porteur de projet avant de débiter les suivis. Il consistera à adapter le protocole au contexte du site, aux milieux présents et à la problématique étudiée. Ce travail portera en particulier sur le plan d'échantillonnage (pression d'observation par parcelle, localisation des points d'inventaire), et plus marginalement sur l'adaptation des méthodes. Il devra aboutir, à l'issue des échanges, à la construction d'un dispositif expérimental adapté à chaque site, dans le strict respect de la proposition financière qui aura été faite par le porteur de projet.

Le cadre méthodologique est structuré en indicateurs, dont une part constitue la partie « socle » (code « S »), correspondant à ceux dont le suivi est obligatoire, et d'une partie « boîte à outils » (code « BAO »), correspondant à des indicateurs optionnels. Les candidats peuvent proposer de mettre en œuvre uniquement le socle ou le socle + un ou plusieurs protocoles de la boîte à outils. L'ensemble des protocoles du socle ainsi que ceux de la boîte à outils que le porteur de projet aura choisi de retenir seront appliqués sur les unités de gestion et témoins. Le cas échéant, la pertinence des protocoles boîte à outils retenus et leur cohérence avec le contexte d'étude seront pris en compte dans la sélection des projets.

Si le porteur de projet ne dispose pas des compétences nécessaires au suivi de certains indicateurs, il pourra faire appel à un/des partenaires (naturalistes indépendant, association, bureau d'étude...) pour le suivi de tout ou partie d'un ou plusieurs indicateur(s) du socle et/ou de la boîte à outils. Par exemple, le porteur de projet peut récolter des individus sur son site et les envoyer pour identification à un partenaire.

Les données seront transmises à PatriNat par le biais :

- D'un tableur de retour de données au format excel, fourni par PatriNat et prérempli pour chaque protocole. A noter que les noms d'espèces sont à renseigner selon la dernière version du référentiel TAXREF disponible sur le site de l'INPN (<https://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-taxonomique-taxref>) sauf si l'espèce considérée n'est pas encore intégrée au référentiel auquel cas le choix du nom est laissé au libre choix de l'opérateur
- De documents annexes à fournir en sus (couches SIG, photos etc), dont la nature et le format sont détaillés le cas échéant dans le cadre méthodologique ou le tableur. Les couches SIG sont à fournir au format .shp en projection Lambert 93.
- D'une note annuelle à rédiger par le porteur de projet, décrivant de façon succincte la gestion effectuée ou non sur les sites, les protocoles suivis, les retours d'expérience relatifs à ces protocoles (difficultés rencontrées, facilités d'application, suggestions d'amélioration...), les observations à dire d'expert ou éventuelles explications de données inattendues, etc. Ce document permet aux porteurs de projet de transmettre toute information dont la transmission n'est pas prévue par le cadre méthodologique à PatriNat. Ces informations ne feront pas l'objet d'analyses quantitatives par PatriNat.

Dispositif expérimental

L'**année N** correspond à l'année de lancement du projet et la **1^{ère} année de suivi**. L'idéal est de mettre en œuvre les suivis deux années avant gestion pour constituer un état initial basé sur deux ans. Les actions de gestion seraient donc effectuées (ou débuteraient) en année N+1 (automne/hiver) ou N+2 (hiver/printemps). Étant donné qu'il est souvent complexe pour les gestionnaires d'avoir une visibilité à deux ans, il est également possible de prévoir une seule année d'état initial et d'effectuer ou de débuter les actions de gestion en N (automne/hiver) ou N+1 (hiver/printemps). Si le projet prévoit un an d'état initial, s'ensuivront 4 années de suivis (N+1, 2, 3, 4) et s'il est prévu de faire un état initial sur 2 ans le suivi post-intervention sera raccourci à 3 ans (N+2, 3, 4). L'objectif est de mettre en évidence une éventuelle évolution (hypothétiquement positive) des indicateurs relevés suite à la mise en œuvre de la gestion.

Chacun des projets sélectionnés dans le cadre de l'AMI devra mettre en place les suivis sur **deux types de parcelles** (à noter que ces « parcelles » ne correspondent pas nécessairement aux limites cadastrales de parcelle, aux contours de site ou aux contours des habitats ciblés par la mesure) :

- Des « **unités de gestion** » (UG), c'est-à-dire des zones dans lesquelles une mesure de gestion est mise en œuvre ou sur lesquelles une mesure de gestion influe (dans le cas d'actions de gestion influant sur le niveau d'eau ou sa gestion par exemple). **L'unité de gestion est déterminée par la zone sur laquelle on s'attend à voir l'état de conservation évoluer sous l'effet de la gestion (hypothèse testée)**. Les unités de gestion devront obligatoirement se situer dans un périmètre de site Natura 2000.
- Des « **témoins** » qui sont des parcelles pour lesquelles la mesure de gestion étudiée (et donc appliquée sur la ou les UG) n'est pas mise en place. Les témoins ne doivent pas nécessairement se situer en périmètre Natura 2000.

Les unités de gestion peuvent bénéficier d'une ou plusieurs mesures de gestion. Le cas de figure idéal est que la différence entre la/les UG et le(s) témoin(s) ne concerne qu'une seule de ces mesures (ex : les UG bénéficient de débroussaillage et d'étrépage, les témoins bénéficient de débroussaillage uniquement afin d'isoler l'effet de l'étrépage). Cette distinction mesure par mesure est en effet plus adaptée pour détacher l'effet d'une seule mesure de gestion en s'affranchissant de l'effet des autres mesures.

Les témoins seront choisis de manière à être les plus proches possibles des UG sur les critères suivants :

- Fonctionnement hydrologique
- Habitats / espèces présents
- Topographie (orientation, pente, altitude, sol)
- État de conservation et pressions observées
- Climat / microclimat
- Surface
- Autant que possible, à critères précédents égaux, on choisira des parcelles témoins les plus proches possibles des gérées (ceci également dans un souci d'économie pour la réalisation des protocoles ensuite). Néanmoins, ce critère ne doit pas être bloquant pour le choix des témoins.

Diagnostic hydrologique

NB : ce diagnostic **ne sera pas financé par l'OFB**. Néanmoins, son existence constituera un **important critère de sélection des projets candidats à l'AMI**. Idéalement, il s'agira d'un travail préexistant qui aura été mené sur les sites étudiés. Il est préférable dans ce cas que l'ancienneté de ce diagnostic n'excède pas une dizaine d'années. Si aucun diagnostic récent n'est disponible, il pourra également être réalisé en parallèle de l'AMI sur des financements propres au porteur de projet.

Les éventuels diagnostics pré-existants pourront être fournis à l'OFB en accompagnement du dossier de candidature. S'il est réalisé conjointement au suivi, un rapport présentant ce diagnostic, les résultats et tout autre document utiles à ce sujet seront fournis à PatriNat conjointement aux données de l'AMI.

A titre indicatif, des éléments à inclure au diagnostic sont proposés dans le tableau ci-dessous.

	Sources d'informations possibles	Processus à caractériser	Exemples de productions possibles
Matériaux parental / flux souterrains	Carte géologique du BRGM au 1/250000, Fiches masses d'eaux, Banque de données sur les eaux souterraines (ADES), études locales	Formations aquifères/imperméables, Relation possible avec des eaux souterraines (alimentations/pertes)	Carton géologique, BV hydrologique, piézométrie, pertes et émergences Coupe type illustrant la disposition verticale des formations géologiques en place. Propriétés physiques et chimiques des matériaux en place Connaissance du fond hydrogéochimique naturel des eaux souterraines
Flux hydriques / topographie	Cartes IGN, Photographies aériennes actuelles et anciennes (Géoportail), Cartes anciennes, Données hydrométriques (banque hydro), Couches hydrologiques nationales (BD TOPO)	Relation avec le réseau hydrographique, Lien avec les annexes fluviales, débits de cours d'eau Concentration des eaux de ruissellement, drainage	Tracé du bassin versant topographique, des axes de drainage préférentiels, des modelés topographiques Tracé du réseau hydrographique, tracé du lit majeur, évolution dans le temps. Prise en compte des masses d'eau. Caractéristiques de cours d'eau à proximité Présentation et description des divers cours d'eau et plans d'eau affectant la zone : nom, nature, volume d'eau, débit Description des points d'entrée et de sortie d'eau (idéalement, ces informations seront reportées sur un schéma) Détermination du type de tourbière le cas échéant (ombrotrophe / minérotrophe)
Climat	Cartes climatiques, données MétéoFrance	Apport des précipitations, Perte par évaporation	Quantification des précipitations efficaces, évolution Historique des événements climatiques extrêmes ayant eu lieu sur le site : inondation, sécheresse...
Pressions anthropiques	Bases de données (Corine Land Cover, RPG, ICPE, Agreste, Basias, Basol, etc)	Activités (présentes ou passées) impactant la zone humide (rejet, modification de la topographie, etc)	Évolution des pressions humaines quantitatives (drainage, remblaiement) et qualitatives (rejets ponctuels, diffus) Historique des pressions exercées sur le site et ses environs, susceptibles d'influer l'hydrologie, avec si possible leur nature et leur durée.
Sol	Cartes de sols (données IGCS)	Type de flux (infiltration, ruissellement), Absorption/désorption de nutriments	Typologie des sols
Autres	Documents de gestion antérieurs Visites sur site		Aménagements et installations hydriques en amont ou sur le site : date d'installation, lieu, nature Nombre de mares (+ superficie), fossés (+ linéaire, pente de berge, végétalisation)...

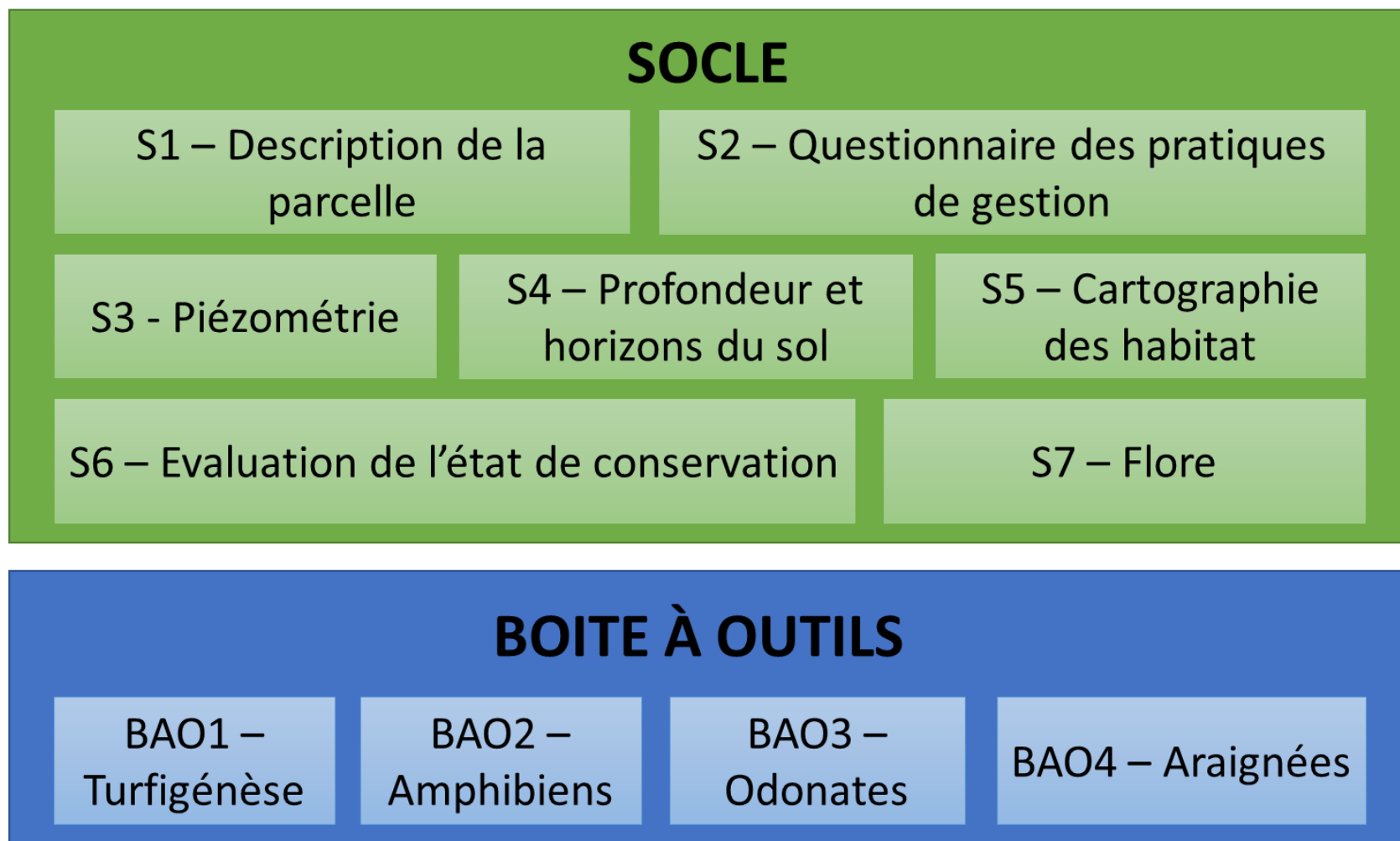


Figure 1 : Organisation du dispositif de suivi

Tableau 1 : Organisation temporelle du suivi des protocoles du cadre méthodologique

Protocoles		Année des suivis				
		N	N+1	N+2	N+3	N+4
Socle	S1 – Description de la parcelle					
	S2 – Questionnaire des pratiques de gestion					
	S3 – Piézométrie					
	S4 – Profondeur et horizons du sol					
	S5 – Cartographie des habitats					
	S6 – Evaluation de l’état de conservation					
	S7 – Flore					
Boite à outils	BAO1 – Turfigénèse					
	BAO2 – Amphibiens					
	BAO3 – Odonates					
	BAO5 – Araignées					

Socle

S1

Description de la parcelle

N N+1 N+2 N+3 N+4

Seule N est obligatoire pour ces paramètres (sauf photos). Certains paramètres pourront être renseignés à nouveau les années suivantes si changement.

CALENDRIER DES PASSAGES

Une fois pour l'année

OBJECTIFS

Établir un état initial de la parcelle et ses abords et relever les paramètres pouvant potentiellement influencer sur l'évolution des autres indicateurs.

PARAMÈTRES À RELEVER À L'ÉCHELLE DE CHAQUE PARCELLE

Géologie :

- Roches sédimentaires
 - Roches détritiques
 - Roches biogènes
 - Roches argileuses
 - Roches évaporitiques

Si connu, préciser (facultatif) :

- Argile
- Brèche
- Calcaire dur
- Calcaire tendre
- Conglomérat
- Craie
- Diatomite
- Dolomie
- Grès
- Gypse
- Marne
- Sable calcaire
- Sable siliceux
- Tourbe
- Travertin
- Autre (préciser)

- Roches magmatiques
 - Roches plutoniques
 - Roches volcaniques ou effusives

Si connu, préciser (facultatif) :

- Basalte
- Gabbro
- Granite
- Péridotite
- Rhyolite
- Autre (préciser)

- Roches métamorphiques

Si connu, préciser (facultatif) :

- Amphibolite
- Ardoise
- Cornéenne
- Gneiss
- Marbre
- Migmatite
- Serpentinite
- Schiste
- Autre (préciser)

Altitude minimale et maximale (en mètres)

Pente moyenne (estimation à 5° près)

Matérialisation d'interdiction d'accès à la parcelle : Aucune Panneau Clôture (partielle / totale) Autre (préciser)

Une ou plusieurs (selon la surface et la visibilité) **photographies** de la parcelle seront effectuées chaque année et fournies à PatriNat. Si des travaux de gestion sont effectués dans l'année, on veillera à fournir des photographies avant et après travaux.

Liste d'espèces (toutes espèces confondues, patrimoniales ou non) déjà connues historiquement au niveau de la parcelle (nom scientifique, année(s) d'observation, observateur/source)*

Liste des éventuelles espèces (toutes espèces confondues, patrimoniales ou non) ayant déjà fait l'objet d'une prospection spécifique par le passé au niveau de la parcelle et n'ayant pas été observée (nom scientifique, année(s) de prospection et de non observation, observateur/source)*

*Pour ces deux questions sont attendues des données d'observation (ou de non observation) existant spécifiquement sur la parcelle. Les données localisées sur le reste du site ou proches ne sont pas concernées

PARAMÈTRES À RELEVER À L'ÉCHELLE DU SITE NATURA 2000

Une recherche au niveau de l'animation du site sera effectuée pour déterminer, à l'échelle de la totalité du/des site(s) Natura 2000 :

- La surface (hectares) composée de milieux tourbeux similaires à ceux des unités de gestion, déclinée le cas échéant par site Natura 2000 et/ou par habitat*, en précisant la source utilisée (cartographie avec date et auteur ou estimation)
- La surface (hectares et pourcentage) de ces milieux ayant fait l'objet d'opérations de restauration, au cours des 10 dernières années, en distinguant :
 - Les mesures similaires à celles évaluées dans le cadre du projet des mesures d'une autre nature (à préciser)
 - Les mesures portées par la politique Natura 2000 (inscrites au docob) des mesures mises en œuvre dans un autre cadre
- La surface du site occupée par des zones humides, hors milieux tourbeux

***Remarque :** si le projet n'inclut le suivi que d'une parcelle ou si le projet inclut le suivi de parcelles toutes localisées au niveau d'un même site Natura 2000, cette recherche sera effectuée une seule fois pour le projet entier. Si le projet inclut le suivi de parcelles localisées au niveau de sites Natura 2000 différents, le travail sera séparé pour chaque site Natura 2000. De même, si les UG représentent plusieurs habitats tourbeux différents, on déclinera le travail pour chaque habitat (séparation des habitats minimum au niveau 2 de la typologie EUNIS).

Objectif poursuivi : déterminer la part du site Natura 2000 similaire à la / aux parcelle(s) suivie(s) et, parmi elle, la part gérée de la même manière permet de mieux appréhender l'importance de la gestion de la / des parcelle(s) suivie(s). Des parcelles gérées dans un site comportant de nombreuses zones tourbeuses mais dont aucune d'elles n'est gérée de la même manière auront un impact potentiellement plus important localement par exemple.

S2

Questionnaire des pratiques de gestion

N N+1 N+2 N+3 N+4

PARAMÈTRES À RELEVER

Année N :

- tableau de gestion passée
- tableau de gestion présente

Années N+ : tableau de gestion présente

OBJECTIFS

Connaître les pratiques de gestions ayant pu avoir un effet sur l’évolution ou non de certains indicateurs. Les effets pourront ainsi être attribués ou non aux actions réalisées. D’autres, à l’inverse, pourront être écartés.

COMMENTAIRES

Seules les lignes concernant les pratiques effectivement mises en œuvre sur la parcelle sont à renseigner. Les autres lignes, correspondant à des pratiques absentes de la parcelle, resteront vides. S’il y a plusieurs sessions d’une même action, indiquer les différentes dates et renseigner les paramètres pour chacune de ces dates.

La localisation des travaux de chaque opération de gestion sera à reporter sur une couche SIG spécifique « gestion » à transmettre à Patrinat.

La liste d’actions proposée dans les tableaux suivants ne sont pas exhaustives aussi il est possible d’ajouter des actions dans « autres interventions »).

GESTION PASSÉE (N-∞)

Action	A-t-elle déjà été mise en place sur la parcelle ?	Année(s) concernée(s)	Paramètres
Actions ayant un impact écologique positif			
Mise en défens	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l’historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l’historique de gestion est connu	Surface concernée Espèce(s) ou habitats d’intérêt communautaire ciblé(es)
Création ou rétablissement de mares	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l’historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l’historique de gestion est connu	Nombre de mare(s) Surface totale des mare(s) estimée
Installation d’ouvrage(s) de gestion / soutien des niveaux d’eau	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l’historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l’historique de gestion est connu	Type d’ouvrage

Chantier d'élimination ou de limitation du développement d'une espèce indésirable	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Espèce concernée Méthode (pêche, introduction de prédateurs, assèchement, arrachage...)
Pâturage	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Type : <input type="checkbox"/> Bovin lait <input type="checkbox"/> Bovin viande <input type="checkbox"/> Ovin <input type="checkbox"/> Equin <input type="checkbox"/> Caprin <input type="checkbox"/> Autres (préciser) Charge annuelle (UGB, à préciser pour chaque année de pâturage si connue) et nombre de mois approximatifs :
Fauche	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	<input type="checkbox"/> Manuelle <input type="checkbox"/> Mécanique
Gyrobroyage	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels <input type="checkbox"/> Mécaniques Devenir des produits de la coupe (si connue)
Déboisement, défrichage	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels <input type="checkbox"/> Mécaniques Espèce(s) coupée(s) Devenir des produits de la coupe (si connue)
Étrépage, décapage	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	<input type="checkbox"/> Manuelle <input type="checkbox"/> Mécanique Surface concernée (m ²) Épaisseur retirée (cm)
Déblaiement	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Matériau(x) retiré(s) Surface concernée
Autre(s) intervention(s) (ex : modifications de fossé(s),	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Description

démantèlement et arasement d'ouvrage, reméandrement...)	<input type="checkbox"/> Incertitude		
Actions ayant un impact écologique négatif			
Drainage	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Creusement de fossés : <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Mécanique Profondeur du fossé (cm)
Remblaiement	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Matériau(x) Volume
Autre(s) intervention(s)	<input type="checkbox"/> Oui : dans ce cas, renseigner les colonnes suivantes <input type="checkbox"/> Non : dans ce cas, indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu <input type="checkbox"/> Incertitude	AAAA ; AAAA ; ... + indiquer la dernière année pour laquelle l'historique de gestion est connu	Description

GESTION PRÉSENTE (N, N+1, N+2, N+3, N+4)					
Action	Responsable de l'activité (Gestionnaire ? particulier ? Agriculteur ?)	Date(s) : (JJ/MM) ou période (JJ/MM à JJ/MM soit XX jours) d'intervention estimés	Espèces / groupes d'espèces / habitats favorisés par la mesure	Pressions / menaces réduites par la mesure	Paramètres
Actions ayant un impact écologique positif					
Mise en défens					Durée Surface Espèce(s) ou habitats d'intérêt communautaire ciblé(es) Objectif
Création ou rétablissement de mares					Nombre de mare(s) Surface totale de(s) mare(s) estimée Devenir des matériaux extraits : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Étalement à proximité de la mare <input type="checkbox"/> Autre (préciser)

Installation d’ouvrage(s) de gestion / soutien des niveaux d’eau					Type d’ouvrage
Modifications de fossés					<input type="checkbox"/> Comblement de fossé de drainage : <input type="checkbox"/> Complet <input type="checkbox"/> Partiel <input type="checkbox"/> Installation de seuil <input type="checkbox"/> Écrasement des berges (pour réhausser partiellement le fond) <input type="checkbox"/> Enherbement
Chantier d’élimination ou de limitation du développement d’une espèce indésirable					Espèce concernée Méthode (pêche, introduction de prédateurs, assèchement, arrachage) Le cas échéant, devenir des individus extraits : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Déplacement à un autre endroit de la parcelle <input type="checkbox"/> Autre (préciser)
Pâturage					Type : <input type="checkbox"/> Bovin lait <input type="checkbox"/> Bovin viande <input type="checkbox"/> Ovin <input type="checkbox"/> Equin <input type="checkbox"/> Caprin <input type="checkbox"/> Autres (préciser) Charge annuelle (UGB, à préciser pour chaque année de pâturage si connue) et nombre de mois approximatifs :
Fauche					<input type="checkbox"/> Manuelle <input type="checkbox"/> Mécanique
Gyrobroyage					Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels <input type="checkbox"/> Mécaniques Devenir des produits de la coupe (si connue) : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Déplacement à un autre endroit du site

					<input type="checkbox"/> Autre (préciser)
Déboisement, défrichage					Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels <input type="checkbox"/> Mécaniques Espèce(s) coupée(s) Devenir des produits de la coupe (si connue) : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Déplacement à un autre endroit du site <input type="checkbox"/> Autre (préciser)
Étrépage, décapage					<input type="checkbox"/> Manuelle <input type="checkbox"/> Mécanique Surface concernée (m ²) Épaisseur retirée (cm)
Déblaiement					Matériau(x) retiré(s) Surface concernée
Autre(s) intervention(s) (ex : démantèlement et arasement d’ouvrage, reméandrement...)					Description
Actions ayant un impact écologique négatif					
Drainage					Creusement de fossés : <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Mécanique Profondeur du fossé (cm)
Curage des canaux et fossés					Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels <input type="checkbox"/> Mécaniques Profondeur maximale du creusement (mètres) Devenir des matériaux extraits : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Étalement à proximité des travaux <input type="checkbox"/> Autre (préciser)
Remblaiement					Matériau(x) Volume
Autre(s) intervention(s)					Description

S3

Dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres

N N+1 N+2 N+3 N+4

OBJECTIF

Mettre en place un suivi des niveaux d'eau afin d'en évaluer les variations au cours de l'année et de dégager un éventuel effet de la gestion sur ces niveaux.

CALENDRIER DES PASSAGES

Installation dès que possible.

1 passage deux semaines après l'installation pour vérification des sondes, et des données, puis 2 à 3 passages par an (tous les 4 mois au moins, mais penser à vérifier le bon fonctionnement des sondes à chaque passage sur site pour d'autres raisons).

CONDITIONS

⚠ L'installation d'un piézomètre étant soumise à la *Loi sur l'eau*, elle doit faire l'objet d'une déclaration à la Direction Départementale des Territoires (DDT).

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

3 piézomètres **minimum**, espacés de 10 mètres au moins les uns des autres, seront placés de façon à être représentatif de l'hydrologie de la parcelle (par ex le long du gradient hydrologique) et, autant que possible, de la diversité des habitats. Il est souhaitable d'installer des piézomètres supplémentaires pour couvrir tous les habitats et faciès différents. Le partenaire en charge du protocole se basera sur l'hypothèse d'étude pour justifier leur localisation qui pourra être redéfinie avec PatriNat avant suivis.

MATÉRIEL

Pour chaque piézomètre :

- Sonde enregistreuse
- Tube crépiné sur toute la longueur (longueur 2 mètres)
- Bouchon de fond de tube (en forme de pointe)
- Bouchon suspension de sonde
- Géotextile + 3 à 4 colliers de serrage (type Serflex)
- Cordelette Kevlar
- Cadenas
- Barres métalliques

Pour l'ensemble :

- Tarière manuelle à rallonge de 2 mètres
- Lecteur de sonde USB
- Sonde de compensation barométrique
- Sonde manuelle
- Piquets de mise en défens (si risque de dégradation)

PROTOCOLE

Le protocole d'installation des piézomètres sera fourni ultérieurement d'après le *guide d'évaluation de l'efficacité des mesures de restauration et de création de zones humides par un indicateur hydrologique* (Clément H, à paraître).

Compter approximativement 1h d'installation par piézomètre puis environ 2 à 4h par passage selon l'espacement entre les piézomètres et le temps de transfert des données.

PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

Pour chaque piézomètre : emplacement sur couche SIG, altitude, hauteur du tube dépassant du sol, hauteur totale du piézomètre.

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

La sonde automatique est paramétrée de manière à enregistrer une valeur tous les jours à la même heure (12h)

Lors des passages (à programmer après-midi) :

- Mesurer la hauteur du tube dépassant du sol et la noter
- Récupérer les données de la sonde de compensation barométrique
- Récupérer les données des sondes automatiques
- Effectuer la compensation afin d'obtenir le niveau d'eau réel
- Mesurer la profondeur à laquelle se trouve la nappe avec la sonde manuelle
 - ➔ Vérifier qu'on obtient la même valeur du jour que la sonde automatique ($\pm 2/3$ cm)
- Replacer les outils et le cadenas selon les dispositions initiales

S4

Profondeur et horizons du sol

N N+1 N+2 N+3 N+4

COMPÉTENCES

Initié

CALENDRIER DES PASSAGES

Un passage dans l'année au printemps ou à l'automne. Revenir à la même période en N+4 qu'en N.

MATÉRIEL

Loupe de terrain

Appareil photo

Tarière gouge (marquée tous les 50 cm à partir de la pointe pour faciliter les lectures de profondeur) + rallonge (= 2,5 m)

Mètre ou règle

Gouttière graduée

Couteau (racloir) + chiffon

Scotch

Sacs pour prélèvement et stylo indélébile

CONDITIONS

Ne pas effectuer lors ou proche d'épisodes climatiques extrêmes (sécheresse, inondations...).

OBJECTIF

Décrire le sol du milieu tourbeux et mettre en évidence une éventuelle évolution de sa profondeur ou de ses horizons suite à la mise en œuvre de la gestion.

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Un sondage pédologique par habitat (niveau EUNIS 4 à titre indicatif) de chaque parcelle suivie est souhaitable. Néanmoins l'emplacement de ces sondages pourra être adapté en fonction des objectifs de restauration et des impacts possibles sur les habitats en question. L'emplacement des sondages sera le même en N+4 qu'en N.

Lorsqu'au moins un quadrat flore est localisé au niveau de l'habitat en question, on veillera à placer le point de sondage pédologique à proximité du quadrat (quelques mètres maximum, à un endroit où le sol semble similaire au sol du quadrat flore). Si aucun quadrat flore n'est prévu pour l'habitat, on placera le sondage au « centre » du ou d'un des polygones de l'habitat.

PROTOCOLE

- Évacuer la litière en surface du lieu où le prélèvement est réalisé si nécessaire
- Enfoncer la gouge (sans tasser) jusqu'au blocage ou jusqu'à une profondeur de 50 cm (soit la première marque au scotch)
- Effectuer une rotation de 360°C puis remonter en continuant à tourner légèrement
- Nettoyer le profil au couteau (pour donner un aspect plus net à la carotte et enlever les éléments autres que du sol)
- Photographier la carotte avec la pointe de la gouge en direction du soleil (⚠ Impératif de le réaliser le plus rapidement possible une fois la carotte hors de terre afin de conserver une preuve de sa couleur réelle avant qu'elle ne change et donc ne fausse les données)
- Démouler le prélèvement sur la gouttière graduée en veillant à le positionner à la bonne profondeur (graduations correspondantes).
- Prélever à nouveau 50 cm et s'il reste moins de 50 cm : penser à prendre en compte la partie « vide » de la tarière dans le relevé de hauteurs
- Renouveler l'opération jusqu'au blocage de la sonde ou 250 cm.
- Une fois l'ensemble des carottes alignées dans la gouttière graduée en respectant l'ordre et les profondeurs de prélèvement, photographier l'ensemble de la gouttière
- Le prélèvement des échantillons est possible pour lever les doutes ou observer les macrorestes s'ils sont nombreux et bien conservés.

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

Pour l'ensemble des relevés :

Date de chaque prélèvement

Pour chaque sondage :

- Déterminer un code unique de point de sondage (un numéro suffit) à reporter sur la couche SIG, le fichier excel de retour des données et chaque photo
- Habitat correspondant au sondage (code EUNIS)
- Profondeur totale de chaque sondage (ou 250 cm max)
- Photographies de chaque prélèvement et de l'ensemble de la gouttière
- Caractérisation de chaque horizon (cf annexe 3) et profondeurs min et max (distance du sol, en cm, auquel « commence » et « finit » l'horizon) : à reporter sur le tableur excel + indiquer les horizons sur les photographies (photos de gouttières entières et photos de chaque partie du prélèvement)
- Pour chaque horizon tourbeux, préciser dans le tableur excel : épaisseur totale en cm, état de décomposition (selon l'échelle de Von Post cf annexe 4), présence de sphaignes et autres mousses
- Si possible, indiquer la présence de KTH ou non (cf annexe 3, et s'aider de la fiche outils du Pôle relais Tourbières : <https://www.pole-tourbieres.org/IMG/pdf/KTH-Bd-2.pdf>)

REMARQUES

En cas de rencontre avec un caillou, réaliser le sondage quelques mètres plus loin pour vérifier la profondeur du sol. Il faudra retenir le sondage le plus profond réalisé.

Tous les carottages alignés dans la gouttière graduée reconstituent le profil du sol.

S5

Cartographie des habitats

N N+1 N+2 N+3 N+4

COMPÉTENCES

Bonne connaissance des habitats

MATÉRIEL

GPS

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Intégralité de la parcelle + zone tampon de 100 mètres autour de la parcelle

OBJECTIF

Suivre l'évolution quantitative (spatiale, surface concernée) et qualitative (type d'habitat) des habitats de la parcelle.

CALENDRIER DES PASSAGES

Un passage dans l'année en période de végétation. Revenir à la même période en N+4 qu'en N (possibilité d'adapter les dates en fonction des variations climatiques interannuelles).

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

Cartographie (une souche SIG pour la parcelle, une pour le tampon)
Année N : relevés phytosociologiques pour chaque habitat

PROTOCOLE

Cartographier la parcelle en se déplaçant au sein de celle-ci avec un GPS. Les habitats seront caractérisés en code EUNIS (précision minimale de **niveau 5 pour les parcelles** et **niveau 4 pour la zone tampon**), avec une résolution minimale de 1/5 000. Les champs de la table attributaire sont exposés dans le tableau en annexe 2.

Le traitement des mosaïques est limité à 3 habitats différents par polygone. Le pourcentage de recouvrement (à 10% près) de chaque habitat sera indiqué dans la table attributaire.

En année N, au moins un relevé phytosociologique sera effectué pour caractériser chaque habitat. Ces relevés ne sont pas obligatoires en N+4.

REMARQUES

En N+4, les polygones des habitats n'ayant pas évolué pourront être conservés. Pour ceux ayant subi un changement de surface, le polygone sera nouvellement tracé. Si l'un des paramètres de la table attributaire a évolué sans modification de la surface de l'habitat, il sera modifié dans la table sans faire évoluer le polygone.

S6

Évaluation de l’état de conservation

N N+1 N+2 N+3 N+4

CALENDRIER DES PASSAGES

Un passage entre juin et août

PLAN D’ÉCHANTILLONNAGE

Une évaluation de l’état de conservation de chaque habitat de chaque parcelle pour lesquels il existe une méthode.

OBJECTIF

Connaître l’état de conservation des parcelles incluses dans les suivis notamment pour mettre en évidence des différences entre parcelles d’un même projet, mais également entre les projets. Mettre en évidence une éventuelle évolution de l’état de conservation après gestion.

PROTOCOLE

Évaluation selon les méthodes nationales :

Habitats	Source du protocole à appliquer
UE 71XX sauf UE 7150	Epicoco C., Viry D., 2015 - <i>État de conservation des habitats tourbeux d’intérêt communautaire, Méthode d’évaluation à l’échelle du site. Rapport d’étude.</i> 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.
UE 7150	Caillaud M.-V. & Le Fouler A., 2018 – Évaluation et suivi de l’état de conservation des habitats d’intérêt communautaire des étangs arrière-littoraux d’Aquitaine. Analyse diachronique 2012-2018 et grille d’évaluation. Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 62 p. + annexes.
UE 72XX	Clément H., Reich M., Botcazou F., Mistarz M. & Garcin J., 2021. - Évaluation de l’état de conservation des bas-marais calcaires d’intérêt communautaire. Cahiers d’évaluation à l’échelle des sites Natura 2000. Version 2. UMS Patrinat – OFB/CNRS/MNHN. 185p. + Guides : - « Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davalliana</i> » (UE 7210*) - « Sources pétrifiantes avec formation de travertins (<i>Cratoneurion</i>) » (UE 7220*) - « Tourbières basses alcalines » (UE 7230) - « Formations pionnières alpines du <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i> (UE 7240*) »
UE 6410, UE 6430	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.
UE 4010 et UE 4020	Mistarz M., Grivel L., 2020. Évaluation de l’état de conservation des landes humides d’intérêt communautaire. Cahiers d’évaluation à l’échelle des sites Natura 2000. Version 1. UMS PatriNat OFB-CNRS-MNHN, 88 pp.
UE 31XX	Mistarz M., Latour M., 2019. État de conservation des habitats des eaux dormantes d’intérêt communautaire. Méthodes d’évaluation à l’échelle des sites Natura 2000. Cahiers d’évaluation. UMS PatriNat – AFB/CNRS/MNHN, Paris. 252 pp.

Pour info, méthodes élaborées par PatriNat disponibles à cette adresse : <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation>

Lorsqu’aucune méthode nationale n’existe pour les habitats des parcelles, on pourra utiliser une méthode locale ou évaluer l’état de conservation moins finement à dire d’expert.

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

Description de la méthode utilisée (référence + éventuelles adaptations et éventuels indicateurs optionnels sélectionnés)

Les résultats de l’évaluation seront transmis dans le tableur de retour de données de l’AMI (note sur 100 pour chaque habitat évalué) et par le biais du tableur de la méthode d’évaluation le cas échéant.

S7

Flore

N N+1 N+2 N+3 N+4

CALENDRIER DES PASSAGES

Un passage par an en période de végétation.

Période similaire d'année en année (à adapter en fonction des variations climatiques interannuelles).

COMPÉTENCES

Avancées en botanique.

REMARQUE

Si possible, matérialiser l'emplacement des quadrats (planter 4 très gros clous par ex), en prenant garde à ce que ça puisse durer 5 ans (au cas où l'un des éléments de matérialisation venait à se détériorer ou être retiré, le remplacer). Ne pas hésiter à ajouter des éléments visibles (pièces plastiques colorées, repère type « drapeau » en hauteur etc) ou prendre des photos avec repères pour faciliter les recherches les années suivantes.

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Des quadrats de 4m² seront prospectés chaque année **aux mêmes emplacements**, définis en année N par PatriNat. Le nombre de quadrats dépend de la surface de la parcelle (cf tableau ci-dessous) et sera réparti équitablement entre les différents habitats (s'il y en a plusieurs) et, autant que possible, entre les différents profils hydrologiques.

Taille de la parcelle (en hectare)	Nombre minimum de quadrats
< 1 ha	20
< 10 ha	30
10 ha et +	40

PROTOCOLE

Se rendre au point indiqué par PatriNat (GPS). Le quadrat sera placé au sol **sans choisir sciemment un emplacement** en fonction de la végétation (pour placer le quadrat au niveau d'un individu d'une espèce patrimoniale par exemple).

Relever chaque paramètre pour chaque quadrat.

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

Pour chaque quadrat :

- recouvrement total de végétation
- recouvrement et hauteur des strates suivantes de végétation :
 - herbacée (en distinguant les bryophytes : au niveau de précision maximal possible)
 - ligneux bas
 - arbustive (à titre indicatif, 7 m maximum de hauteur à l'état adulte)
 - arborescente
- liste des espèces végétales présentes
- recouvrement de chaque espèce (à 5% près) par projection orthogonale, sachant que le pourcentage cumulé de l'ensemble des espèces peut être supérieur à 100 (puisque les individus d'espèces différentes peuvent se recouvrir les uns les autres)

OBJECTIF

Chercher à mettre en évidence une éventuelle évolution (quantitative et/ou qualitative) de la flore en réponse à la gestion.

Boîte à outils

BAO1

N N+1 N+2 N+3 N+4

CALENDRIER DES PASSAGES

Mise en place dès que possible lorsque l'humidité du sol le permet.

Lors de passages pour d'autres suivis, vérifier que le dispositif est toujours bien en place.

Mesure finale (N+4) en été ou automne.

MATÉRIEL POUR 1 PERCHE

Plusieurs (selon profondeur de sol) tiges métalliques filetées de 10mm de diamètre et de 1m de longueur (+ 1 de rechange)

4 à 5 Connecteurs en acier

1 bouchon ou capuchon de jardinage

Tarière avec rallonge

Peinture bleue « Noxyde » + pinceaux

Deux écrous

Règle d'un mètre

Câble de 1 mm de diamètre

Petite plaque métallique percée

Turfigénèse

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Les zones à équiper du dispositif sont celles qui présentent un potentiel de variation important (zones potentiellement menacées par des processus d'eutrophisation, les activités humaines...) et seront de ce fait définies par le porteur de projet.

Chaque zone identifiée comme prioritaire sera équipée de 4 à 5 perches de suivi.

OBJECTIF

Il semble assez peu probable que des effets soient observés sur 5 ans au niveau de la turfigénèse. La production de tourbe est un processus qui prend beaucoup de temps, ainsi des variations seront visibles parfois seulement après dix ans ou plus. Seuls les sites très dégradés peuvent parfois montrer une diminution de la tourbe (et donc de minéralisation de la tourbe) après quelques années. Le principal intérêt de la mise en place de ce protocole est d'initier un suivi qui pourra être reconduit au-delà de la durée de l'AMI, sur une ou plusieurs dizaines d'années.

PROTOCOLE

Assemblage de la tige supérieure (une tige supérieure pour chaque perche), à faire avant d'aller sur le terrain :

Prendre une tige de 1 m de long, positionner un écrou à environ 10 cm d'une des extrémités de la perche. Ensuite, glisser une rondelle moyenne de ce même côté jusqu'à ce qu'elle soit contre l'écrou. Ajouter une grande rondelle puis une moyenne de la même façon. Finalement, fixer le tout avec un autre écrou de manière à bloquer les rondelles en sandwich entre les deux écrous. Un connecteur est posé à cette même extrémité de la tige. L'ensemble est ensuite recouvert de peinture bleue 'Noxyde'.

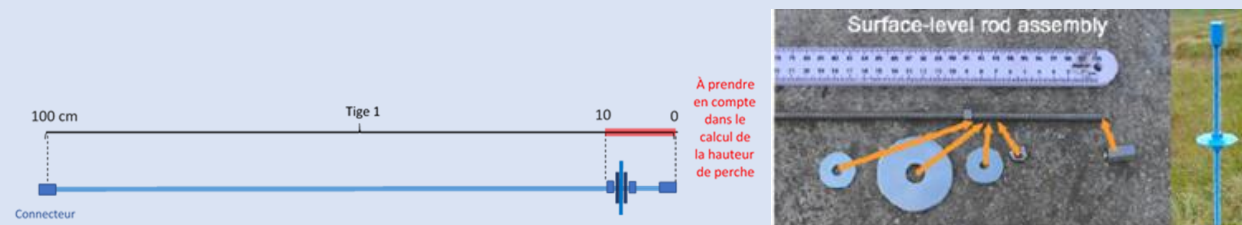


Figure 2 : Explicatif d'un montage de tige (Lindsay et al., 2019)

PROTOCOLE (suite)

Installation de la perche :

- Insérer une première tige dans la tourbe. Lorsqu'elle est presque entièrement enfoncée, connecter une seconde tige à son extrémité à l'aide d'un connecteur.
- Continuer à enfoncer les deux tiges connectées l'une à l'autre, et connecter de nouvelles tiges si besoin sur le même principe
- Arrêter l'enfoncement lorsque la tige inférieure touche le sol minéral présent sous la tourbe ☐ Grande résistance et son dur (non creux sinon c'est qu'on a rencontré une souche !)
- Relever la hauteur de tourbe (= nombre de tiges enfoncées + part de la tige supérieure enfoncée)
- Retirer toutes les tiges une à une
- Prévoir quelques centimètres à enfoncer dans le socle sous la tourbe pour fixer la perche + une dizaine de centimètres pour la partie supérieure du dispositif, et couper la tige (scie à métaux ou coupe boulons) qui sera la plus profonde de manière à ce que la grande rondelle de la tige supérieure affleure le sol (voir schéma ci-dessous)
- Enfoncer à nouveau les tiges une par une dans la tourbe en les connectant entre elles et terminer par la tige supérieure (avec les rondelles et la peinture noxyde). Lorsque la résistance correspondant au socle est rencontrée, continuer à enfoncer la perche sur quelques centimètres pour la fixer. Dans le cas où il n'est pas possible de l'enfoncer, recommencer à quelques centimètres du premier trou.
- Il est possible de confirmer la profondeur de la tourbe par un carottage
- Relever enfin la position GPS de la perche
- Chaque perche devra être nommée avec un code reprenant le code EUNIS de l'habitat suivi d'une lettre. Pour être certain de retrouver les perches année après année, une petite plaque métallique percée et gravée avec le code de perche sera accrochée à l'extrémité de la tige et bloquée par exemple par un bouchon ou par un capuchon de jardinage

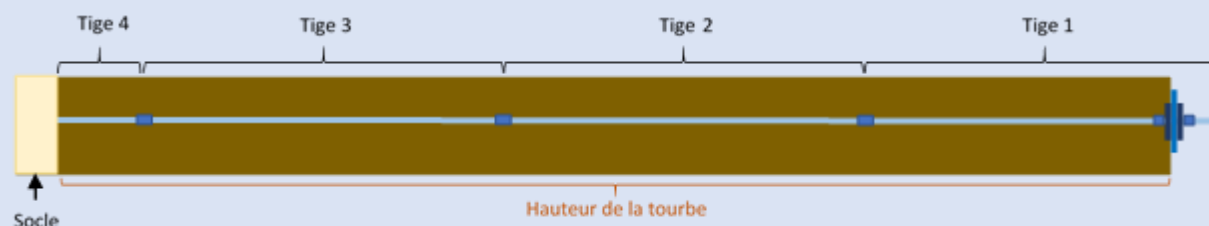
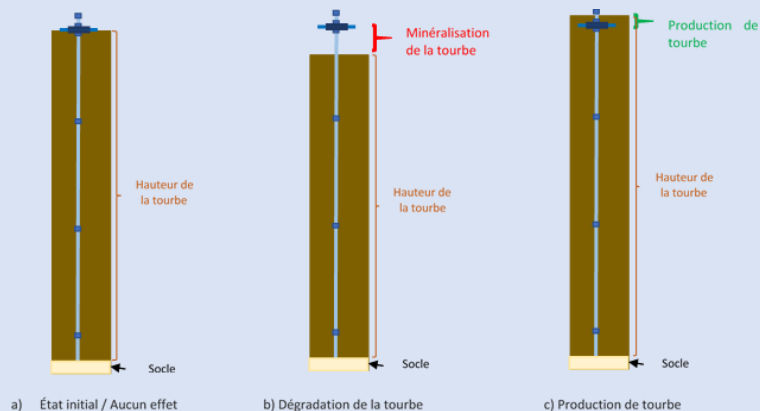


Figure 3 : Schéma de l'installation d'une perche constituée de plusieurs tiges fixées bout-à-bout de la surface jusqu'au socle

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

Hauteur/profondeur de tourbe pour chaque perche. 3 cas de figure :



Si la grande rondelle est enfouie → capture de carbone par la tourbière (cf figure ci-dessous)

- Pour la détecter : détecteur de métaux par une seule personne, si le piquet n'est pas visible.
- Noter le niveau de la couche de mousse ou de tourbe recouvrant la grande rondelle. Si la grande rondelle est profondément enterrée : glisser une nouvelle tige le long de celle enterrée jusqu'à atteindre la rondelle. Relever la hauteur d'enfouissement.
- Si le connecteur supérieur est enterré de plus de 4-5 cm environ, il faut :
 - o Le retirer à l'aide de deux pinces - l'une sur le connecteur, l'autre sur la tige inférieure pour empêcher la tige de se dévisser des connecteurs inférieurs - afin d'exposer un filetage propre au sommet de la tige.
 - o Préparer une courte section de tige d'une longueur qui, une fois fixée au sommet de la tige de niveau de surface existante, dépassera d'environ 10 cm de la surface de la tourbière.
 - o Fixer un connecteur à une extrémité ; il sera vissé à l'extrémité de la tige de niveau de surface existante.
 - o En utilisant des écrous M6 au-dessus et en dessous pour les bloquer en place, positionner deux petites rondelles et une grande rondelle entre elles à l'endroit qui marquera la nouvelle surface de la tourbière une fois que l'ensemble sera fixé à la tige de niveau de surface existante.
 - o Fixer cet ensemble à la tige de niveau de surface existante, puis ajouter un connecteur au sommet du nouvel ensemble.
 - o Fixer les rondelles de profondeur avec du fil à la tige juste en dessous du connecteur le plus haut.
 - o Peindre le tout avec de la peinture Noxyde. Si nécessaire, repousser délicatement la couche de mousse/tourbe autour de la tige sans abaisser la nouvelle surface de mousse/tourbe une fois que la peinture est sèche (1 à 2 heures).

Si la grande rondelle est surélevée par rapport à la surface du sol → perte de carbone / relargage (cf figure ci-dessous)

- Noter la hauteur de la rondelle par rapport à la surface du sol.
- Reconstruire une nouvelle tige à la bonne taille

BAO2

N N+1 N+2 N+3 N+4

COMPÉTENCES

Bonne connaissance des amphibiens.

MATÉRIEL

Pour chaque zone en eau :

- Thermomètre immersible mini maxi

- 1 à 3 pièges type « Amphicapt RNF » : seau en plastique transparent, 3 bouteilles plastiques de 1.5 ou 2 L, 2 bouteilles en plastique de 50 cL avec bouchons, cutter, colle, matériel de perçage...)

CONDITIONS

Pas de pluie, vent faible, température atmosphérique supérieure ou égale à 10°C.

Première sortie à faire après un épisode pluvieux.

Amphibiens

CALENDRIER DES PASSAGES

3 visites annuelles (dont une de nuit) :

- 1^{ère} visite de jour à une période permettant de détecter les espèces précoces comme les Grenouilles agile, rousse et des champs (chant et ponte), le Crapaud commun (chant et ponte), la Salamandre tachetée (larve), les tritons (adultes) et le Pélodyte ponctué (chant et ponte) → période février-mars

- 2^{ème} visite en début de soirée à une période permettant de détecter des espèces de mi saison comme le Crapaud calamite (chant et ponte), le Crapaud vert (chant et ponte), la Rainette verte et méridionale (chant), l'Alyte accoucheur (chant), les Grenouilles vertes (chants), le Pélodyte ponctué (chant et ponte), les tritons (adultes), la Salamandre tachetée (larve), le Sonneur à ventre jaune (chant), d'autres espèces au stade larvaires ou adultes → période avril-mai

- 3^{ème} visite de jour (ou soirée si pose de nasses) permettant de détecter les espèces tardives comme les Grenouilles vertes (chants), le Sonneur à ventre jaune (chant, larve), les Rainettes (chants), d'autres espèces aux stades larvaire ou adulte → Période juin-juillet

Les dates pourront varier d'année en année en fonction des variations interannuelles mais seront toujours calées sur ces périodes de reproduction

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Chaque protocole est décrit pour **une** zone en eau. Dans le cas où il y en aurait plusieurs, chaque protocole est répliqué.

Selon protocole :

Écoute : un point par habitat herpétologique (s'inspirer de la liste tirée de la BAO RhoMéo cf annexe 5)

Lampe torche : parcours du contour entier de la zone en eau

Piégeage : pose de 3 pièges type « amphicapt RNF »¹ espacés de 5 mètres les uns des autres (sauf si la mare a une taille inférieure à 10 m² auquel cas on ne placera qu'un amphicapt).

Les points d'écoute et de pose des amphicapt seront déterminés par PatriNat suite à l'envoi d'une couche SIG par le porteur de projet délimitant les habitats herpétologiques et les zones en eau à échantillonner.

PROTOCOLE

Le protocole varie selon la session de passage (tableau tiré de la BAO RhoMÉO) :

Session 1 (jour)	Session 2 (nuit)	Session 3 (jour)
Écoute Lampe torche	Écoute Lampe torche Piégeage	Écoute Lampe torche

Description de chaque type de prospection :

Écoute : Une fois que l’opérateur est sur le point, il attend 5 minutes pour laisser le calme se réinstaller, puis écoute pendant 10 minutes.

Lampe torche : parcourir lentement les berges « en éclairant à l’aide d’une lampe torche puissante (150 lumens conseillés) une zone de 2 mètres en bord de berge à la recherche des tritons notamment ; une pause de 5 minutes à mi-parcours sera réalisée (temps d’apnée d’un triton palmé). »

Piégeage : 3 soirs de suite (ou, si impossible, 3 soirs dans la même semaine) : vers 18h les 3 amphicaps sont mis à l’eau et sont relevés le soir même (après minimum 2h de pose) ou le lendemain en début de matinée. Laisser un thermomètre mini-maxi pour relever les températures minimales et maximales pendant les heures de pose des pièges. Noter les heures de pose et de retrait et le nombre de prédateurs (poissons, écrevisses, sangsues, dytiques, libellules). Les heures de pose devront être les mêmes d’année en année (à 1h près). Elles peuvent varier entre les sessions.

Relevés :

Adultes : présence/absence et nombre exact (en dessous de 50 individus) ou classes d’abondances (au-dessus de 50 individus)

Pontes : présence/absence et classes d’abondance

Larves : présence/absence et nombre exact (en dessous de 50 individus) ou classes d’abondances (au-dessus de 50 individus)

Classes d’abondance (selon RhoMÉO) :

- 0
- 1 : 1 à 10 individus (indiquer le nombre exact)
- 2 : 11 à 50 individus (indiquer le nombre exact)
- 3 : 51 à 500
- 4 : + de 500

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

Métadonnées :

- Heure de début de prospection pour chaque protocole
- Heure de pose et heure de relevé des pièges + temps total de pose
- Température de l'eau
- Température de l'air
- Pluie au cours des 3 derniers jours : non / légères / moyennes / abondantes

Liste des espèces absentes par stade biologique pour chaque prospection (écoute / torche / pièges)

Liste des espèces présentes et nombre d'individus par stade pour chaque prospection (écoute / torche / pièges)

REMARQUE

Pour les amphicaptis, on pourra vider petit à petit le contenu du piège dans un bac pour faciliter le repérage et le comptage des animaux. Ils seront rapidement remis à l'eau.

OBJECTIF

Chercher à mettre en évidence une éventuelle évolution (quantitative et/ou qualitative) du cortège d'amphibiens en réponse à la gestion.

BAO3

N N+1 N+2 N+3 N+4

COMPÉTENCES
Bonne connaissance des odonates.

OBJECTIF
Chercher à mettre en évidence une éventuelle évolution (quantitative et/ou qualitative) du cortège d’odonates en réponse à la gestion.

PLAN D’ÉCHANTILLONNAGE
Les habitats odonatologiques seront définis sur l’ensemble de la parcelle (s’inspirer de la liste des habitats de l’annexe 5) et une carte sera envoyée à PatriNat qui tirera 3 points par tranche de 5 ha de surface d’habitat (à redéfinir pour les habitats très étendus). Les points, de 5 à 10 mètres de rayon, seront distants les uns des autres d’au moins 25 mètres.

Odonates

CALENDRIER DES PASSAGES

3 campagnes :

- En plaine : début mai, juin/juillet et septembre. Le premier relevé doit comprendre le vol de *Brachytron pratense* et le dernier relevé doit comprendre les espèces tardives
- Pour l’étage montagnard : juin, juillet, août
- Pour l’étage subalpin : début juillet, fin juillet

Les périodes de prospection seront identiques d’année en année du point de vue de la phénologie des odonates (donc à dates variables selon les variations interannuelles)

PROTOCOLE

Avant la phase de terrain, à faire une seule fois pour les 5 années : Pour chaque habitat odonatologique, définir les espèces attendues en y associant un degré d’affinité (tableau tiré de la BAO RhoMéo, source : Deliry 2010) :

Code	Intitulé
1	Habitats principaux
2	Affinité forte
3	Affinité moyenne
4	Habitats significativement visités sans qu’aucune certitude de reproduction ne soit acquise

Sélectionner parmi cette liste les seules espèces présentant une note de 1 ou 2 pour au moins l’un des habitats et dont la présence est connue sur le département (grâce à la consultation d’une base de données locale et/ou du site de l’INPN). Les espèces restantes constituent la liste des espèces attendues « sténoèces ». S’assurer que cette liste d’espèces attendues comporte bien des espèces à fort lien avec les habitats de la zone humide.

CONDITIONS

Relevés entre 10h et 16h (sauf si temps trop chaud). Conditions météorologiques nécessaires (tableau tiré de RhoMéo) :

		Température		
		< 17 °C	17 °C – 22 °C	>22 °C
Nébulosité	>75 %	Non	Oui	Oui
	<75 %	Oui	Oui	Oui
Pluie		Non	Non	Non
Force du vent	< 4 Beaufort	Non	Oui	Oui
	4 Beaufort	Non	Oui exceptionnellement	
	>4 Beaufort	Non	Non	Non

Éviter les journées succédant directement à une période pluvieuse

PROTOCOLE (suite)

Session de terrain à réaliser chaque année :

Se rendre au niveau de chaque point d’observation et observer pendant 6 minutes minimum la zone. Si au moins une espèce est observée au cours de cette première tranche, on ajoute 2 minutes à la durée d’observation. Si une nouvelle espèce (différente des espèces observées au cours des 6 premières minutes) est observée lors de cette deuxième tranche, on ajoute à nouveau 2 minute d’observation et ainsi de suite jusqu’à ce qu’aucune nouvelle espèce ne soit observée.

Relever le nom des espèces observées, le nombre d’individus pour chaque, le sexe si connu et un éventuel comportement reproducteur particulier (défense territoriale, tandem, accouplement, ponte, émergence).

Associer à chaque espèce et pour chaque habitat « un des quatre codes d’autochtonie en retenant parmi les informations collectées le niveau d’autochtonie le plus fort identifié. On calculera ensuite le degré d’autochtonie du peuplement décrit en calculant la proportion d’espèces attribuée à chaque code » (Collectif Rhomeo, 2014).

Autochtonie	Critères
Certaine	Emergence ; Exuvie ; Néonate (individu récemment émergé, encore peu coloré, aux ailes encore brillantes et volant avec maladresse)
Probable	Présence de larves ; Femelles en activité de ponte ; Présence d’individus mâles et femelles dans un habitat aquatique sur plusieurs points d’observation dans la même zone humide
Possible	Présence d’individus mâles et femelles dans un habitat aquatique sur un seul point d’observation dans la même zone humide ; Comportement territoriaux / poursuite de femelles / accouplements / tandems.
Douteuse	Individu isolé, sans comportement d’activité de reproduction ; Comportements territoriaux de mâles sans femelle observée

PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

- Carte des habitats odontologiques
- Liste des espèces attendues

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

Métadonnées :

- Dates des relevés, heure de début / heure de fin
- Température, nébulosité, vent

Liste d’espèces observées en précisant le nombre d’individus, en séparant mâles et femelles et en indiquant d’éventuels comportements reproducteurs.

REMARQUE

Règles de gestion à appliquer en fonction des différents cas d’observation (tiré de la méthode RhoMÉO) :

Cas	Règle de gestion
Un seul taxon observé dans le genre, même non déterminé au niveau spécifique Ex : <i>Sympetrum sp</i>	Le taxon est conservé Ex : <i>Sympetrum sp</i>
Deux taxons observés dans le genre dont un non déterminé au niveau spécifique Ex : <i>Aeshna affinis</i> et <i>Aeshna sp</i> ou <i>Aeshna affinis</i> et <i>Aeshna mixta/affinis</i>	Toutes les données sont affectées au taxon déterminé au niveau spécifique Ex : <i>Aeshna affinis</i>
Plus de deux taxons observés dans le genre dont au moins un non déterminé au niveau spécifique Ex : <i>Sympetrum striolatum</i> , <i>Sympetrum sanguineum</i> et <i>Sympetrum sp</i> .	Les occurrences de taxons non déterminés au niveau spécifique sont attribuées aux taxons déterminés au prorata de la fréquence de contact des taxons déterminés (*) Ex : Si <i>S. striolatum</i> est contacté 4 fois et <i>S sanguineum</i> une fois on affectera 4/5 des occurrences de <i>Sympetrum sp</i> au premier et 1/5 au second. Si le nombre d’occurrence de <i>Sympetrum sp</i> . est inférieur à 5, toutes les données sont affectées à <i>S. striolatum</i>

*Ce raisonnement est à conduire si possible au niveau de chaque point de suivi (données des différentes campagnes) ou à défaut à partir des différents points d’un même habitat odonatologique. En dernier recours, la totalité des données disponibles sur la zone humide une année donnée sera prise en compte pour attribuer les observations.

BAO4

N N+1 N+2 N+3 N+4

COMPÉTENCES

Expérience en pose de pièges barber pour le piégeage, bonne connaissance des araignées pour l'identification. Recours à prestation conseillée.

OBJECTIF

Chercher à mettre en évidence une éventuelle évolution (quantitative et/ou qualitative) du cortège d'araignées en réponse à la gestion.

MATÉRIEL

Pièges :

- Pots de miel plastiques (taille pour 500g de miel) et couvercles
- Pics en bois (type pic à brochette)
- Liquide vaisselle
- Sel

Passoire

Tarière pédagogique

Alcool

Matériel d'identification

Araignées

CALENDRIER DES PASSAGES

Deux campagnes de piégeage de 10 jours seront réalisées à la suite (piégeages **successifs**, soit 20 jours au total) **entre fin avril et début juin**.

Les dates de pose de pièges et de relevés sont définies la première année de suivi puis respectées pour les autres années (adaptation possible relative aux variations climatiques annuelles)

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

PatriNat placera une station de pièges par ha avec un minimum visé de 3 stations (dans le cas où une parcelle aurait une surface inférieure à 3 ha ou supérieure à 10 ha, le nombre et l'emplacement des stations pourront être discutés avec PatriNat). 1 station correspond à 3 pièges barber, disposés en triangle, espacés de 10 mètres les uns des autres.

Idéalement, les stations seront placées de sorte à couvrir le plus grand nombre d'habitats possibles et à être représentatif d'un éventuel gradient hydrologique.

PROTOCOLE

Préparation des pièges en amont (préparation et installation illustrées en annexe 6) :

- Prévoir 2 pots de miel, 1 couvercle et 3 pics en bois par piège
- Percer un pot sur deux de trous (environ 2 mm de diamètre) aux $\frac{3}{4}$ de la hauteur
- Percer l'autre moitié des pots de trous au fond des pots
- Percer les couvercles de 3 trous répartis sur le contour (en périphérie), de largeur suffisante pour passer les pics en bois

REMARQUES

Il est recommandé d'effectuer le suivi araignées chaque année. Cela dit, au vu de l'investissement nécessaire en termes de temps (piégeage et identification), la périodicité pourra être revue (par exemple piégeage en N, N+2 et N+4 ou piégeages en N et N+4 uniquement). Cette adaptation est à exposer lors de la candidature et à discuter avec PatriNat.

Soumettre un CERFA aux services de l'Etat pour autorisation de piégeage et demander l'autorisation de poser les pièges par le propriétaire (si différent du porteur de projet).

Autant que possible, le matériel récolté dans les pièges autre que les aranéides sera valorisé (identification en interne, don à une structure en capacité d'identifier). Si des listes de ces espèces sont connues, elles seront communiquées à PatriNat.

Pour replacer les pièges d'années en années sensiblement au même endroit :

-Il faudra se référer le plus précisément possible au point GPS

-Une photo de chaque piège sera prise lors de la première année, en reportant sur la photo le code du piège correspondant ainsi qu'une indication / un point de repère autant que possible (ex : « à x mètres de tel arbre vers le sud » par ex)

PROTOCOLE (suite)

Préparation de la saumure en amont : ajouter 250g de sel / L d'eau

Installation des pièges sur le terrain :

- Creuser un trou à l'emplacement indiqué par PatriNat, de taille et de profondeur permettant d'enterrer 2 pots empilés
- Enterrer premièrement un pot percé par le fond
- Empiler dans ce pot un second pot, cette fois percé sur les parois
- S'assurer que le pot supérieur affleure le sol (il ne doit pas y avoir de « rebord » ou de trou entre le sol et le piège. Si le piège dépasse, creuser davantage, s'il se trouve sous la surface du sol, ajouter de la matière organique pour combler
- Verser dans le pot supérieur la saumure et quelques gouttes de produit vaisselle (à ¼ de la profondeur du pot environ)
- Planter 3 pics en bois dans le couvercle et placer le couvercle au-dessus du piège en plantant les pics en biais sur les côtés du pot

A chaque relevé (après 10 jours de pose puis 20 jours) :

- Déterrer le pot du dessus et verser son contenu dans un pot non percé et fermé ;
- Entre les deux campagnes : remettre en place le piège
- A la fin de la seconde campagne : retirer le piège et placer un repère fixe pour retrouver l'emplacement exact lors de la prochaine session

PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE

Date de pose du piège et date de relevé

La liste d'espèces sera fournie par piège avec l'abondance (nombre d'individus) pour chaque.

Pour chaque espèce sera déterminé :

- S'il s'agit d'une espèce tyrophile, tyrophobionte ou généraliste
- S'il s'agit d'une espèce hygrophile

ANNEXES

Annexe 1 : Protocoles consultés et sources pour l'établissement des protocoles de ce cadre

Documents consultés	Protocole/indicateur correspondant
<p>Collectif RhoMéo, 2014. <i>La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée.</i> Conservatoire d'espaces naturels de Savoie, 147 p + annexes.</p> <p>Clément H., à paraître. <i>Guide d'évaluation de l'efficacité des mesures de restauration et de création de zones humides par un indicateur hydrologique.</i> Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE).</p> <p>Forum des Marais Atlantiques, 2014. <i>Fiche technique : réalisation et mise en place de piézomètres artisanaux.</i> Réseau d'expérimentation sur la réhabilitation de zones humides du Finistère, 3p.</p>	S3
<p>Collectif RhoMéo, 2014. <i>La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée.</i> Conservatoire d'espaces naturels de Savoie, 147 p + annexes.</p> <p>Gayet G., Baptist F., Baraille L., Caessteker P., Clément J.-C., Gaillard J., Gaucherand S., Isselin-Nondedeu F., Poinot C., Quétier F., Tourout J., Barnaud G., 2016. <i>Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 1.0.</i> Onema, collection Guides et protocoles, 186 pages</p> <p>Goubet P., 2018. <i>Compte-rendu d'étude commandée par le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire. Protocole d'inventaire des tourbières Pays de la Loire.</i> Cabinet Pierre GOUBET, Ardes-sur-Couze, 29 p.</p>	S4
<p>Collectif RhoMéo, 2014. <i>La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée.</i> Conservatoire d'espaces naturels de Savoie, 147 p + annexes.</p>	S7
<p>Goubet P., 2014. <i>Compte-rendu d'étude commandée par le Conservatoire des Espaces Naturels de Lorraine. Méthodologie de mise en place d'un suivi significatif de la turfigénèse.</i> Cabinet Pierre GOUBET. Jenzet, 16 p.</p> <p>Jacotot A., Gogo S., André L., 2021. <i>Protocol for homogeneous soil carbon stock measurements in CARE-PEAT.</i> Interreg North-West Europe - Care peat, 7 p.</p> <p>Lindsay R., Clough J., Clutterbuck B., Bain C. et Gooyer E., 2019. <i>Eyes on the bog: long-term monitoring network for UK peatlands.</i> The International Union for the Conservation of Nature – Peatland programme.</p>	BAO1
<p>Collectif RhoMéo, 2014. <i>La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée.</i> Conservatoire d'espaces naturels de Savoie, 147 p + annexes.</p> <p>Maillet G., 2013. <i>Protocole commun de suivi des Amphibiens des mares à l'aide d'Amphicaptis.</i> Groupe RNF « Amphibiens et Reptiles », Société herpétologique de France, 16 p</p>	BAO2
<p>Collectif RhoMéo, 2014. <i>La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée.</i> Conservatoire d'espaces naturels de Savoie, 147 p + annexes.</p> <p>SFO, MNHN, non daté. <i>Suivi temporel des Libellules – STELI.</i> 5 p.</p>	BAO3
<p>Cardinal G., 2015. <i>Évaluation de la réhabilitation de zones humides en Finistère à partir des communautés d'arthropodes terrestres : première année après travaux.</i> [Rapport de stage]. Groupe d'étude des invertébrés armoricains (GRETIA). Université de Bretagne Occidentale, 36 p.</p> <p>Saintilan A. et Courtial C., 2016. <i>Inventaire de l'aranéofaune d'un site unique de l'ouest de la France, la tourbière de Logné.</i> Invertébrés Armoricains - Janvier 2016, pp 77-91</p>	BAO4

Annexe 2 : Table attributaire pour les cartes d'habitats

Nom de champ	Description	Format	Référence
ID_OBJET	Identifiant unique de tout polygone	Texte	/
CD_EUNIS_1	Code EUNIS neant : champ renseigné mais absence de code NR : Non Renseigné	Texte	Référentiel EUNIS
CD_N2000_1	Code de l'habitat élémentaire suivant les Cahiers d'habitats, ou à défaut de l'habitat générique neant : champ renseigné mais absence de code NR : Non Renseigné	Texte	Cahiers d'habitats
SYNTAXON_1	Nom latin du syntaxon (a minima alliance pour les HIC) avec auteur(s) et date publication, selon le référentiel mentionné dans le présent onglet de tableau. S'il n'y a pas d'habitat dans le polygone, écrire "Autre" et décrire dans la colonne des commentaires.	Texte	Référentiel mentionné ci-dessus
ID_SYNTAX_1	Code du syntaxon selon le référentiel utilisé	Texte	Idem
POURCENT_1	Part (%) de l'habitat 1 au sein du polygone cartographié à 10% près	Nombre entier	/
COMMENTR_1	Champ libre	Texte	/
CD_EUNIS_2	Code EUNIS neant : champ renseigné mais absence de code NR : Non Renseigné	Texte	Référentiel EUNIS
CD_N2000_2	Code de l'habitat élémentaire suivant les Cahiers d'habitats, ou à défaut de l'habitat générique neant : champ renseigné mais absence de code NR : Non Renseigné	Texte	Cahiers d'habitats
SYNTAXON_2	Nom latin du syntaxon (a minima alliance pour les HIC) avec auteur(s) et date publication, selon le référentiel mentionné dans le présent onglet de tableau. S'il n'y a pas d'habitat dans le polygone, écrire "Autre" et décrire dans la colonne des commentaires.	Texte	Référentiel mentionné ci-dessus
ID_SYNTAX_2	Code du syntaxon selon le référentiel	Texte	Idem
POURCENT_2	Part (%) de l'habitat 2 au sein du polygone cartographié à 10% près	Nombre entier	/
COMMENTR_2	Champ libre	Texte	/
CD_EUNIS_3	Code EUNIS neant : champ renseigné mais absence de code NR : Non Renseigné	Texte	Référentiel EUNIS
CD_N2000_3	Code de l'habitat élémentaire suivant les Cahiers d'habitats, ou à défaut de l'habitat générique neant : champ renseigné mais absence de code NR : Non Renseigné	Texte	Cahiers d'habitats
SYNTAXON_3	Nom latin du syntaxon (a minima alliance pour les HIC) avec auteur(s) et date publication, selon le référentiel mentionné dans le présent onglet de tableau. S'il n'y a pas d'habitat dans le polygone, écrire "Autre" et décrire dans la colonne des commentaires.	Texte	Référentiel mentionné ci-dessus
ID_SYNTAX_3	Code du syntaxon selon le référentiel	Texte	Idem
POURCENT_3	Part (%) de l'habitat 3 au sein du polygone cartographié à 10% près	Nombre entier	/
COMMENTR_3	Champ libre	Texte	/
OBSERVATEU	Nom(s) du ou des observateur(s)	Texte	/
DATE_OBS	Date d'observation au format AAAA-MM-JJ	Date	/
ECHELLE	Echelle de cartographie sur le terrain (1/XXX)	Texte	/
SURFACE	Surface du polygone (m²)	Nombre décimal	/
TYPE_VEG	Préciser "habitat simple" ou "mosaïque"	Texte	/
NB_VEG	Si mosaïque, indiquer le nombre de communautés végétales incluses dans le polygone	Nombre entier	/
REMARQUE	/	Texte	/

Annexe 3 : Code des horizons (d'après Goubet, 2018)

« Horizons minéraux :

- **Gr** : Horizon coloré en gris, noir, vert ou bleuâtre, avec peu de couleur rouille (H. réductique typique, gley typique)
- **Ga** : Horizon coloré blanc, avec peu de couleur rouille (H. réductique albique, gley albique)
- **Go** : Horizon coloré en gris, noir, vert ou bleuâtre, avec de la couleur rouille en points localisés, souvent autour de fourreaux racinaires (H. réductique oxydé, gley oxydé)
- **g** : Horizon coloré en gris, noir, vert ou bleuâtre, avec de la couleur rouille en masse mal délimitée, « marmorée », comme un mélange fin, et aussi autour de fourreaux racinaires (H. rédoxique oxydé, pseudogley)
- **Tuf** : En contextes alcalins, des dépôts de tuf sont rencontrés soit sous forme d'horizon bien différencié, soit sous forme de compléments diffus à des horizons histiques. Sorte de sables blanchâtres à coquilles
- **Mt** : horizon avec des lits de dépôts minéraux (argiles, limons, sables, graviers) d'origine diverses colluviales ou parfois alluviales : matériaux terriques
- **Mli** : horizon avec lits organo-minéraux lacustres : matériaux limniques

Horizons histiques (tourbes) : KTH², HF

- **KTH** : horizon d'aspect sec, riche en microagrégats, souvent foncés, parfois noirs, accompagnés souvent de racines fraîches (blanches et non cassantes) pour la partie supérieure. Épaisseur de 10 à 40 cm, avec une transition avec l'horizon sous-jacent progressive. Sauf exception, le KTH est difficile à caractériser sur des profils ne dépassant pas 80 cm d'épaisseur.
- **Hf** : entre 70 et 100% de fibres observées sur le frais à la loupe de terrain ou la binoculaire. La caractérisation de certaines tourbes à fibres fragmentées est difficile, mais relativement rare. Le reste peut être des microagrégats ou des particules minérales. Parfois incohérente pour des tremblants et pseudo-tremblants (lacune de prélèvement quasi-systématique).
- **Hm** : entre 30 et 70% de fibres observées sur le frais à la loupe de terrain ou la binoculaire. Le reste peut être des microagrégats ou des particules minérales.
- **Hs** : moins de 30 % de fibres observées sur le frais à la loupe de terrain ou la binoculaire. Le reste peut être des microagrégats ou des particules minérales.

Humus : Les horizons d'humus ne seront pas détaillés et l'ensemble du profil «holorganique» de surface sera regroupé sous le code **O (LFH)**. Des précisions pourront être apportées dans la table pour ceux qui le souhaitent et qui en ont la compétence. Contrairement à la pratique en pédologie, ces horizons intégreront le profil à partir du niveau du sol soit, 0 (et non au-dessus de 0). Il est courant qu'une couche de bryophytes se substitue à ou surmonte un horizon **OF** et/ou **OH**. Dans ce cas, il pourra être ajouté un horizon de bryophytes vivantes codé **OBV**.

Trans : horizons apparaissant comme des mélanges entre deux horizons typiques » (Goubet, 2018).

² Consulter la fiche outils du Pôle relais tourbières téléchargeable ici : <https://www.pole-tourbieres.org/IMG/pdf/KTH-Bd-2.pdf>

Annexe 4 : Echelle de Von Post (Buteau, 1986)

Tourbe	Classe	Description
TOURBE FIBRIQUE	H₁	Tourbe non décomposée qui, lorsqu'on la presse, libère une eau presque limpide. Les résidus de plantes sont facilement identifiables. Ne contient aucune espèce de boue.
	H₂	Tourbe qui n'est pratiquement pas décomposée et qui, lorsqu'on la presse, libère une eau un peu jaunâtre. Les résidus de plantes sont encore facilement identifiables. Ne contient aucune espèce de boue.
	H₃	Tourbe très peu décomposée qui, lorsqu'on la presse, libère une eau trouble et brunâtre. Aucune fibre ne passe cependant entre les doigts. Les résidus sont encore identifiables. Ne contient aucune espèce de boue.
	H₄	Tourbe peu décomposée qui, lorsqu'on la presse, libère une eau trouble très foncée. Aucune fibre ne passe entre les doigts, mais les résidus de plantes sont légèrement pâteux et ont perdu certains caractères d'identification.
TOURBE MÉSIQUE	H₅	Tourbe décomposée qui, lorsqu'on la presse, laisse échapper une eau trouble contenant quelques particules qui passent entre les doigts. La structure des résidus de plantes est indistincte, bien qu'il soit possible de reconnaître certaines caractéristiques. Ce qui reste dans la main est pâteux.
	H₆	Tourbe plutôt décomposée ayant une structure indistincte. Lorsqu'on la presse, environ un tiers du matériel s'échappe entre les doigts. Ce qui reste alors dans la main est assez pâteux, mais l'identification des résidus de plantes se fait plus facilement qu'avant le pressage.
TOURBE HUMIQUE	H₇	Tourbe assez décomposée dont il est difficile de reconnaître la structure des constituants. Lorsqu'on la presse, environ la moitié du matériel passe entre les doigts. L'eau, s'il y en a, est très foncée et presque boueuse.
	H₈	Tourbe très décomposée dont il est fort difficile de reconnaître la structure des constituants. Lorsqu'on la presse, environ les deux tiers du matériel passe entre les doigts. Une eau boueuse pourra être libérée. Ce qui reste dans la main est principalement constitué de racines et de fibres qui résistent à la décomposition.
	H₉	Tourbe presque entièrement décomposée dont il est à peu près impossible de reconnaître la structure des constituants. Lorsqu'on la presse, presque tout le matériel s'échappe entre les doigts sous forme de pâte.
	H₁₀	Tourbe complètement décomposée dont la structure des constituants est indiscernable. Lorsqu'on la presse, tout le matériel s'échappe entre les doigts.

Annexe 5 : Liste des habitats herpétologiques ou odonatologiques (Collectif Rhoméo , liste inspirée des habitats odonatologiques établie par la S.F.O)

INVOD		Précisions et commentaires	RhoMéO amphibiens	
Code	Types		Types	Code
1	Zones des sources	Petits bassins et écoulements (permanents) des sources ; parfois présence de sphaignes ; souvent ombragés. Etages montagnards et subalpins.	Sources de plaine Sources d'altitude	1 01a 01b
2	Ruisselets / ruisseaux fermés	Eaux vives et fraîches de 0.5 à 4 à 5 m de large situées en milieux fermés (sous-bois, forêts, taillis, etc.). Parfois coulant sur des pentes abruptes. Assèchement estival possible (mais présence de vasques, flaques et micro-mares).		2
23	Ruisselets / ruisseaux ouverts	Eaux vives et fraîches de 0.5 à 4 à 5 m de large situées en milieux ouverts (champs, prairies, etc.). Présence d'Hélophytes et parfois d'Hydrophytes.		2
3	Rivières à eaux vives	Milieux de 5 à 25 m de large. Secteurs à courant vif (rapides). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées.		4
24	Rivières à eaux calmes	Milieux de 5 à 25 m de large. Secteurs calmes du cours d'eau (moulins, barrages naturels, etc.). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées.		5
21	Rivières d'altitude	Eaux courantes vives en général, des étages montagnard et sub-alpin.		4
4	Grands cours d'eau vifs	Parties vives des fleuves et des grandes rivières, de plus de 25 m de large (Radier)	Cours principal des grands cours d'eau vifs	04a
		Parties vives des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal par l'amont et par l'aval avec un régime de perturbation régulier	Annexes perturbées avec flux entrant par l'amont	04b
		Parties vives des annexes hydrauliques avec alimentation propre au fil de la nappe, en conséquence courantes connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation lié aux crues simplement faibles	Annexes perturbées avec flux rétrograde par l'aval	04c
		Parties vives des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation lié aux crues élevées, avec alimentation propre au fil de la nappe	Annexes peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	04d
5	Grands cours d'eau calmes	Parties calmes des fleuves et des grandes rivières (de plus de 25 m de large). Les bras morts, lînes ou boires (en communication périodique avec le cours d'eau) sont précisées ci-dessous (05b-05c).	Cours principal des grands cours d'eau calmes	05a
		Parties calmes des annexes hydrauliques peu courantes avec alimentation propre au fil de la nappe ou annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière temporaire au chenal avec un régime de perturbation par les crues moyennes.	Annexes lentes ou stagnantes perturbées	05b
		Parties calmes des annexes hydrauliques courantes avec alimentation propre au fil de la nappe et annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière temporaire au chenal avec un régime de perturbation par les crues élevées. De telles annexes peuvent exister sur des cours d'eau vif si elles sont particulièrement déconnectées du lit principal ou isolées par des digues.	Annexes lentes ou stagnantes peu perturbées	05c
22	Rivières méditerranéennes	Eaux courantes à débit intermittent en période estivale (vasques, mares)		6
6	Canaux navigables	Milieux artificiels entretenus pour la navigation fluviale.		7
7	Fossés alimentés	Canaux d'irrigation (débit moyen), puits artésiens, etc.		7
8	Suintements	Résurgences de débit insignifiant mais permanent ; Suintements de digues d'étangs, etc. Généralement bien ensoleillées.		8
9	Milieux temporaires	Stagnants en général, assèchement estival ; petits étangs, mares, fossés, annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière exceptionnelle au chenal avec un régime de perturbation faible, etc. Ces habitats peuvent être de dimension assez importante dans quelques cas. Etages montagnards et subalpins. En général de faible dimension (mares).	Préciser 09a et 09b	
			Milieux temporaires de plaine Milieux temporaires d'altitude	09a 09b

INVOD		Précisions et commentaires	RhoMéO amphibiens	
Code	Types		Types	Code
29	Prairies humides	Milieux humides, mouillères, etc. (à proximité ou non de milieux aquatiques)		3
10	Mares ouvertes	Bien ensoleillées et permanentes : mares, abreuvoirs, lavoirs, lavognes anciennes (non entretenues), etc. On y retrouve les lavognes entretenues	Préciser 10a et 10b	
			Mares pauvres en végétation aquatique Mares avec présence de végétation aquatique	10a 10b
11	Mares fermées	Milieux forestiers très ombragés (et généralement permanents).		11
12	Milieux saumâtres	Marais littoraux et continentaux saumâtres de plus de 0.5 mg/l de NaCl, bien ensoleillées, eaux permanentes ou assèchement estival ; lagunes, marais salants, prés salés, bassins piscicoles, marais à salicornes, pannes dunaires, etc.		12
13	Milieux artificiels	Récents en général et peu colonisés par la végétation aquatique : gravières, sablières, ballastières, étangs collinaires, etc.		13
27	Bassins lagunaires	Bassins d'effluents routiers, de décantation (stations d'épuration, etc.) souvent riches en métaux ou autres polluants		13
25	Milieux aquatiques cultivés	Rizières, cressonnières en exploitation, etc.		13
14	Etangs «naturels» ouverts (annexes comprises)	Milieux bien ensoleillés (peu de végétation arbustive littorale). Végétation aquatique et sub-aquatique typique. Situés à l'étage collinéen et parfois plus haut dans le sud. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire, mais à distinguer comme habitats particuliers quand ils sont nombreux et significatifs.		14
15	Etangs «naturels» fermés (annexes comprises)	Milieux fortement boisés (forestiers), rives ombragées. Situés à l'étage collinéen et parfois plus haut dans le sud. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire, mais à distinguer comme habitats particuliers quand ils sont nombreux et significatifs. La ceinture d'hélophyte est inférieure généralement à la magnocaricaie : Carex ou Juncus, voire gazons des rives temporairement inondées La ceinture d'hélophyte est généralement basse, les eaux acides permettent le développement de queues ou anses tourbeuses à sphaignes	Absence de queues tourbeuses et ceinture d'hélophyte haute	15a
			Absence de queues tourbeuses et ceinture d'hélophyte basse	15b
			Présence de queues tourbeuses	15c
16	Marais de plaine	Etangs marécageux (- de 50% d'eau libre), marais (biotopes diversifiés), canaux stagnants, effluents, fossés, tourbières plates alcalines de l'étage collinéen, étendus importantes de roselières ou de Carex		16
17	Tourbières acides de plaine	Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fossés d'exploitation, effluents, fossés, etc. de l'étage collinéen, exceptionnellement en dessous		16
18	Tourbières acides d'altitude	Ces surfaces peuvent être localisées par rapport à l'ensemble, mais sont propices à modifier la liste des espèces présentes Dans quelques cas les gouilles peuvent être temporaires et suffire au développement des Odonates	Préciser 18a et 18b	
			Tourbières acides avec présence de surfaces significatives d'eau libre Tourbières acides avec gouilles seulement	18a 18b
19	Milieux stagnants d'altitude	Etangs, marais, petits lacs situés des étages montagnard et sub-alpin. Parfois avec des secteurs (queues) présentant des formations particulières (radeaux tourbeux, ...)		19
20	Lacs et grands réservoirs	Grande surface d'eau libre de basse ou moyenne altitude (jusqu'à 1000 m en général).		20

Annexe 6 : Guide de réalisation des pièges Barber

Confection du piège :



Percer l'un des deux pots de 4 trous aux 2/3 environ de la hauteur (Pot N°1)



Percer le 2^{ème} pots de plusieurs (4-5) trous au fond (Pot N°2)



Avant d'être enterrés, les pots seront ainsi placés de cette manière : pot N°1 dans le pot N°2 (ce dispositif permet d'évacuer un éventuel trop plein d'eau en limitant la perte simultanée d'individus)



Percer 3 trous dans le couvercle et y insérer 3 pics à brochette

Remarque : le couvercle peut également être constitué d'une planchette en bois fixée par un ou plusieurs piquets)

Sur le terrain :

- Creuser un trou plus profond que les 2 pots emboîtés (à l'aide d'un plantoir de jardinage par exemple)
- Enterrer les deux pots en s'assurant que le bord du pot le plus haut soit légèrement plus bas que le niveau de la terre à côté
- Reboucher l'espace autour des pots avec la terre sortie au plantoir
- Bien tasser et vérifier que la paroi supérieure du pot le plus haut soit à la même hauteur (ou moins haute) que la terre
- Verser un peu de liquide à l'intérieur (sous les trous du trop-plein)
- Planter le couvercle par-dessus le piège



Le bord du pot est à la même hauteur que le sol



Le bord du pot est plus haut que le sol



Rendu final

SOURCES

- Buteau P., 1986.** *Propriétés physico-chimiques de la tourbe du Québec méridional en vue d'utilisations industrielles.* Gouvernement du Québec, 69 p.
- Caillaud M.-V. & Le Fouler A., 2018.** *Évaluation et suivi de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire des étangs arrière-littoraux d'Aquitaine. Analyse diachronique 2012-2018 et grille d'évaluation.* Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 62 p. + annexes.
- Cardinal G., 2015.** *Évaluation de la réhabilitation de zones humides en Finistère à partir des communautés d'arthropodes terrestres : première année après travaux [Rapport de stage].* Groupe d'étude des invertébrés armoricains (GRETIA). Université de Bretagne Occidentale, 36p.
- Clément H., à paraître.** *Guide d'évaluation de l'efficacité des mesures de restauration et de création de zones humides par un indicateur hydrologique.* Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE).
- Clément H., Reich M., Botcazou F., Mistarz M. & Garcin J., 2021.** *Évaluation de l'état de conservation des bas-marais calcaires d'intérêt communautaire. Cahiers d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Version 2.* UMS Patrinat – OFB/CNRS/MNHN, 185p.
- Collectif RhoMéO, 2014.** *La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée.* Conservatoire d'espaces naturels de Savoie, 147 p + annexes.
- 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.
- Forum des Marais Atlantiques, 2014.** *Fiche technique : réalisation et mise en place de piézomètres artisanaux.* Réseau d'expérimentation sur la réhabilitation de zones humides du Finistère, 3p.
- Gayet G., Baptist F., Baraille L., Caessteker P., Clément J.-C., Gaillard J., Gaucherand S., Isselin-Nondedeu F., Poinot C., Quétier F., Touroult J., Barnaud G., 2016.** *Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 1.0.* Onema, collection Guides et protocoles, 186 pages
- Goubet P., 2014.** *Compte-rendu d'étude commandée par le Conservatoire des Espaces Naturels de Lorraine. Méthodologie de mise en place d'un suivi significatif de la turfigénèse.* Cabinet Pierre GOUBET. Jenzet, 16 p.
- Goubet P., 2018.** *Compte-rendu d'étude commandée par le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire. Protocole d'inventaire des tourbières Pays de la Loire.* Cabinet Pierre GOUBET, Ardes-sur-Couze, 29 p.
- Jacotot A., Gogo S., André L., 2021.** *Protocol for homogeneous soil carbon stock measurements in CARE-PEAT.* Interreg North-West Europe - Care peat, 7 p.
- Le Blévec M., Dallemagne H., Porcher-Déchar C., 2012.** *Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère.* Bureau d'études CERESA, Conseil Général du Finistère, Forum des marais atlantiques, 251 p

Lindsay R., Clough J., Clutterbuck B., Bain C. et Gooyer E., 2019. *Eyes on the bog: long-term monitoring network for UK peatlands.* The International Union for the Conservation of Nature – Peatland programme.

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.

Maillet G., 2013. *Protocole commun de suivi des Amphibiens des mares à l'aide d'Amphicaps.* Goupe RNF « Amphibiens et Reptiles », Société herpétologique de France, 16 p

Mistarz M., Grivel L., 2020. *Évaluation de l'état de conservation des landes humides d'intérêt communautaire. Cahiers d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Version 1.* UMS PatriNat OFB-CNRS-MNHN, 88 pp.

Mistarz M., Latour M., 2019. *État de conservation des habitats des eaux dormantes d'intérêt communautaire. Méthodes d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Cahiers d'évaluation.* UMS PatriNat – AFB/CNRS/MNHN, Paris, 252 pp.

Saintilan A. et Courtial C., 2016. *Inventaire de l'aranéofaune d'un site unique de l'ouest de la France, la tourbière de Logné.* Invertébrés Armoricaïns - Janvier 2016, pp 77-91

SFO & MNHN, non daté. *Suivi temporel des Libellules – STELI.* 5 p.