



Note sur le programme MhéO - Présentation et positionnement

Honorine Ruffenach, Suzanne Guyard

► To cite this version:

Honorine Ruffenach, Suzanne Guyard. Note sur le programme MhéO - Présentation et positionnement. Pa-triNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD); Fédération des Conservatoires d'espaces naturels. 2026. <hal-05672982>

HAL Id: hal-05672982

<https://hal.science/hal-05672982v1>

Submitted on 29 Jun 2026

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.



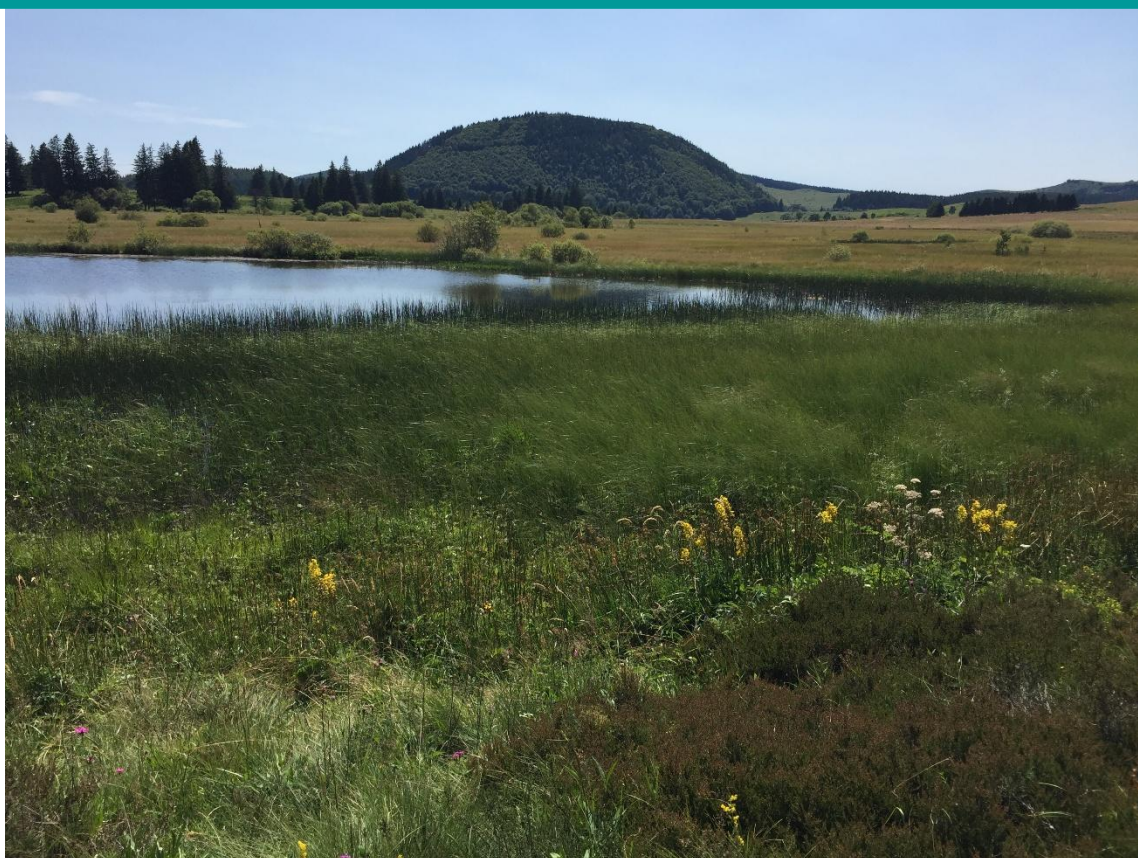
Distributed under a Creative Commons CC BY-NC 4.0 - Attribution - Non-commercial use - International License



OBSERVATION ET
ÉVALUATION DES
MILIEUX HUMIDES

Note sur le programme MhéO

Présentation et positionnement



JANVIER 2026

PATRI NAT

Centre d'expertise et de données
sur le patrimoine naturel



Un service commun
de l'Office français de la biodiversité,
du Muséum national d'Histoire naturelle,
du Centre national de la recherche scientifique
et de l'Institut pour la recherche et le développement



Tutelles principales

Tutelles secondaires



La Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

Nom du programme : MhéO

Autrices : Honorine Ruffenach (PatriNat) et Suzanne Guyard (FCEN)

Relecteur.trice.s : Pierre Caessteker (OFB), Estelle Chevillard (Agence de l'eau Artois-Picardie), Delphine Danancher (CEN Rhône-Alpes), Ghislaine Ferrere (MTE), Vincent Gaudillat (PatriNat), Serge Gressette (CEN Centre-Val de Loire), Guillaume Jacek (CEN Hauts-de-France), François Micheau (FCEN), Sébastien Mézière (FMA), Jérôme Porteret (CEN Savoie), Brigitte Ruaux (CEN Centre-Val de Loire) et Dominique Tesseyre (Agence de l'eau Adour-Garonne)

Référence conseillée du rapport : Ruffenach, H., Guyard, S. Note sur le programme MhéO : présentation et positionnement. PatriNat ; Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN), 2026, 37 p.

PatriNat

Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel

Direction : Laurent PONCET et Julien TOUROULT

Unité scientifique portée par l'OFB, le MNHN, le CNRS et l'IRD, PatriNat est un centre national d'expertise et de données qui regroupe des spécialistes de la biodiversité, des experts de la donnée, et des coordinateurs de programmes nationaux.

PatriNat produit des référentiels scientifiques et des standards de données sur la nature, pilote des programmes d'inventaire et de suivi des écosystèmes, des espèces et des aires protégées, et contribue à répertorier les zones clefs pour la conservation de la nature. Ces projets associent de nombreux partenaires nationaux et régionaux et fédèrent les citoyens à travers des observatoires de sciences participatives.

En tant que centre d'expertise, PatriNat réalise des études fondées sur les informations fiables et pertinentes pour accompagner les politiques de biodiversité : indicateurs, chiffres clés, Listes rouges, revues systématiques, rapportages, avis scientifiques CITES¹, etc. PatriNat développe des méthodes et transfère des technologies innovantes pour accompagner les acteurs de la transition écologique.

En tant que centre de données, PatriNat développe des systèmes d'information permettant d'organiser, diffuser et faire parler les données pour les politiques publiques (SIB, SINP²) en coopération avec les infrastructures de recherche. L'ensemble des informations (de la donnée brute à la donnée de synthèse) est rendu accessible à tous dans les portails du service public d'information sur la biodiversité. Des outils et services numériques complètent une offre professionnelle pour les acteurs de la conservation de la nature.

En savoir plus : www.patrinat.fr

Les publications de PatriNat sur HAL : <https://hal.science/PATRINAT>

Les portails publics d'information sur la biodiversité :

 naturefrance	 Inventaire National du Patrimoine Naturel	 COMPTEUR Biodiversité Outre-mer
Le portail des indicateurs et des informations sur des politiques de biodiversité	Le portail dédié aux espèces, aux habitats, aux espaces naturels et au patrimoine géologique	Le portail des indicateurs, des enjeux et des initiatives sur la biodiversité en Outre-mer
naturefrance.fr	www.inpn.fr	biodiversite-outre-mer.fr

¹ Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (<https://www.patrinat.fr/fr/convention-sur-le-commerce-international-des-especes-sauvages-menacees-dextinction-cites-6062>)

² SIB = Système d'information sur la biodiversité (<https://naturefrance.fr/systeme-information-biodiversite>) ;

SINP = Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (<https://inpn.mnhn.fr/informations/sinp>)

La Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

Direction : Bruno Mounier



Depuis plus de 40 ans, les Conservatoires d'espaces naturels (CEN) préservent et mettent en valeur le patrimoine naturel et paysager autour de projets de territoires et une méthode basée sur la concertation. Au total, ils gèrent 4 500 espaces naturels dont 1 650 sites ouverts au public, qui sont fréquentés chaque année par 6 millions de visiteurs. Les 24 Conservatoires d'espaces naturels sont des associations à but non lucratif et d'intérêt général.

Les 1 280 salariés interviennent sur 300 000 hectares d'espaces naturels et sur plus d'une commune sur 7 en France, avec l'appui de milliers d'adhérents et de bénévoles, rassemblés autour d'un objectif : agir pour la nature dans les territoires.

La Fédération des Conservatoires d'espaces naturels a pour mission de favoriser les échanges entre ses membres afin de renforcer leurs actions sur le terrain. Elle anime également des programmes comme le Pôle-relais Tourbières, le plan national d'actions Chiroptères, le LIFE NaturArmy ou des actions sur les fleuves Loire et Rhône, sur les espèces exotiques envahissantes, les documents de gestion, le stockage du carbone en milieux naturels et sur les obligations réelles environnementales.

Les Conservatoires d'espaces naturels et leur fédération sont des associations dont les missions sont décrites dans l'article L. 414-11 du code de l'environnement.

Le 2 février 2013 est publiée la boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée élaborée par les CEN de Rhône-Alpes et de Savoie. Elle contient 13 indicateurs opérationnels pour effectuer des suivis de l'état des zones humides et des pressions exercées sur ces milieux. Depuis 2014, la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels travaille à la transposition de la démarche Rhoméo à l'échelle nationale. Cette démarche prend forme sous le nom de MhéO, pour « Milieux humides, évaluation, observation ».



Table des matières

I.	Introduction	8
1.	L'Animation nationale.....	8
2.	Objectifs de la BAO MhéO	9
	Au niveau local (échelle du site)	9
	Au niveau national	9
3.	Cadre stratégique.....	10
	La Stratégie nationale biodiversité 2030 (SNB)	10
	Dans le cadre du PNMH 3, une note ministérielle du 24 mai 2019.....	10
	Plan national des milieux humides 4 (2022-2026)	10
	La stratégie nationale pour les aires protégées (SNAP) 2030	11
	Plan eau 2023 (mise à jour en 2025)	11
	Le programme national de surveillance de la biodiversité terrestre	11
II.	Origine et organisation du programme MhéO et des programmes de bassins	12
1.	Les origines : RhoMéo (2009–2014).....	12
2.	Adaptations à l'échelle des grands bassins hydrographiques (2014 à aujourd'hui)	13
3.	Vers une harmonisation nationale : naissance de MhéO (2017–2019)	14
4.	Montée en compétence des acteurs : mise en place de formations nationales MhéO (2019).....	14
5.	Structuration nationale (2021 à aujourd'hui).....	15
6.	Contenu des BAO et état des lieux de bassins.....	16
III.	Notions et concepts	19
1.	Définition de l'état*	19
2.	Principes définis pour le suivi	19
	Trajectoire écologique	20
	Mesures des effets des travaux de restauration	20
	Emprise des travaux.....	21
	Principe clé : la double évaluation	21
	Choix des indicateurs	22
	Périmètre et plan d'échantillonnage	22
	Temporalité et durée du suivi.....	22
3.	Construction des indicateurs	23
4.	Calibrage des indicateurs biologiques (listes de référence)	23
	Rôle et construction des listes de référence	23
	Changement climatique et stabilité des référentiels	23

Évolution et versions des listes.....	24
5. Domaine d'application.....	24
6. Bases de données nationales.....	26
7. Résumé fonctionnel.....	26
IV. Articulation de MhéO avec d'autres protocoles et indicateurs	27
1. Hydrindic et P03/I03 – Dynamique hydrologique de la nappe (piézomètre)	27
I03 Dynamique hydrologique de la nappe - Piézomètres :.....	27
HYDRINDIC :	27
2. Les protocoles STELI et P06 protocole MhéO odonates.....	29
P06 – Odonates.....	29
STELI	29
Objectif du gestionnaire : Contribuer à la connaissance et au suivi des populations d'odonates à l'échelle nationale et connaître les espèces présentes sur son site.....	29
Contexte d'utilisation : Programme de surveillance nationale (Vigie-Nature), sciences participatives, suivi de population d'un site.....	29
3. Les protocoles POPAmphibiens et P07 protocole MhéO amphibiens	31
P07 – Amphibiens	31
POPAmphibiens	31
Objectif du gestionnaire : Contribuer à la connaissance et au suivi des populations d'amphibiens à l'échelle nationale et connaître les espèces présentes sur son site.....	31
Contexte d'utilisation : Programme de surveillance nationale et suivi de population d'un site.....	31
4. Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides (MNEFZH).....	33
5. Évaluation de l'état de conservation N2000	34
6. Suivi Scientifique Minimal (SSM)	35
V. Bibliographie / Webographie.....	36
Rhoméo	36
Ligéro	36
BIMHBAP	36
Adour-Garonne	36
Autres références.....	37
VI. Annexes.....	38

I. Introduction

Cette partie présente les objectifs du programme MhéO et le rôle de son animation nationale. Elle précise la finalité de la Boîte à outils MhéO, ses usages pour les gestionnaires et les actions mises en œuvre pour structurer et déployer le dispositif à l'échelle nationale. Elle situe également le programme dans son cadre stratégique, en identifiant les politiques publiques auxquelles il contribue et les enjeux auxquels il peut répondre.

1. L'Animation nationale

Le programme national MhéO est coanimé par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN) et l'Unité d'Appui et de Recherche (UAR) PatriNat.

Il est composé de plusieurs actions assurées par l'animation nationale avec l'appui de ses partenaires :

- Production d'un outil homogène national

L'une des actions vise à produire un outil homogène à l'échelle de l'ensemble des bassins hydrographiques, à travers la rédaction d'une boîte à outils nationale. La mise en place de fiches communes pour les protocoles, indicateurs et analyses permet ainsi de garantir que les gestionnaires utilisent une méthode identique, quels que soient leur territoire d'intervention, facilitant à la fois la lecture des résultats et leur valorisation à plus large échelle. Elle contribue également à améliorer la lisibilité de la démarche MhéO et à structurer une offre de formation nationale cohérente.

La boîte à outils nationale repose sur la consolidation des fiches déjà existantes, afin d'en proposer une version harmonisée. Ce travail est mené en collaboration avec les acteurs impliqués à l'échelle régionale, mais également avec des personnes extérieures au dispositif, pour garantir une objectivation des choix et une rédaction neutre et partagée.

- Développement d'un outil informatique

Cet outil permettra la saisie des données de terrain, le calcul automatique des indicateurs et leur interprétation facilitée grâce à des représentations visuelles (tableaux, graphiques, histogrammes, etc.). Il s'appuie sur la base existante de Géonature, en tirant parti des développements déjà réalisés, tout en y ajoutant un module dédié au calcul des indicateurs.

- Accompagnement au déploiement

Un troisième axe important concerne l'accompagnement au déploiement du programme, notamment en soutenant les dynamiques de bassin, comme par exemple pour la constitution de listes d'espèces. En effet, si les protocoles sont définis à l'échelle nationale, certains indicateurs reposant sur des données biologiques nécessitent des listes d'espèces adaptées aux contextes biogéographiques de chaque bassin. L'animation nationale intervient ainsi en appui des acteurs régionaux selon différentes modalités : participation à des réunions de travail, accompagnement méthodologique pour structurer les démarches, partage de retours d'expérience issus d'autres bassins et mise en réseau des porteurs de projets.

- Formation et valorisation des outils

En lien avec l'Office Française de la Biodiversité (OFB), une formation nationale (avec plusieurs sessions par an) est coordonnée par la FCEN pour permettre aux stagiaires de comprendre le cadre de l'utilisation de la BAO ainsi que l'articulation avec les autres méthodes existantes en fonction des objectifs des gestionnaires.

Un réseau de sites de démonstration dans le cadre du Life Biodiv France est en cours de création. Ces sites serviront de supports pour sensibiliser les gestionnaires d'aires protégées, en démontrant l'intérêt de l'outil dans l'optique d'une gestion plus efficace et adaptée des zones humides.

L'animation nationale souhaite valoriser les retours d'expérience sous la forme d'un recueil qui sera mise à jour chaque année.

- Liens avec d'autres méthodes

Afin d'assurer le lien avec d'autres programmes nationaux ou régionaux, l'animation nationale participe à plusieurs groupes de travail : GT SANDRE Milieux Humides (et sous GT), GT ONB (Observatoire National de la Biodiversité) Milieux Humides, GT PNMH4 (Plan National Milieux Humides), GT Surveillance des habitats ouverts (notamment sur les tourbières), GT BIMH BAP, Groupe Métier Milieux humides Normandie.

Des liens sont également faits avec PopAmphibiens, STELI ou encore Hydrindic, ils sont détaillés dans la partie IV de la note.

2. Objectifs de la BAO MhéO

La boîte à outils MhéO (BAO MhéO) est constituée de protocoles harmonisés, d'indicateurs communs et de fiches d'analyse pour le suivi des zones humides. Elle a vocation à être appliquée à l'ensemble du territoire hexagonal et Corse. Elle est destinée aux gestionnaires des milieux naturels.

Actuellement, 5 protocoles (Flore, Amphibiens, Odonates, Pédologie et Piézométrie) et 6 indicateurs (I01 niveau d'humidité du sol – pédologie, I02 indice floristique d'engorgement, I03 dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres, I06 indice floristique de fertilité du sol, I10 intégrité du peuplement d'odonates, I11 intégrité du peuplement d'amphibiens) constituent la BAO MhéO ainsi que les fiches analyse associées.

Au niveau local (échelle du site)

Elle sert à :

- Suivre l'évolution de l'état des zones humides dans le cadre de la gestion des sites naturels, permettant de comprendre la trajectoire écologique sur le long terme.
- Suivre l'efficacité des travaux (restauration, réhabilitation...), en évaluant leurs effets à court et moyen terme.

Au niveau national

L'animation nationale MhéO a pour but de contribuer à la surveillance de la biodiversité terrestre. Elle s'inscrit dans une logique de suivi à long terme des zones humides et de leur état via la création d'un réseau de sites de surveillance et la récolte des données dans les bases de données nationales (SINP, ADES et Donesol) des sites appliquant les protocoles et indicateurs.

La structuration de ce réseau interviendra à l'horizon 2027-2028, avant un déploiement opérationnel progressif les années suivantes. Ce calendrier s'explique par la nécessité, dans une première phase, de concevoir et de consolider les outils communs nationaux, condition indispensable au fonctionnement cohérent du réseau. Les actions engagées depuis le lancement du programme national ont ainsi été prioritairement consacrées à la production et à l'harmonisation de ces outils.

3. Cadre stratégique

La Stratégie nationale biodiversité 2030 (SNB)

Cette stratégie porte une attention particulière à la préservation et remise en état des milieux humides par sa mesure 25 (reprise du PNMH 4) avec un objectif ambitieux de restaurer 50 000 ha d'ici 2026. Il s'agit d'une priorité nationale dont les efforts se poursuivront jusqu'à la fin de la décennie.

Les actions de restauration doivent s'accompagner d'un suivi adapté permettant de vérifier l'effectivité des travaux de restauration. De même qu'un cadre de priorisation des actions de restauration doit être donné. Le bilan d'avancement de la stratégie SNB de l'année 2024 fait ressortir l'émergence d'une expérimentation des certificats de biodiversité du bassin Seine Normandie pour les zones humides. Ces certificats visent à reconnaître et valoriser des actions favorables à la biodiversité, en s'appuyant sur des résultats mesurables et vérifiables, afin d'encourager les initiatives de restauration et de gestion.

Dans ce cadre, la mise en place de dispositifs de suivi robustes et standardisés constitue un enjeu central. La démarche MhéO, en fournissant des indicateurs harmonisés permettant de suivre l'évolution de l'état des zones humides et d'évaluer les effets des actions de restauration, pourrait contribuer à objectiver les résultats attendus dans ce type de dispositif. Toutefois, en l'état, les certificats reposent sur l'atteinte de seuils ou de niveaux cibles, ce qui diffère de l'approche MhéO fondée sur l'analyse de trajectoires d'évolution ; les expérimentations en cours permettront d'évaluer dans quelle mesure les indicateurs MhéO peuvent être mobilisés ou adaptés pour répondre à cet objectif.

Dans le cadre du PNMH 3, une note ministérielle du 24 mai 2019 a été diffusée relative à la stratégie d'amélioration de l'organisation des données nationales des milieux humides. Afin d'améliorer l'organisation des données nationales d'inventaire et de suivi des milieux humides, elle annonce le déploiement de MhéO pour contribuer à la Directive Cadre sur l'Eau et à l'Observatoire National de la Biodiversité.

Plan national des milieux humides 4 (2022-2026)

Le PNMH4 constitue une déclinaison opérationnelle de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) dédiée aux milieux humides. Il s'organise autour de plusieurs axes, dont un axe majeur consacré à l'amélioration de la connaissance et de l'évaluation de l'état des milieux humides. Dans ce cadre, l'action 30 est spécifiquement dédiée au déploiement de la démarche MhéO, en visant la mise à disposition d'outils communs et harmonisés pour le suivi des milieux humides à l'échelle nationale.

Au-delà de cette action dédiée, MhéO contribue plus largement à plusieurs actions du PNMH4. Il participe notamment à l'action 29 relative au développement d'indicateurs et à l'alimentation de dispositifs tels que l'Observatoire National de la Biodiversité (ONB) et les Observatoires Territoriaux de la Biodiversité (OTB), en fournissant des données standardisées et comparables.

Par ailleurs, les outils MhéO peuvent être mobilisés dans le cadre de l'action 5 relative à la séquence Éviter-Réduire-compenser (ERC), en complément des méthodes réglementaires, ainsi que dans l'action 12 liée à la compétence GEMAPI, en apportant des éléments de suivi et d'aide à l'interprétation. Ils contribuent également aux dynamiques portées par les plans nationaux d'actions (action 4), en particulier pour les groupes biologiques suivis (odonates, amphibiens).

Enfin, certaines déclinaisons territoriales du PNMH4, comme les programmes en faveur des prairies humides ou les initiatives portées à l'échelle de bassins (ex. Artois-Picardie), peuvent également bénéficier des données issues de MhéO pour améliorer la connaissance et le pilotage des actions.

La stratégie nationale pour les aires protégées (SNAP) 2030

Cette stratégie, alignée sur le même pas de temps que la SNB, vise à renforcer le réseau des aires protégées, et à instaurer une gestion efficace et adaptée des aires protégées. L'action 1 du PNMH 4 définit un objectif de doubler la superficie des milieux humides sous protections forte d'ici 2030 et renforcer l'inscription de ces milieux humides dans l'ensemble des aires protégées.

Pour les Habitats d'Intérêt Communautaire (HIC), il existe des méthodes d'évaluation de l'état de conservation pour les habitats humides, qui comptent parmi les écosystèmes les moins bien conservés, avec seulement 6 % d'évaluations favorables.

Une telle gestion repose sur une évaluation continue des milieux afin d'ajuster, si nécessaire, l'orientation des actions menées. Le développement de suivis à long terme des aires protégées constitue ainsi un objectif central.

Par ailleurs, la bancarisation des données au sein de systèmes d'information dédiés représente un enjeu majeur de cette démarche. La stratégie accorde une priorité particulière aux milieux humides, dans une optique de renforcement du réseau d'aires protégées.

Les protocoles et indicateurs MhéO s'inscrivent pleinement dans cette dynamique, car ils répondent précisément aux exigences de suivi à long terme des zones humides.

Plan eau 2023 (mise à jour en 2025)

Ce plan sorti en 2023 prévoit 70 projets répartis sur tous les bassins hydrographiques pour illustrer la lutte contre les sécheresses par la restauration des zones humides.

Le règlement européen sur la restauration de la nature (RRN), inscrit dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe, fixe des objectifs ambitieux de restauration des écosystèmes dégradés, dont les zones humides (tourbières, marais, zones humides côtières). Il prévoit notamment la mise en œuvre de plans nationaux de restauration, actuellement en cours d'élaboration en France, qui définiront les trajectoires, les actions et les dispositifs de suivi associés.

Dans ce cadre, le Plan national de restauration de la nature (PNRN) constituera la déclinaison opérationnelle du règlement à l'échelle nationale. Il s'appuiera notamment sur des dispositifs existants, dont le Plan national milieux humides (PNMH4), qui constitue une mesure du plan. À ce titre, l'action 30 dédiée à MhéO participe directement à la mise en œuvre des objectifs de connaissance et de suivi des zones humides.

Ainsi, la démarche MhéO est appelée à jouer un rôle structurant dans la mise en œuvre de ces politiques, en contribuant à la production de données standardisées sur l'évolution de l'état des zones humides et à l'évaluation des effets des actions de restauration. Elle constitue un outil opérationnel pour répondre aux enjeux de suivi.

Le programme national de surveillance de la biodiversité terrestre vise à organiser, dans un cadre cohérent et à long terme, les suivis standardisés des composantes de la biodiversité (écosystèmes, habitats, espèces, variabilité génétique) sur l'ensemble du territoire français, y compris outre-mer.

Ce programme s'appuie sur [le schéma directeur de la surveillance de la biodiversité terrestre](#) (SDSBT), qui formalise les objectifs, les enjeux et l'organisation de cette surveillance à long terme en France.

Les suivis produits par MhéO (données piézométriques, observations biologiques, etc.) contribueront à alimenter le programme de surveillance biodiversité terrestre grâce à la remontée des données vers les bases nationales (SINP pour les données biologiques, ADES pour les données piézométriques et Donesol pour les données pédologiques).

Le programme MhéO s'inscrit dans les différentes stratégies nationales et internationales en contribuant à un suivi structuré des zones humides. Les indicateurs standardisés de la BAO MhéO permettent d'évaluer à la fois l'efficacité des travaux de restauration et de gestion, l'état des zones humides sur le long terme. Il facilite également la centralisation et la bancarisation des données recueillies.

II. Origine et organisation du programme MhéO et des programmes de bassins

La démarche MhéO s'inscrit dans la continuité des travaux engagés depuis 2009 à l'échelle des bassins versants pour le suivi de l'évolution de l'état des zones humides.

1. Les origines : RhoMéo (2009–2014)

Le programme RhoMéo a été initié en 2009 sur le bassin Rhône-Méditerranée par les CEN Rhône-Alpes et Savoie en partenariat avec les 6 autres CEN du bassin, les Réserves Naturelles de France (RNF), les Conservatoires botaniques nationaux (CBN) et plusieurs laboratoires de recherches, avec le soutien de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, du FEDER et de nombreux partenaires.

Le but était de répondre à un besoin exprimé par les gestionnaires d'espaces naturels : disposer d'outils harmonisés pour suivre la trajectoire écologique des zones humides.

Pour ce faire, des groupes de travail réunissant gestionnaires, chercheurs et experts ont alors défini des indicateurs et protocoles à partir d'une synthèse bibliographique et de tests sur près de 200 sites représentatifs des différents types de zones humides présents sur le territoire.

À l'issue de cette phase expérimentale, après l'analyse de 26 propositions par les groupes de travail, 13 indicateurs et 9 protocoles ont été retenus et intégrés dans la BAO RhoMéo, publiée en 2014 (certains protocoles permettant de calculer plusieurs indicateurs comme par exemple le protocole flore qui permet avec les mêmes données de terrain de calculer 3 indicateurs).

Une calculatrice a ensuite été mise à disposition des utilisateurs en 2016 pour faciliter la saisie et le calcul automatique des indicateurs à partir des listes d'espèces de référence du bassin.

En 2017, un guide dédié à l'utilisation de la BAO RhoMéo dans le cadre du suivi des effets de la restauration a été publié. Ce guide élargit les usages de la BAO, initialement conçue pour le suivi de la trajectoire écologique des zones humides à long terme, en permettant également d'évaluer l'efficacité des travaux de restauration à plus court et moyen terme.

2. Adaptations à l'échelle des grands bassins hydrographiques (2014 à aujourd'hui)

Le succès de RhoMéO a conduit d'autres bassins versants à engager des démarches similaires. En 2014, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, le CEN Centre-Val-de-Loire et le Forum des Marais Atlantiques (FMA) lancent le programme LigérO, dont la BAO et la calculatrice paraîtront en 2019.

LigérO reprend plusieurs indicateurs de RhoMéO (I01 niveau d'humidité du sol – pédologie, I02 indice floristique d'engorgement, I03 dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres, I06 indice floristique de fertilité du sol, I10 intégrité du peuplement d'odonates, I11 intégrité du peuplement d'amphibiens), et y ajoute un indicateur trophique spécifique aux milieux saumâtres.

Ces outils ont été testés sur 84 sites LigérO du bassin Loire-Bretagne, consolidant la méthodologie et confirmant sa transférabilité.

Le besoin de disposer d'indicateurs de suivi des travaux de restauration des zones humides a été identifié de longue date dès 2015 dans le bassin Artois-Picardie.

Afin de prendre part à la dynamique nationale ; lancée par le projet RhoMéO, l'Agence de l'eau s'est saisie de l'opportunité pour la décliner de manière adaptée à son bassin.

Sous l'animation conjointe du FMA et du CEN Hauts-de-France, de nombreux groupes de travail réunissant près de 15 partenaires techniques et scientifiques se sont tenus pour aboutir en 2023 à la publication de la BAO BIMH-BAP (Boîte d'Indicateurs sur les Milieux Humides pour le Bassin Artois-Picardie).

Cette BAO, inclue les indicateurs I02, I03, I06, I10 (sur base de la codification RhoMéO) et trois indicateurs complémentaires spécifiques à son territoire. Elle a fait l'objet d'une relecture attentive de la part de l'OFB et de la DREAL Hauts-de-France membres fondateurs de l'ARB Hauts-de-France (Agence Régionale pour la Biodiversité). Depuis 2024, les premières formations ont été déployées, elles permettent d'appuyer localement la démarche de formation initiées par MhéO dans des contextes ajustés au bassin.

En 2023, le bassin Adour-Garonne a élaboré et publié les listes d'espèces de référence nécessaires au calcul des indicateurs biotiques MhéO. Le bassin s'inscrit désormais dans la démarche nationale et est en attente de la mise à disposition des outils nationaux, notamment la BAO harmonisée et la calculatrice.

Dans le bassin Seine-Normandie, une démarche avait été initiée en 2015 avec l'objectif de développer une boîte à outils régionale, sur un modèle comparable à LigérO ou à la BIMH BAP. Cette démarche n'a toutefois pas abouti. Le bassin a depuis fait le choix de se rattacher à la démarche nationale MhéO et ne prévoit pas le développement d'une BAO propre.

Le bassin Rhin-Meuse s'inscrit également dans cette dynamique et ne prévoit pas de développer une BAO spécifique à son territoire.

Les bassins Rhin-Meuse et Seine-Normandie, avec l'appui de la DREAL Grand Est, travaillent actuellement à l'élaboration des listes d'espèces pour la région Grand-Est.

Pour le reste du territoire du bassin Seine-Normandie, des discussions sont en cours pour organiser le travail de création des listes d'espèces.

En Corse, bien que le territoire soit rattaché au bassin Rhône-Méditerranée-Corse, les listes d'espèces n'ont pas été établies dans le cadre initial de la démarche RhoMéO. À ce jour, seuls les protocoles ne nécessitant pas de listes d'espèces (pédologie et piézométrie) peuvent être pleinement appliqués.

3. Vers une harmonisation nationale : naissance de MhéO (2017–2019)

En 2017, le Ministère de la Transition Écologique confie à la FCEN la mission de décliner la démarche RhoMéO à l'échelle nationale, dans le cadre de l'action 10 du 3^e Plan National en faveur des Milieux Humides (PNMH 3).

Cette déclinaison donne naissance à MhéO (Observation et Évaluation des Milieux Humides), avec pour ambition de proposer un cadre commun et harmonisé de suivi des zones humides à l'échelle de la France métropolitaine.

En 2019, une note ministérielle vient renforcer la portée et la reconnaissance institutionnelle de la démarche. Elle positionne MhéO comme l'un des trois chantiers structurants de la stratégie nationale de suivi des zones humides :

- La mise en place du référentiel Milieux Humides SANDRE. Ce chantier vise à normaliser les données liées aux milieux humides, en harmonisant la sémantique (dictionnaire de description), les méthodes d'acquisition (dictionnaire d'acquisition) et les modalités d'évaluation (dictionnaire d'évaluation).
- La création d'une banque de données nationale des milieux humides. Elle a pour objectif de centraliser et valoriser les données de suivi, en les connectant à d'autres systèmes nationaux comme l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), le portail d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) ou DoneSol (pour les données pédologiques).
- Le déploiement de la démarche MhéO, pilotée par la FCEN, vise à coordonner la mise à disposition d'une boîte à outils nationale (BAO). Celle-ci repose sur 5 protocoles et 6 indicateurs, issus de RhoMéO, retenus comme tronc commun. Ce choix s'appuie sur les indicateurs mobilisés dans le guide méthodologique relatif au suivi des travaux de restauration, au sein duquel 7 des 13 indicateurs de la BAO RhoMéO avaient été sélectionnés. Les indicateurs retenus pour MhéO sont ainsi ceux jugés pertinents à la fois pour le suivi à long terme de la trajectoire écologique des zones humides et pour l'évaluation de l'efficacité des travaux de restauration, qui constituent les deux objectifs principaux du programme. L'indicateur I08 relatif à la qualité floristique n'a toutefois pas été intégré dans ce tronc commun.

4. Montée en compétence des acteurs : mise en place de formations nationales MhéO (2019)

Sur la base des premières formations dispensées en RMC par les Cen Rhône-Alpes et Savoie depuis 2015, à partir de 2019, la FCEN, en partenariat avec l'OFB, met en place une formation nationale MhéO, destinée aux gestionnaires et acteurs de la préservation des zones humides. Depuis sa création, 12 sessions ont été organisées, à raison de 3 sessions par an depuis 2022, témoignant de l'intérêt croissant pour le suivi des zones humides.

Chaque formation vise à permettre aux participants de :

- Discerner le cadre d'application du suivi des zones humides.
- Choisir les protocoles de terrain et les indicateurs adaptés aux objectifs de suivi.
- Organiser les données de suivi pour une gestion et une saisie homogène.
- Calculer les indicateurs et interpréter les résultats obtenus.

Ces formations constituent aujourd'hui un levier essentiel de diffusion et d'appropriation de la démarche MhéO à l'échelle nationale. Actuellement, 160 personnes ont été formées dans ces formations.

5. Structuration nationale (2021 à aujourd'hui)

L'action 30 du 4^e PNMH (2021) définit le cadre d'action de MhéO dans la continuité de l'action 10 du PNMH 3. Désormais le programme est co-piloté par la FCEN et PatriNat sous l'impulsion et avec le soutien financier du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion du Territoire (MTECT).

Cette nouvelle phase marque un renforcement significatif des moyens et du pilotage national.

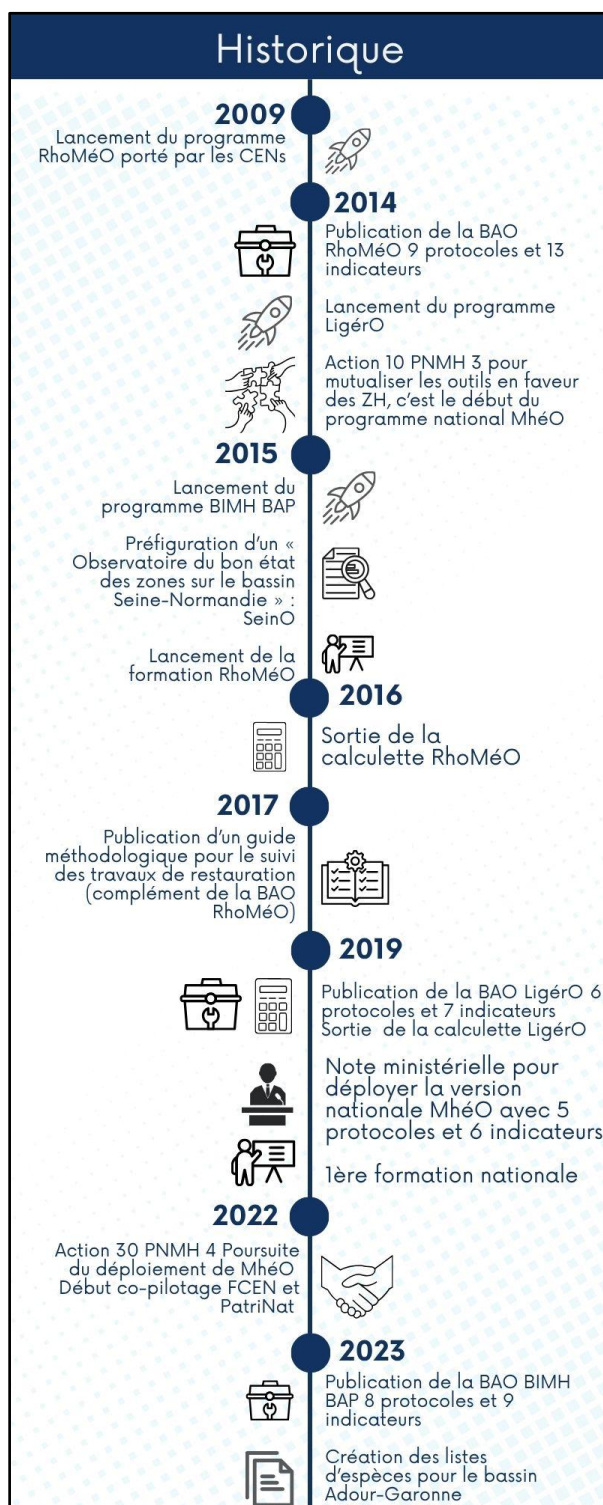


Figure 1 : Synthèse de l'histoire de l'écosystème MhéO

6. Contenu des BAO et état des lieux de bassins

À ce jour, trois bassins versants disposent de leur propre boîte à outils (BAO), élaborée spécifiquement pour leur territoire. Ces BAO régionales diffèrent par les indicateurs et protocoles qu'elles intègrent.

Le tableau ci-après présente de manière synthétique l'ensemble des indicateurs et protocoles existants. Il permet de visualiser la composition de chaque BAO et d'identifier les points de convergence et les nuances entre démarches régionales.

Les trois autres bassins (Seine-Normandie, Rhin-Meuse et Adour-Garonne) n'ont pas vocation à développer leur propre BAO.

Ils ont choisi de s'inscrire directement dans la dynamique nationale, en se rattachant à la démarche MhéO et en attendant la publication de la BAO nationale et des outils associés (outil informatique de calcul, retours d'expérience...).

		MhéO	RhoMéo	Ligéro	BIMH BAP
Objectifs	Suivi pour les plans de gestion et la trajectoire écologique	X	X	X	
	Suivi pour l'efficacité des travaux de gestion et de restauration	X	X	X	X
Protocoles	P01 : Pédologie	X	X	X	(En cours)
	P02 : Flore	X	X	X	X
	P03 : Piézométrie	X	X	X	X
	P04 : Analyses chimiques de sols		X		
	P05 : Orthoptères		X		
	P06 : Odonates	X	X	X	X
	P07 : Amphibiens	X	X	X	(En cours)
	P08 : Pressions de l'artificialisation		X		
	P09 : Pressions de pratiques agricoles		X		
	P10 : Suivi de l'état trophique d'une masse d'eau			X	
	Hétérocères				X
	Coléoptères aquatiques				X
	Syrphes				X

		MhéO	RhoMéO	Ligéro	BIMH BAP
Indicateurs	I01 : Niveau d'humidité du sol - pédologie	X	X	X	(En cours)
	I02 : Indice floristique d'engorgement	X	X	X	X
	I03 : Dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres	X	X	X	X
	I04 : Dynamique hydrologique de la nappe – substances humiques		X		
	I05 : Dynamique sédimentaire - orthoptères		X		
	I06 : Indice floristique de fertilité du sol	X	X	X	X
	I07 : Vulnérabilité à l'eutrophisation - phosphore		X		
	I08 : Indice de qualité floristique		X		
	I09 : Humidité du milieu - orthoptères		X		
	I10 : Intégrité du peuplement d'odonates	X	X	X	X
	I11 : Intégrité du peuplement d'amphibiens	X	X	X	(En cours)
	I12 : Pression de l'artificialisation		X		
	I13 : Pression de pratiques agricoles		X		
	I14 : Indicateur trophique			X	
	Indicateur Hétérocères – ISH				X
	Indicateur Coléoptères aquatiques – ICO				X
	Indicateur Syrph The Net – SYR				X

Tableau 1 : Synthèse du contenu des BAO régionales et de la BAO MhéO

L'indicateur trophique développé dans la BAO Ligéro n'est pas intégré à ce stade dans la BAO MhéO ; toutefois, l'intérêt manifesté par certains bassins, notamment Adour-Garonne et Seine-Normandie, pourrait conduire à envisager son intégration ultérieure dans le cadre national.

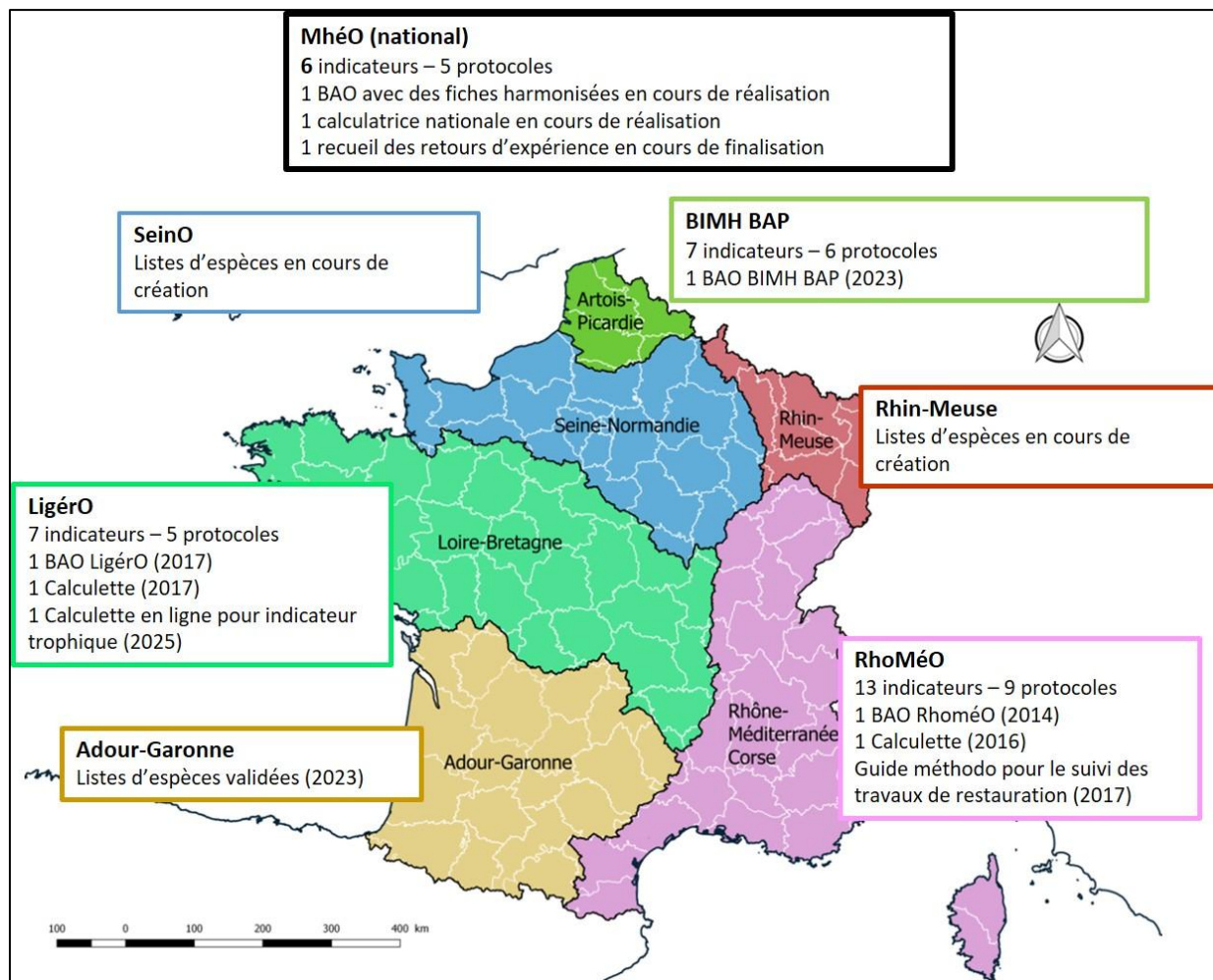


Figure 2 : Situation par bassin des outils de suivi

Un tableau en annexe 1 reprend l'organisation détaillé pour chaque bassin.

III. Notions et concepts

Cette partie a pour objet de préciser les notions et principes méthodologiques qui structurent la Boîte à outils MhéO, notamment en ce qui concerne la définition de l'état, le principe du suivi, la construction des indicateurs et l'utilisation des listes de référence. Elle explicite les choix conceptuels qui fondent la démarche, afin d'assurer une compréhension claire et partagée de ce que recouvrent les termes employés (état, suivi, indicateur, référence...) et de la manière dont ils doivent être interprétés.

Un tableau en annexe 2 reprend certaines définitions des concepts rattachés à MhéO.

1. Définition de l'état*

L'état, dans le cadre de la boîte à outils MhéO, correspond à la description objectivée d'une zone humide à un instant donné, obtenue à partir des mesures réalisées selon les protocoles harmonisés (Flore, Amphibiens, Odonates, Pédologie, Piézométrie).

Il s'agit d'une caractérisation descriptive, fondée sur des indicateurs écologiques qui traduisent les propriétés de la zone humide (structure, composition, fonctionnement).

Cette notion d'« état » n'a pas de valeur normative : elle ne qualifie pas la zone humide en « bon » ou « mauvais » état, mais fournit une base de comparaison temporelle permettant de suivre l'évolution et/ou d'évaluer l'effet des actions de gestion ou de restauration.

L'état tel que mesuré par MhéO est un constat, c'est une photo fonctionnelle et structurelle d'un site à un instant donné, sans jugement de valeur.

Chaque indicateur permet d'obtenir une valeur indicatrice grâce aux données issues des protocoles de terrain. Après plusieurs campagnes de terrain, il est possible de mesurer l'écart entre les valeurs indicatrices.

C'est ensuite au gestionnaire de :

- Analyser ses résultats au regard du site et des enjeux ;
- Déterminer si les valeurs indicatrices obtenues sont cohérentes avec les objectifs ou le fonctionnement attendu du site ;
- Interpréter l'évolution dans le temps (par comparaison entre états successifs) ;
- Définir des mesures de gestion ou des travaux de restauration si nécessaire ;
- Evaluer l'efficacité des travaux mis en place ;
- Déterminer si des travaux supplémentaires doivent être réalisés.

2. Principes définis pour le suivi

Cette partie explique les principes qui définissent ce qu'est un suivi dans le cadre de la BAO MhéO. Elle s'appuie sur ceux détaillés au sein de la boîte à outils de suivi du bassin Rhône-Méditerranée (Collectif RhoMéO, 2014), du guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration (Collectif RhoMéO, 2017) ainsi que la BAO de suivi du bassin Loire-Bretagne (Collectif LigéO, 2017). On peut également retrouver des éléments explicatifs dans la partie 1 de la BAO BIMH-BAP (Collectif BIMH BAP, 2023).

*Il faut bien différencier cette notion de l'état de conservation défini dans le cadre de la directive 92/43/CEE, article 1 : « L'état de conservation d'un habitat naturel ou d'une espèce est l'effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur cet habitat ou sur cette espèce, peuvent en affecter à long terme la répartition naturelle, la structure et les fonctions, ainsi que la survie à long terme de ses populations ».

Les définitions et fondements conceptuels communs à ces outils reposent principalement sur deux références : The SER International Primer on Ecological Restoration (Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group, 2004) et l'ouvrage collectif Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques. Pourquoi ? Comment ? (Chocat, coord., ASTEE, 2013).

Trajectoire écologique

Les zones humides évoluent sur le temps long selon une dynamique appelée trajectoire écologique. Cette trajectoire combine des processus lents et des événements plus rapides ou exceptionnels d'origine naturelle ou anthropique. Lorsqu'un équilibre durable s'installe, la zone humide est plus résiliente face aux perturbations.

Les indicateurs définis dans la BAO permettent de suivre l'évolution de cette trajectoire à moyen et long terme pour l'ensemble des zones humides.

Un référentiel de trajectoires écologiques a par ailleurs été développé afin d'accompagner les gestionnaires dans leurs choix de gestion et de restauration. Ce référentiel vise notamment à répondre à la question suivante : « *Quelle est la faisabilité d'une trajectoire écologique envisagée entre un habitat initial et un habitat attendu, et quel délai est nécessaire pour la réaliser ?* » (Gayet et al., 2023).

Mesures des effets des travaux de restauration

Pour évaluer un projet impliquant des travaux, il est nécessaire de définir une référence soit en :

- Fixant un objectif d'état à atteindre, défini selon des connaissances scientifiques ou des mesures issues de sites comparables et fonctionnels.
- Mesurant un écart (amélioration visée) par rapport à l'état préalable aux travaux.

Les deux approches sont combinées dans la BAO. Il s'agit d'évaluer l'évolution de l'état avant et après restauration dans la zone d'impact de la restauration, en l'analysant au regard de la tendance à moyen et long terme de l'ensemble de la zone humide.

Cette double lecture permet de replacer les effets observés dans un contexte écologique plus global. L'objectif de la restauration est d'améliorer la tendance d'évolution de la zone concernée par les travaux, mais cette évolution doit être interprétée au regard des pressions pouvant affecter l'ensemble de la zone humide (pressions hydrologiques, climatiques, usages, etc.). Ainsi, une opération de restauration peut être considérée comme efficace à l'échelle de la zone restaurée même si l'indicateur calculé reste stable à cette échelle, dès lors que la tendance observée à l'échelle globale de la zone est à la dégradation.

Les indicateurs servent à suivre l'évolution des fonctions (hydrologique, biogéochimique ou biologique) et à vérifier l'atteinte des objectifs définis.

Par ailleurs, il existe un référentiel des actions écologiques mobilisables dans le cadre de programmes d'intervention visant à reconquérir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'habitat des zones humides. Ce référentiel vise notamment à répondre à la question suivante : « *Quelles actions écologiques peuvent être mises en œuvre dans les zones humides et quelle est leur faisabilité ?* » (Gayet et al., 2023).

Des carnets méthodologiques et techniques sont également développés pour accompagner les porteurs de projets. Dans le cadre du Réseau sur la restauration des zones humides de Bretagne, le Forum des Marais Atlantiques élabore actuellement, en collaboration avec les partenaires du réseau, un guide consacré à la restauration des zones humides. Structuré sous forme de carnets thématiques, ce guide vise à fournir aux porteurs de projets des repères méthodologiques pour concevoir, mettre en œuvre et évaluer leurs actions de restauration.

Emprise des travaux

L'emprise spatiale supposée des effets de restauration correspond à la zone où les travaux devraient produire des modifications mesurables. Sa détermination est essentielle, car elle conditionne la pertinence des indicateurs.

Pour la déterminer il est **nécessaire pour le gestionnaire de bien connaître son site** : géologie, hydrodynamique, topographie, cortèges d'espèces et échanges entre les eaux de surface et souterraines.

Principe clé : la double évaluation

Pour analyser l'efficacité d'un projet de restauration, deux échelles d'évaluation complémentaires sont nécessaires :

- À l'échelle de la zone d'impact des travaux, afin d'identifier les effets directs attendus.
- À l'échelle de la zone humide dans son ensemble, afin de comprendre si les travaux influencent son fonctionnement global.

Cette double échelle d'analyse permet d'interpréter plus finement les résultats du suivi en distinguant les effets directement liés aux travaux de restauration de ceux liés à la dynamique globale de la zone ou à des pressions externes. Ainsi, des améliorations peuvent être observées localement dans la zone d'intervention, tandis que l'évolution de l'ensemble de la zone humide reste contrainte par d'autres facteurs.

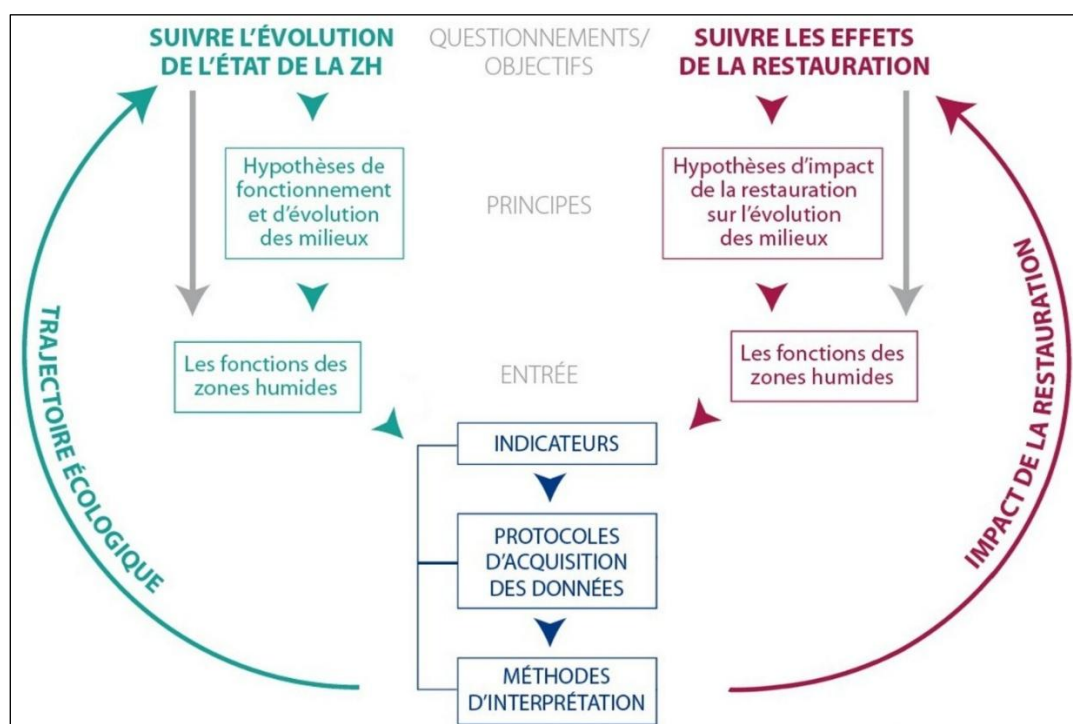


Figure 3 : Principe de la double évaluation par les indicateurs de la BAOZH (Source : le guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration, Collectif RhoMéO, 2017)

Choix des indicateurs

Le choix des indicateurs à mettre en œuvre doit être réalisé en fonction des enjeux et des caractéristiques du site étudié. Le gestionnaire sélectionne les indicateurs les plus pertinents au regard des fonctions de la zone humide qu'il souhaite suivre (hydrologiques, biogéochimiques ou biodiversité). Ce choix suppose une bonne connaissance préalable du site, notamment de son type d'habitat, de sa topographie, de son fonctionnement hydrologique et des pressions éventuelles qui s'y exercent. Cette étape permet d'adapter le dispositif de suivi aux objectifs du site tout en garantissant la pertinence de l'interprétation des résultats.

Périmètre et plan d'échantillonnage

Le choix du périmètre d'échantillonnage est une étape structurante, car il conditionne la cohérence, la comparabilité et l'interprétation du suivi dans le temps. Ce périmètre doit être défini avec précision et ne pas évoluer, sauf modification majeure du site (ex. création d'habitats).

Lors de l'analyse des résultats, il est indispensable de les interpréter à la lumière du contexte écologique environnant, notamment lorsqu'apparaissent des espèces associées à des milieux adjacents (ex. odonates de cours d'eau observés dans une tourbière).

La double évaluation repose sur deux réseaux de suivi :

- Un pour mesurer les effets dans la zone impactée,
- Un autre pour suivre la trajectoire écologique globale.

Lorsque la zone restaurée correspond à l'ensemble du site, les points de suivi sont communs. Seule la fréquence de suivi doit être modifiée pour permettre de faire la double évaluation (en effet l'évaluation de l'efficacité des travaux nécessite un pas de temps plus rapproché entre deux campagnes de terrain que pour l'évaluation de la trajectoire).

Lorsqu'un suivi écologique existe déjà, certains points peuvent se situer dans la zone d'impact des travaux et suffire à la double évaluation. Cependant, dans de nombreux cas, des points supplémentaires sont nécessaires pour caractériser précisément les effets de la restauration.

Temporalité et durée du suivi

L'analyse repose sur une comparaison dans le temps de plusieurs valeurs indicatrices. Les tendances sont construites sur plusieurs campagnes afin de limiter les effets des variations interannuelles. **La durée nécessaire dépend de la sensibilité propre à chaque indicateur, dont les spécificités sont détaillées dans les fiches de la BAO. Un cadre général peut être proposé, mais il ne doit pas être considéré comme une règle absolue.**

Pour mesurer les effets de la restauration :

- Une à deux campagnes avant travaux pour définir l'état initial.
- Suivi biennuel les 5 premières années pour établir la tendance d'évolution (T+1, T+3 et T+5) ;
- Poursuite du suivi jusqu'à 10 ans (T+7, T+10) pour confirmer et valider la tendance.

Les premières analyses sont ainsi interprétables après 5 ans et confirmables après 10 ans.

Pour un suivi de la trajectoire :

- Suivi inscrit sur le long terme.
- Une analyse de tendance réalisable après au moins trois campagnes de terrain.

3. Construction des indicateurs

Le travail mené dans le cadre de la BAO RhoMéO en 2009 a défini des indicateurs opérationnels pour le suivi de l'évolution des zones humides. Dans le cadre du programme RhoMéO, les protocoles et indicateurs associés ont été construits suivant plusieurs étapes :

- Recherche bibliographique
- Tests sur 200 sites : 120 opérateurs pour tester le caractère opérationnel des protocoles et évaluer leur validité.
- Groupes de travail : pour analyser les données récoltées et procéder à un réajustement éventuel de la méthode.

Le test des protocoles sur des zones humides déjà connus a permis de valider la robustesse des protocoles proposés en comparant les résultats des relevés avec la connaissance déjà acquise sur ces sites.

Lors de la création de la BAO LigérO un travail similaire a été engagé sur 84 sites pour s'assurer de la transposabilité des indicateurs et protocoles sur le bassin Loire-Bretagne : 80 personnes issues de 30 structures différentes ont travaillé ensemble.

Le travail sur la boîte BIMH-BAP s'intègre dans la même trajectoire que les boîtes LigérO et RhoMéO avec une adaptation des indicateurs avec l'ensemble des structures naturalistes de la Région Hauts-de-France. La boîte étant plus récente, le travail de transposabilité et l'optimisation des référentiels sont encore en cours sur le bassin. Fin 2025, environ 92 sites faisaient l'objet d'application d'au moins un indicateur de la boîte. Ce déploiement s'effectue majoritairement sur les sites du CEN des Hauts-de-France mais tend à se déployer à d'autres acteurs depuis quelques années (PNR, département, CPIE).

4. Calibrage des indicateurs biologiques (listes de référence)

Rôle et construction des listes de référence

Pour le calcul de certains indicateurs de la BAO MhéO (les deux indicateurs floristiques, l'indicateur odonates et l'indicateur amphibiens), l'utilisation de listes de référence d'espèces est indispensable.

Ces listes attribuent à chaque espèce une valeur de référence. Par exemple, pour les odonates deux listes sont mobilisées : une première associant à chaque espèce une note de rareté départementale et une seconde attribuant une note d'affinité selon les types d'habitats odonatologiques.

À ce jour, des listes de référence ont été établies pour quatre bassins versants :

Rhône-Méditerranée (2014), Loire-Bretagne (2017), Artois-Picardie (2023) et Adour-Garonne (2023). Une mise à jour de la liste floristique du bassin Rhône-Méditerranée a été réalisée en 2025, principalement afin d'intégrer les évolutions du référentiel TAXREF ainsi que d'ajouter des valeurs indicatrices pour certains taxons méditerranéens jusqu'alors manquants.

Changement climatique et stabilité des référentiels

Une question récurrente concerne la prise en compte du changement climatique dans les indicateurs MhéO et leur interprétation.

Les modifications de répartition des espèces, par exemple la remontée d'espèces méditerranéennes ou l'évolution des cortèges faunistiques et floristiques, sont des conséquences observables de ce changement.

Cependant, il est essentiel de ne pas ajuster les listes de référence au fil du temps pour intégrer ces évolutions. Par analogie il est possible de comparer MhéO à un thermomètre : le calcul de l'indicateur permet de donner la température. Après plusieurs campagnes, les résultats donnent donc plusieurs mesures de température sans pour autant expliquer la cause des éventuelles variations. Modifier ces listes reviendrait à changer les graduations du thermomètre, alors que la BAO MhéO doit justement conserver un repère fixe pour mesurer les variations du site.

Ainsi, même si les zones humides sont amenées à se dégrader sous l'effet du changement climatique, la cohérence de l'outil repose sur la stabilité du référentiel.

L'objectif n'est pas de refléter une réalité mouvante, mais de mesurer l'écart progressif entre l'état observé et l'état initialement défini.

Ce repère peut être discuté car il ne correspond pas toujours à une période écologiquement optimale. Toutefois, sa fixité est la condition nécessaire à la mesure d'une trajectoire écologique. Il convient toutefois de rappeler que les conditions actuelles des zones humides sont déjà, dans de nombreux cas, très éloignées de celles observées il y a plusieurs décennies, voire un siècle, du fait des pressions anthropiques accumulées.

Les listes d'espèces permettent d'éviter ici le phénomène d'amnésie environnementale, décrit par le biologiste Daniel Pauly : la tendance à considérer comme « normales » des situations progressivement dégradées.

Comme le résume Auriane Clostre (2023) : « Le référentiel bouge en permanence : chaque génération accepte ainsi des situations de plus en plus dégradées. (...) L'amnésie écologique engendre une perte de mémoire collective de l'état de dégradation des écosystèmes. »

Maintenir un référentiel stable contribue donc à préserver la mémoire écologique et à rendre visibles les dégradations progressives des milieux.

Évolution et versions des listes

Si des modifications de listes s'avèrent nécessaires à l'avenir (nouvelles connaissances, corrections taxonomiques, ajustements méthodologiques), celles-ci devront être versionnées.

Chaque version devra être clairement identifiée et documentée afin de permettre aux gestionnaires de : choisir la version adaptée à leur contexte et, s'ils optent pour une nouvelle version, recalculer les notes d'indicateurs passées pour garantir la comparabilité temporelle. Sans cette réactualisation, l'analyse des tendances serait biaisée et la lecture des trajectoires écologiques rendue impossible.

5. Domaine d'application

Les protocoles et indicateurs de la boîte à outils MhéO s'inscrivent dans une logique de gestion intégrée et fonctionnelle des zones humides, et s'appuient sur la typologie SDAGE.

La typologie SDAGE des zones humides a été élaborée en 1996 dans le cadre de la mise en œuvre de la loi sur l'eau de 1992, soit antérieurement à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié relatif à la délimitation réglementaire des zones humides. Cette typologie repose sur une approche fonctionnelle et hydro-géographique visant à classer les zones humides selon leurs caractéristiques naturelles et leur fonctionnement écologique, dans un objectif de gestion et de planification territoriale, et non de délimitation réglementaire.

La typologie SDAGE distingue 13 grands types de zones humides, regroupés en fonction de leur situation géographique, de leur origine (naturelle ou artificielle) et de leurs caractéristiques hydrologiques et écologiques.

SDAGE	SAGE
1 - Grands estuaires 2- Baies et estuaires moyens plats 3- Marais et lagunes côtiers	Herbier, récif Vasière Prés-salés Arrière-dune Lagune
4- Marais saumâtres aménagés	Marais salants Bassin aquacole
5-6 - Bordures de cours d'eau et plaines alluviales	Ripisylve Forêt alluviale Prairie inondable Roselière, cariçaie Végétation aquatique
7- Zones humides de bas-fonds en tête de bassin (ou zones humides de montagne, colline)	Marais d'altitude
8- Régions d'étangs 9- Bordures de plans d'eau	Forêt inondable Prairie inondable Roselière, cariçaie Végétation aquatique
10- Marais et landes humides de plaine et plateaux	Lande humide Prairie tourbeuse
11- Zones humides ponctuelles	Petit lac Mare Tourbière Pré-salé continental
12- Marais aménagés dans un but agricole	Rizière Prairie amendée Peupleraie
13- Zones humides artificielles	Réservoir-barrage Carrière en eau Lagunage

Tableau 2 : Typologie SDAGE et SAGE qui correspond au domaine d'application de la BAO Mhéo

Actuellement dans LigérO et RhoméO certaines catégories de la typologie ont été découpées en plusieurs sous catégories pour répondre aux besoins spécifiques des bassins comme par exemple :

SDAGE	Rhoméo	LigérO
7. Zones humides de bas-fond en tête de bassin (ou zones humides de montagne, colline)	7.1 -zone humide d'altitude 7.2 - tourbière acide 7.3 - tourbière alcaline 7.4 - zone humide de pente et source 7.5 -zone humide de combe et bordure de ruisseaux	7.a >450m 7.b <450m

Tableau 3 : Exemple de la déclinaison de la typologie SDAGE pour les bassins Rhône Méditerranée Corse et Loire-Bretagne

6. Bases de données nationales

Les protocoles de terrain de la BAO MhéO permettent de collecter des données standardisées, condition indispensable pour assurer leur comparabilité et leur valorisation à plus large échelle. Ces données sont structurées selon le format SANDRE, qui constitue le référentiel national pour la description et l'échange des données relatives à l'eau et aux milieux aquatiques. Des dictionnaires de données ont été élaborés afin de cadrer la structuration et la qualification des informations recueillies, facilitant ainsi leur intégration dans les bases de données nationales. Selon leur nature, les données produites dans le cadre de MhéO peuvent être versées dans différentes bases : le SINP (pilote par PatriNat) pour les données biologiques, ADES (BRGM) pour les données piézométriques et DoneSol (INRAE) pour les données pédologiques.

7. Les fonctions de la BAO MhéO

La BAO MhéO permet de :		La BAO MhéO ne permet pas de :	
Mesurer l'état grâce à des indicateurs		Dire si l'état est « bon » ou « mauvais »	
Suivre l'évolution dans le temps (détection de changements)		Juger de la valeur écologique absolue	
Appuyer l'analyse du gestionnaire		Remplacer l'analyse locale	
Mesurer l'efficacité de travaux (restauration ou gestion)			
Produire des données standardisées pour alimenter les BDD nationales			

Tableau 4 : Synthèse des principes de la BAO MhéO

IV. Articulation de MhéO avec d'autres protocoles et indicateurs

Plusieurs protocoles et méthodes sont aujourd'hui mobilisés pour acquérir des données ou évaluer l'état des zones humides. Cette diversité d'outils peut conduire à des confusions sur leurs objectifs, leurs modalités d'application ou leurs résultats attendus.

Cette partie vise à clarifier le positionnement de MhéO par rapport à certains de ces dispositifs, en précisant les différences d'objectifs et de cadres d'utilisation. L'objectif n'est pas de rendre ces méthodes équivalentes, mais de mieux identifier leurs champs d'application respectifs et, lorsque cela est pertinent, de faciliter la compatibilité des données collectées afin d'en permettre la valorisation dans plusieurs dispositifs de suivi.

1. Hydrindic et P03/I03 – Dynamique hydrologique de la nappe (piézomètre)

I03 Dynamique hydrologique de la nappe - Piézomètres :

Objectif du gestionnaire : Suivre l'évolution de l'état hydrologique

Contexte d'utilisation : Suivi de gestion, restauration, suivi long terme (hors cadre réglementaire strict).

Objet d'étude : Zone humide (définition RAMSAR).

L'indicateur I03 repose sur l'analyse de la distribution annuelle des niveaux de nappe, mesurée en un point considéré comme représentatif du fonctionnement hydrologique de l'ensemble de la zone humide, à partir d'un piézomètre unique.

Toutefois, le Guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration (Collectif RhoMéO, 2017) propose des adaptations de son usage.

Dans le cadre spécifique du suivi des travaux de restauration, le suivi nécessite la mise en place d'un réseau de plusieurs piézomètres afin de caractériser à la fois la zone directement influencée par les travaux et, le cas échéant, le reste de la zone humide lorsque ces deux périmètres ne se confondent pas.

La densité et la répartition de ce réseau dépendent du type de travaux réalisés et du type de zone humide. L'évaluation repose alors sur la comparaison des évolutions des distributions des niveaux de nappe entre les différents points de mesure, selon les modalités d'interprétation décrites dans la BAO.

HYDRINDIC :

Objectif du gestionnaire : Suivre et évaluer l'atteinte de l'objectif (d'un point de vue hydrologique) de la restauration/création.

Contexte d'utilisation : Suivi post-travaux, ERc.

Objet d'étude : Zone humide (arrêté 2008 modifié).

HYDRINDIC est un indicateur destiné à renseigner, à court terme (1 à 7 ans après le lancement d'un projet), l'efficacité hydrologique des opérations de restauration ou de création de zones humides, sans viser l'évaluation des gains fonctionnels globaux. Il permet de vérifier l'adéquation des résultats obtenus avec les objectifs fixés (basé sur un site de référence similaire au site évalué en termes de fonctionnement hydrologique).

L'indicateur repose sur la mesure de la profondeur de la nappe libre par rapport à la surface du sol, à partir de relevés piézométriques réguliers. Les suivis concernent exclusivement les nappes libres. Les mesures sont réalisées tout au long de l'année, selon une fréquence minimale hebdomadaire, de manière synchronisée entre le site restauré ou en cours de création et des sites de référence appelé SCORs.

Ces sites correspondant aux objectifs de restauration (SCORs), ne sont pas nécessairement dépourvus de pressions anthropiques, mais ils doivent présenter des caractéristiques fonctionnelles cohérentes avec l'état visé par le projet. Puis une comparaison est établie afin de déterminer si les objectifs sont atteints.

Selon les objectifs poursuivis, certaines démarches de suivi pourraient être mises en place en complément ou parallèle de MhéO.

Le tableau ci-dessous reprend les différences et similitudes entre MhéO et HYDRINDIC, il est issu de HYDRINDIC – Suivi et évaluation de la restauration/création de zones humides avec un indicateur hydrologique (Clément & al, 2023).

	P03 / I03 MhéO	HYDRINDIC
Principe/Objectif	Suivre l'évolution de l'état hydrologique	Suivre et évaluation de l'atteinte de l'objectif de restauration/création
Matériel	Piézomètre(s) avec sonde(s) autonome(s)	Piézomètre(s) avec sonde(s) autonome(s)
	Piézomètre sur un secteur représentatif de l'ensemble de la zone humide (1 piézomètre)	Au moins un piézomètre par sous-ensemble homogène sur la zone humide suivie et sur les SCORs (3 piézomètres minimum par site)
Mesure	Une mesure par heure. Les valeurs moyennes journalières sont agrégées pour chaque année (médiane, quartile, extrema)	Une mesure par semaine minimum
Suivi	Suivi à long terme (> 5ans) de l'ensemble de la zone humide pour la trajectoire. Suivi possible à court/moyen terme dans le cadre de la restauration.	Suivi à court, moyen et long terme (> 1 an) d'une zone humide en voie de restauration/création et des SCORs
Analyse	Analyse de l'évolution (dégradation, stabilisation ou amélioration) de la distribution des valeurs des profondeurs de la nappe. Analyse des tendances d'évolution de la nappe à partir de 5 ans de suivi pour la trajectoire.	Vérification de l'atteinte de l'objectif de restauration/création d'un point de vue hydrologique par comparaison des profondeurs de nappe avec des SCORs. Analyse dès 1 an de suivi.

Tableau 5 : Différences et complémentarités d'HYDRINDIC avec l'indicateur « Dynamique hydrologique (Source : HYDRINDIC – Suivi et évaluation de la restauration/création de zones humides avec un indicateur hydrologique, Clément & al, 2023)

2. Les protocoles STELI et P06 protocole MhéO odonates

P06 – Odonates

Objectif du gestionnaire : Évaluer l'intégrité du peuplement d'odonates pour caractériser la fonctionnalité biodiversité du site.

Contexte d'utilisation : Suivi de gestion et évaluation de l'efficacité de restauration.

Objet d'étude : Zone humide (définition RAMSAR).

Le protocole de suivi de la BAO MhéO permet de récolter des données nécessaires au calcul de l'indicateur I10. Celui-ci est basé sur la comparaison, à l'échelle d'une zone humide, du peuplement d'odonates observé avec une liste d'espèces sténoèces attendues (liste établie sur la base des habitats odonatologiques présents et de la répartition départementale des espèces). L'écart entre les états observés et attendus constitue une estimation du degré d'intégrité du peuplement.

STELI

Objectif du gestionnaire : Contribuer à la connaissance et au suivi des populations d'odonates à l'échelle nationale et connaître les espèces présentes sur son site.

Contexte d'utilisation : Programme de surveillance nationale (Vigie-Nature), sciences participatives, suivi de population d'un site.

Objet d'étude : Toutes les espèces d'odonates d'un site.

Le Protocole de Suivi Temporel des Libellules (STELI) a été développé en 2010. Il s'inscrit dans le cadre du premier Plan national d'actions en faveur des odonates et a été intégré au programme Vigie-Nature, qui regroupe les dispositifs nationaux de sciences participatives portés par le MNHN.

Son objectif est de suivre l'évolution des populations d'odonates à l'échelle nationale afin de diagnostiquer les causes de leur variation, en s'appuyant sur des réseaux d'observateurs volontaires.



La différence principale entre MhéO et STELI réside dans leur finalité. STELI est un inventaire, même si les données collectées sont ensuite mobilisées pour analyser des tendances à l'échelle nationale, tandis que MhéO correspond à un protocole de terrain spécifiquement conçu pour alimenter le calcul d'un indicateur. Le tableau ci-dessous présente les principales différences entre les deux protocoles de terrain.

P06 MhéO		STELI
Description des habitats	23 habitats de la typologie établie par la SFO (Société Française d'Odonatologie) subdivisés en sous habitats.	Habitats aquatiques (15) Habitats terrestres (12) Activités humaines (8)
Infos contextuelles	Identiques (date, observateur, vent...)	
Périodes de passage	3 passages 1 par période : avril-mai, juin-juillet, août-septembre Dates passages année 1 définissent dates passages années suivantes (+/- 7 jours)	3 passages, espacés de 15 jours minimum 1 passage par période : avant le 15 juin, entre le 16 juin et le 31er juillet, après le 1er août Dates passages année 1 définissent dates passages années suivantes (+/- 10 jours)
Temps de relevé	Durée d'observation : 6 min + 2 min chaque espèce supplémentaire (année 1 défini le temps pour les passages futurs)	Durée d'observation : 30min minimum et relevé du temps final
Type de relevé	Transect : 25 m de long sur 5 m ou Point : Rayon prospecté : 5 à 10m Site fixe d'une année à l'autre	Définition d'un point fixe, d'un transect ou d'une aire de prospection Site fixe d'une année à l'autre
Informations sur les espèces relevées	Identification espèce (à vue, jumelles, capture) Nombre adultes Mâle/Femelle (coche, pas de nombres) Comportement reproducteur le plus significatif : Tandem Défense territoriale Accouplement Ponte Immature / Néonate Emergence / Exuvie (exuvies fortement recommandées mais obligatoires dans deux habitats : grands cours d'eau et tourbières d'altitudes).	Identification espèce (à vue, jumelles, capture) Présence/Absence Fourchette d'abondance (1, 2 à 10, 11 à 50, >50) Indices de reproduction : Comportement d'appétence sexuelle (territoriale, poursuite, ...) Tandem, Accouplement, Ponte, Présence d'exuvies, Présence de larves

Tableau 6 : Différences et similitudes entre les protocoles de terrain STELI et P06 MhéO

Depuis 2025, le protocole du Suivi Temporel des Libellules (STELI) a évolué afin d'offrir une plus grande flexibilité dans ses modalités de mise en œuvre, tout en conservant ses objectifs de suivi standardisé des populations d'odonates.

Dans ce contexte, un travail de rapprochement est engagé entre le protocole STELI et le protocole P06 MhéO afin d'essayer d'améliorer leur compatibilité.

L'objectif serait de permettre aux gestionnaires d'utiliser les fiches terrain MhéO ou STELI, afin d'alimenter à la fois la surveillance nationale des odonates et de suivre l'évolution de l'intégrité du peuplement (évaluation de la fonction biodiversité de la zone humide étudiée). L'action 4 du PNHM 4 a pour but de renforcer la préservation des espèces et des habitats des milieux humides par les Plans nationaux d'actions. STELI et MhéO pourraient donc contribuer à cette action.

3. Les protocoles POPAmphibiens et P07 protocole MhéO amphibiens

P07 – Amphibiens

Objectif du gestionnaire : Évaluer l'intégrité du peuplement d'amphibiens pour caractériser la fonctionnalité biodiversité du site.

Contexte d'utilisation : Suivi de gestion et évaluation de l'efficacité de restauration.

Objet d'étude : Zone humide (définition RAMSAR).

Le protocole P07 de suivi de la BAO MhéO permet de récolter les données nécessaires au calcul de l'indicateur I11. Celui-ci repose sur plusieurs composantes décrivant le peuplement d'amphibiens observé à l'échelle d'une zone humide : la diversité spécifique du peuplement ainsi que la présence d'espèces sténocéces, c'est-à-dire des espèces spécialisées et fortement liées à certains types d'habitats. L'indicateur s'appuie notamment sur la comparaison entre les espèces observées et des listes d'espèces de référence établies à partir de la rareté départementale des espèces et de leur potentiel de présence à l'échelle d'une maille de 10 × 10 km. L'ensemble de ces paramètres permet d'estimer le degré d'intégrité du peuplement d'amphibiens du site étudié.

POPAmphibiens

Objectif du gestionnaire : Contribuer à la connaissance et au suivi des populations d'amphibiens à l'échelle nationale et connaître les espèces présentes sur son site.

Contexte d'utilisation : Programme de surveillance nationale et suivi de population d'un site.

Objet d'étude : Toutes les espèces d'amphibiens d'un site.

Le protocole POPAmphibiens participe au programme de surveillance des populations d'amphibiens de France qui s'inscrit dans le cadre du programme de surveillance de la biodiversité terrestre porté par PatriNat et l'OFB.

Son objectif est d'obtenir chaque année les tendances de populations des amphibiens de France. Cette mise à jour passe par l'acquisition et la compilation des nouvelles données de suivis, réalisées sur l'ensemble des territoires en s'appuyant sur des réseaux d'observateurs volontaires.

La différence principale entre MhéO et PopAmphibiens réside dans leur finalité. PopAmphibiens est un inventaire, même si les données collectées sont ensuite mobilisées pour analyser des tendances à l'échelle nationale, tandis que MhéO correspond à un protocole de terrain spécifiquement conçu pour alimenter le calcul d'un indicateur. Le tableau ci-dessous présente les principales différences entre les deux protocoles de terrain.

	P07 MhéO	PopAmphibiens
Description des habitats	Habitats herpétologiques : Typologie simplifiée issue de la liste des habitats odonatologiques de la S.F.O.	Habitat aquatique permanent favorable à la reproduction des amphibiens (une mare, un étang, un fossé, une zone humide, etc.).
Infos contextuelles	Observateur, date, point de suivi, contexte paysager...	Une nomenclature spécifique est demandée pour le nom des sites.

Périodes de passage	3 passages 1 par période : 15 février - 15 mars, 15 avril - 15 mai, 15 juin - 15 juillet	3 passages 1 passage par période : janvier - février, mars - avril, mai - juin
Temps de relevé	Variable en fonction de la taille Exemple : 10-15 minutes pour une taille entre 50 et 100 m ²	
Type de relevé	Point au niveau de l'habitat Transect de 50m de long et 2m de large pour le torching Passage 1 (diurne) : Vue + Ecoute + Epuisette Passage 2 (nocturne) : Vue + Ecoute + Torching + Epuisette et / ou piégeage Passage 3 (diurne) : Vue + Ecoute et Epuisette et / ou piégeage	Point au niveau de l'habitat (appelé site) Passage 1 (diurne ou en début de soirée) : Vue + Ecoute + Epuisette Passage 2 (nocturne) : Vue + Ecoute + Torching + Epuisette et/ou pose de nasses Passage 3 (diurne) : Vue + Ecoute + Epuisette et/ou pose de nasses La détection par capture n'est pas obligatoire dans le protocole.
Informations sur les espèces relevées	Pour chaque espèce, les effectifs sont notés pour les adultes, les larves et les pontes. Ces effectifs sont notés pour chaque type de détection. Type de notation : - classe 1 : 1 à 10 (indiquer le nombre exact), - classe 2 : 11 à 50 (le nombre exact peut être noté s'il s'agit d'un suivi fin, pour les grands tritons par exemple), - classe 3 : 51 à 500, - classe 4 : + de 500.	Pour chaque espèce plusieurs critères sont à indiquer : - Le stade de vie - Le sexe - Le type de dénombrement - Le nombre minimum et maximum

Tableau 7 : Différences et complémentarités entre le protocole POPAmphibiens et P07 de MhéO

Les protocoles POPAmphibiens et MhéO reposent sur des modalités de mise en œuvre similaires, voire identiques pour certains types d'informations collectées sur le terrain. Les différences qui subsistent nécessitent toutefois d'être analysées afin d'évaluer dans quelle mesure un gestionnaire pourrait mettre en œuvre le protocole MhéO tout en contribuant à la remontée des données vers la Société Herpétologique de France (SHF), et réciproquement. Dans ce contexte, un travail de rapprochement est engagé entre la SHF et l'animation nationale de MhéO, dans l'objectif d'améliorer leur compatibilité ou, a minima, de faciliter les échanges de données entre les deux dispositifs.

L'enjeu est de permettre d'alimenter la surveillance nationale des populations d'amphibiens tout en assurant le suivi de l'évolution de l'intégrité du peuplement (afin d'évaluer la fonctionnalité biodiversité de la zone humide étudiée).

4. Méthode Nationale d'Évaluation des Fonctions des Zones Humides (MNEFZH)

La Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides permet d'évaluer de façon rapide et opérationnelle les fonctions écologiques d'une zone humide à un moment donné. Elle s'inscrit au départ de sa conception dans la mise en œuvre de la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERc). Elle ne traite pas du sujet des espèces contrairement à certains indicateurs de MhéO qui prennent en compte la flore, les odonates et les amphibiens.



**MÉTHODE
NATIONALE
D'ÉVALUATION
DES FONCTIONS
DES ZONES HUMIDES**

L'évaluation « semi quantitative » porte sur les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique d'une espèce, en s'appuyant à la fois sur les caractéristiques propres du site et sur son contexte environnemental. Elle vise à apprécier la comparabilité fonctionnelle entre un site impacté et un site de compensation, en tenant compte des pertes et des gains fonctionnels attendus.

Le guide s'adresse principalement à un public technique, non spécialiste, impliqué dans la conduite d'études ou de projets, l'instruction des dossiers ou la formulation d'avis techniques dans le cadre des procédures d'autorisation environnementale portant sur les zones humides ou marais.

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, la méthode permet de structurer l'analyse autour de trois volets complémentaires :

- Un diagnostic de contexte, destiné à vérifier la pertinence de la comparaison entre sites impacté et compensatoire.
- Une interface de dimensionnement, permettant d'explicitier les choix de ratios fonctionnels au regard des risques et des délais de réussite des mesures compensatoires.
- Un diagnostic fonctionnel, visant à apprécier si les indicateurs sont suffisants pour évaluer les gains fonctionnels du site de compensation par rapport aux pertes identifiées du site d'origine.

	MhéO	MNEFZH
Principe/Objectif	L'évaluation de l'évolution des fonctionnalités des zones humides et/ou l'évaluation des effets des travaux (restauration, gestion...)	Évaluation semi quantitative des fonctions d'une zone humide impactée et d'un site de compensation
Temporalité	Suivi sur le court, moyen ou long terme	Diagnostic, associé à un projet d'installation, d'ouvrages, de travaux, d'activités ou encore de territoire (impact/compensation)
Résultats	Valeurs indicatrices, courbes de tendance	Matrice fonctionnelle et diagnostic de compensation

Tableau 8 : Différences entre la MNEFZH et la BAO MhéO

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides et les protocoles et indicateurs de suivi MhéO ne sont pas interchangeables en termes d'usage : l'une sert principalement à évaluer les fonctions d'un site dans le cadre réglementaire (ERc / instruction de projet), tandis que l'autre sert à suivre l'évolution écologique d'un milieu dans le temps et à évaluer l'effet des actions de gestion ou de restauration.

La pertinence et la reproductibilité des indicateurs de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides ont fait l'objet de comparaison avec des indicateurs basés sur des données plus approfondies issus du programme RhoMéO.

Ils peuvent toutefois être mobilisés de manière complémentaire, pour les sites de compensation, où l'évaluation fonctionnelle initiale peut être prolongée par un suivi à long terme fondé sur les protocoles et indicateurs MhéO. Cette articulation permettrait de documenter la trajectoire écologique du site compensatoire après sa mise en œuvre et d'évaluer, dans la durée, si les fonctions écologiques attendues (suite à la restauration) sont présentes.

5. Évaluation de l'état de conservation N2000

Les guides méthodologiques d'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire sont élaborés par PatriNat et ses partenaires et s'appliquent à l'échelle des sites Natura 2000. Ils répondent à une double finalité. En premier lieu, ils visent à fournir aux gestionnaires de sites Natura 2000 un cadre factuel pour diagnostiquer l'état de conservation des habitats, analyser leur évolution et disposer d'éléments objectifs pour alimenter les comités de pilotage et les décisions de gestion. En second lieu, ces évaluations, fondées sur des méthodes harmonisées, contribuent au rapportage national et européen au titre de la directive Habitats-Faune-Flore.

Les protocoles MhéO poursuivent deux objectifs distincts. Ils sont conçus pour suivre soit la trajectoire écologique des zones humides, soit les effets d'actions de restauration, à partir de suivis de terrain répétés et standardisés. Ils s'appliquent à l'ensemble des zones humides, indépendamment de leur statut réglementaire de leurs habitats (d'intérêt communautaire ou non), et ne sont pas limités aux sites Natura 2000. Ces protocoles ne visent pas à qualifier un état de conservation au sens réglementaire, mais à objectiver les évolutions internes d'un site dans le temps, afin d'évaluer les dynamiques écologiques et d'accompagner la gestion et la restauration des zones humides.

L'« état » évalué par MhéO se distingue ainsi fondamentalement de l'état de conservation défini dans les guides Natura 2000.

Pour une zone humide située au sein d'un site Natura 2000, les guides d'évaluation de l'état de conservation et les protocoles MhéO peuvent être mobilisés de manière complémentaire. Les premiers apportent un diagnostic normé répondant aux enjeux de gestion et de rapportage européen, tandis que les seconds permettent un suivi fin des dynamiques écologiques et des effets des actions de restauration, dans une démarche globale de suivi, de gestion et d'évaluation des zones humides.

Aspect	État (MhéO)	État de conservation (Natura 2000)
Nature du concept	Descriptif, mesuré	Normatif, évaluatif
Fondement	Données issues de protocoles de suivi	Critères européens de viabilité et durabilité
Objectif	Suivre les changements écologiques dans le temps	Juger si l'habitat ou l'espèce est en bon état de conservation
Niveau d'interprétation	Locale, par le gestionnaire du site	Européenne/nationale, par rapport à des seuils de référence
Usage	Aide à la compréhension de la trajectoire du site ou suivre les effets de travaux	Évaluation réglementaire dans le DOCOB au niveau des sites Natura 2000 et le rapportage au niveau biogéographique
Résultat	Valeurs d'indicateurs (scores, tendances)	Jugement synthétique (« favorable », « défavorable », etc.)

Tableau 9 : Différence entre l'état selon MhéO et selon Natura 2000

6. Suivi Scientifique Minimal (SSM)

Le suivi scientifique minimal (SSM) ne s'applique qu'à 7 types de restaurations : suppression d'ouvrage en travers, contournement de plan d'eau, reméandrage, remise dans le thalweg, reconstitution du matelas alluvial, modification de la géométrie du lit mineur ou moyen et suppression des contraintes latérales.

	MhéO	SSM
Principe/Objectif	L'évaluation de l'évolution des fonctionnalités des zones humides et l'évaluation des effets des travaux	Préconisations de suivis écologiques par type d'opération de restauration sur certains cours d'eau et types d'opérations de restauration.
Matériel	BAO (contenant les indicateurs et les protocoles) et calculatrice	Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau
Mesure	Fonction biologique, hydrologie et biogéochimie. Selon objectifs choix entre flore, amphibien, odonate, pédologie et piézométrie.	Compartiments biologique, hydromorphologique, physico chimique). Dans tous les cas à suivre : ▪ Invertébrés I2M2-DCE ▪ Poissons ▪ Mesures type DCE ▪ CARHYCE
Suivi	Suivi long terme et/ou court/moyen terme	Suivi état initial et post travaux (de N+1 à N+7 selon les compartiments).
Analyse	Analyse de l'évolution	Suivi de type BACI (Before/ After/Contrôle/Impact)

Tableau 10 : Différences entre le SSM et la BAO MhéO

Le SSM et la démarche MhéO répondent à des objectifs distincts mais peuvent s'articuler dans certains contextes. Le SSM est spécifiquement conçu pour évaluer les effets des opérations de restauration hydromorphologique des cours d'eau, selon un cadre standardisé et à court ou moyen terme, tandis que MhéO vise une compréhension plus globale du fonctionnement d'un site (trajectoire écologique ou évaluation des effets de travaux ou de gestion).

Dans les cas où les zones humides sont directement liées au fonctionnement des cours d'eau, notamment en milieux alluviaux, de sources ou de suintements, ces deux approches peuvent être mobilisées de manière complémentaire. Le SSM permet alors de documenter les effets directs des travaux sur les compartiments du cours d'eau, tandis que MhéO apporte une lecture intégrée des évolutions des fonctionnalités de la zone humide associée.

Enfin, les suivis réalisés dans le cadre du SSM s'inscrivent dans un réseau de sites de démonstration, permettant de capitaliser les retours d'expérience et d'améliorer les connaissances sur l'efficacité des opérations de restauration.

V. Bibliographie / Webographie

Rhoméo

Collectif RhoMéO. La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée. Conservatoire d'espaces naturels de Savoie. 2014, 147 p. (+ annexes).

Collectif RhoMéO. La boîte à outils de suivi des zones humides – Guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration. Conservatoire d'espaces naturels de Savoie. 2017, 28 p.

<https://rhomeo-bao.fr/>

LigérO

Collectif LigérO. BAO LigérO – Déclinaison de la boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée. Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire, avec la collaboration du Forum des Marais Atlantiques. 2017, 173 p.

<http://www.ligero-zh.org/>

BIMHBAP

Collectif BIMH BAP. BAO BIMH BAP – Déclinaison de la boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée. Forum des Marais Atlantiques et Agence de l'eau Artois-Picardie. 2023, 134P + 18P

<https://forum-zones-humides.org/documents-techniques/>

Adour-Garonne

Listes de référence : <https://eau-grandsudouest.fr/zones-humides-un-patrimoine-naturel-preserver>

Autres références

Baron P. Amnésie écologique : pourquoi on se bouge si peu pour le climat [en ligne]. L'ADN, 19 sept. 2023. URL <https://www.ladn.eu/ladn-transition/amnesie-ecologique-frein-action-biodiversite/> (consulté le 10 décembre 2025).

Barrioz M., Miaud C. & Trochet A. (coord.) - Protocole de suivi des populations d'amphibiens de France hexagonale et Corse, « POPAmphibien Communauté ». Société herpétologique de France – version 2.2 2025, 11p.

Clément, H., Gaucherand, S., Gayet, G., Baptist, F., Porteret, J., Caessteker, P., Magand, C. et Vivier, A. HYDRINDIC – Suivi et évaluation de la restauration/création de zones humides avec un indicateur hydrologique – version 1. INRAE – OFB. 2023, 91 p.

Gayet, G., Baptist, F., Biaunier, P., Caessteker, P., Clément, J.-C., Fossey, M., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Lemot, A., Mesléard, F., Padilla, B., Pelegrin, O. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 2. Office français de la biodiversité, collection Guides et protocoles, 2023, 154 p.

Gayet, G., Fossey, M., Baptist, F., Caessteker, P., Clément, J.-C., Dausse, A., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Mesléard, F., Pelegrin, O. Référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides. Version 1.0, 2023, 166 p.

Gayet, G., Maciejewski, L., Mistarz, M. Matrice de transition écologique entre habitats EUNIS. Version 1.0, 2023, 277 p.

Gazay C., De Lacoste N., King-Gillies N. CAMPanule : partager les protocoles, méthodes et techniques de collecte de données naturalistes - Rapport d'accompagnement de la version 1. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 2022, 42 p. + annexe

Jaymond D., Buelhoff K., Gaucherand S., Gayet G. Pertinence et reproductibilité d'indicateurs rapides pour l'évaluation des fonctions des zones humides : comparaison avec des indicateurs basés sur des données plus approfondies issus du programme RhoMéO. *Sciences Eaux & Territoires*, 2016, 21, pp.32-37.

Ministère de la Transition écologique. (2021). Stratégie nationale pour les aires protégées 2030. 96 p.

OCDE. Glossaire des principaux termes relatifs à l'évaluation et la gestion axée sur les résultats pour le développement durable (Deuxième édition), Éditions OCDE, Paris. 2023, 64p. Office français de la biodiversité (OFB). Glossaire de l'économie de l'eau. Eaufrance (ressource en ligne). 2024. Consulté sur <https://economie.eaufrance.fr/glossaire>

Réserves Naturelles de France (RNF). Restauration et gestion des zones humides (Centre de ressources Milieux humides – CT88). Consulté sur <http://ct88.espaces-naturels.fr/node/1312>

RNF / AFB – *Guide méthodologique pour l'élaboration des plans de gestion des espaces naturels*. Réserves Naturelles de France. 2017, 92 p.

Site de l'OFB pour la MNEFZH :

<https://ofb.gouv.fr/doc/le-guide-de-la-methode-nationale-evaluation-des-fonctions-des-zones-humides-version-2>

Site pour le protocole STELI :

<https://steli.mnhn.fr/>

Site pour les méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire :

<https://www.patrinat.fr/fr/methodologies-devaluation-de-letat-de-conservation-des-habitats-6072>

Site des carnets méthodologiques et techniques du FMA :

[Carnets méthodologiques et techniques – RERZH](#)

Site pour la SNB :

<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/strategie-nationale-biodiversite-2030>

Site pour les guides méthodologiques d'évaluation de l'état de conservation des HIC :

<https://www.patrinat.fr/fr/methodologies-devaluation-de-letat-de-conservation-des-habitats-6072>

VI. Annexes

Annexe 1 : Organisation détaillée pour chaque bassin

	Animation / Coordination régionale	Structure coordinatrice des listes d'espèces	Formations régionales	Financiers
Adour-Garonne	Agence de l'eau Adour-Garonne DREAL Occitanie	Amphibiens : Société Herpétologique de France Flore : CBN Pyrénées et Midi- Pyrénées Odonates : CEN Nouvelle Aquitaine	CEN Occitanie	Agence de l'eau Adour-Garonne DREAL Occitanie Région Nouvelle Aquitaine

Artois-Picardie BIMH BAP	Forum des Marais Atlantiques	Flore : CBN Bailleul Odonates, Coléoptères aquatiques, Hétérocères : CEN Hauts-de-France Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord et du Pas-de- Calais. Picardie Nature	CEN Hauts-de- France Forum des marais Atlantiques	DREAL Hauts-de- France Agence de l'Eau Artois-Picardie Communauté d'Agglomération du Pays de Saint- Omer
	CEN Hauts-de- France			
	Agence de l'Eau Artois-Picardie			
Loire-Bretagne LigérO	CEN Centre-Val- de-Loire	Amphibiens : CPIE Pays Creusois	CEN Centre-Val- de-Loire	Agence de l'Eau Loire-Bretagne
	Forum des Marais Atlantiques	Flore : CBN Bassin Parisien	Forum des Marais Atlantiques	FEDER POPL
	Agence de l'Eau Loire-Bretagne	Odonates : GRETIA		
Rhin-Meuse	Agence de l'eau Rhin-Meuse	Coordination par le CEN Lorraine lancée pour la création des listes		Agence de l'eau Rhin-Meuse
	DREAL Grand Est			DREAL Grand Est
Rhône Méditerranée Corse Rhoméo	CEN Savoie	Amphibiens : CEN Isère		Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
	CEN Rhône-Alpes	Flore : CBN Alpin		DREAL Auvergne- Rhône-Alpes
	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	Odonates : RNN Platière		FEDER Région Auvergne-Rhône- Alpes
Seine Normandie	Agence de l'eau Seine-Normandie	Coordination en cours de discussion entre Agence de l'eau Seine-Normandie, DRIEAT, CEN Normandie, CBN...		

Tableau 11 : Organisation pour chaque bassin

Annexe 2 : Définitions et détails sur des notions importantes

Notion	Définition
Campagne de terrain ou mesures	Ensemble des opérations de terrain réalisées pour un protocole donné, sur une période définie (souvent annuelle ou saisonnière), dans le respect des modalités du protocole (calendrier, stations, méthodes). Une campagne peut comprendre un ou plusieurs passages, nécessaires pour couvrir les périodes d'observation propres au protocole. Les données recueillies lors d'une campagne permettent de calculer une note de l'indicateur associé au protocole.
Etat	Description écologique d'une zone humide à un instant donné, obtenue à partir de mesures standardisées et d'indicateurs communs. Cet état, exprimé par des valeurs d'indicateurs, permet de suivre les évolutions dans le temps mais ne constitue pas un jugement de qualité. L'interprétation des résultats, au regard des objectifs de gestion ou du fonctionnement attendu du site, relève du gestionnaire.
Etat des lieux ou état initial	Analyse décrivant la situation qui prévaut avant une intervention, et au regard de laquelle les changements peuvent être évalués ou des comparaisons établies. Source : OCDE (2023), Glossaire des principaux termes relatifs à l'évaluation et la gestion axée sur les résultats pour le développement durable (Deuxième édition), Éditions OCDE, Paris
Indicateur	Valeur mesurable ou calculable à partir de données issues d'un protocole (les métriques) permettant d'apprécier une évolution au regard de points de comparaison (grille de lecture avec seuils). Chaque indicateur correspond à la combinaison d'une ou plusieurs métriques. Source : Centre de ressources Milieux humides (CT88) – <i>Restauration et gestion des zones humides</i> [en ligne], RNF, consulté sur http://ct88.espaces-naturels.fr/node/1312
Inventaire	Un inventaire naturaliste correspond au recensement le plus exhaustif possible d'un ensemble de données d'occurrence de taxons ou d'habitats sur une aire géographique précise et durant une période de temps limitée (Lhonoré 2000, Ichter et al. 2014). Il correspond donc à une campagne de collecte de données. La donnée minimale que l'on tire d'un tel inventaire est de type « présence » (par exemple la présence de taxons végétaux, dans un endroit donné et à un moment donné). Des informations quantitatives (effectifs, poids, etc.) ou qualitatives (comportement, stade de développement, etc.) peuvent parfois compléter cette donnée minimale (Besnard et al., non daté). L'objectif peut être de définir les zones de présence d'un taxon (inventaire de distribution) ou de lister les espèces observables dans le périmètre (inventaire de site). Les modalités de collecte peuvent être encadrées par un protocole (inventaire protocolé) ou non (e.g. recensement, contact) (Ichter et al. 2014).

	Source : Camille Gazay, Nathalie de Lacoste, Nina King-Gillies. CAMPanule : partager les protocoles, méthodes et techniques de collecte de données naturalistes - Rapport d'accompagnement de la version 1. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 2022, 42 p. + annexe
Protocole	Un protocole peut être défini comme le plan d'étude détaillé expliquant comment les données doivent être collectées, organisées, et éventuellement analysées, afin de répondre à une question scientifique définie préalablement. Il comporte généralement : - un plan d'échantillonnage qui définit les règles de sélection des unités étudiées ; - une ou plusieurs techniques et/ou méthodes de collecte à appliquer ; - des règles complémentaires d'application (par exemple une durée, une fréquence, des conditions météorologiques, etc.). Source : Camille Gazay, Nathalie de Lacoste, Nina King-Gillies. CAMPanule : partager les protocoles, méthodes et techniques de collecte de données naturalistes - Rapport d'accompagnement de la version 1. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 2022, 42 p. + annexe
Référence d'écart	Une évolution ou un progrès par rapport à la situation de l'écosystème avant restauration. Source : La boîte à outils de suivi des zones humides – Guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration – 2017, Conservatoire d'Espaces Naturels de Savoie, Collectif RhoMéo.
Suivi	Mesure répétée dans le temps suivant un schéma spatial et temporel et un protocole prédéfini pour évaluer la réussite des actions ou opérations menées dans le cadre du plan de gestion. Source : Centre de ressources Milieux humides (CT88) – <i>Restauration et gestion des zones humides</i> [en ligne], RNF, consulté sur http://ct88.espaces-naturels.fr/node/1312 Un suivi désigne la collection et l'analyse d'observations et de mesures répétées dans le temps dans le but de détecter des tendances d'évolution (Elzinga et al. 1998, Yoccoz et al. 2001). Un suivi possède au moins implicitement une hypothèse de base à vérifier, et nécessite la collecte structurée de données selon une procédure fixée par un protocole. On réalise généralement un suivi pour évaluer les effets d'actions de gestion sur une population, sur la dynamique d'une communauté ou sur des processus écologiques (Besnard et al., non daté). Source : Camille Gazay, Nathalie de Lacoste, Nina King-Gillies. CAMPanule : partager les protocoles, méthodes et techniques de collecte de données naturalistes - Rapport d'accompagnement de la version 1. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 2022, 42 p. + annexe

Travaux de gestion	Les travaux de gestion regroupent les actions d’entretien, de régulation ou de maintien visant à conserver ou améliorer l’état actuel d’un milieu naturel. Exemples : fauche tardive, pâturage extensif, gestion hydraulique, contrôle d’espèces envahissantes. Combinaison de plusieurs sources : RNF / AFB (2017) – <i>Guide méthodologique pour l’élaboration des plans de gestion des espaces naturels</i>. Réserves Naturelles de France, 92 p. Centre de ressources Milieux humides (CT88) – <i>Restauration et gestion des zones humides</i> [en ligne], RNF, consulté sur http://ct88.espaces-naturels.fr/node/1312 Eaufrance (2024) – <i>Glossaire de l’économie de l’eau</i>. Office français de la biodiversité, consulté sur https://economie.eaufrance.fr/glossaire
Travaux de restauration	Action consistant à favoriser le retour à l’état antérieur d’un écosystème dégradé par abandon ou contrôle raisonné de l’action anthropique. Source : Eaufrance (2024) – <i>Glossaire de l’économie de l’eau</i>. Office français de la biodiversité, consulté sur https://economie.eaufrance.fr/glossaire Opération visant à remettre dans un état proche de son état d’origine un écosystème terrestre ou aquatique altéré ou détruit généralement par l’action de l’Homme. Source : Centre de ressources Milieux humides (CT88) – <i>Restauration et gestion des zones humides</i> [en ligne], RNF, consulté sur http://ct88.espaces-naturels.fr/node/1312

Tableau 12 : Définitions et sources des notions importantes du programme Mhéo