

FICHE N° 21

SUIVI DES ACTIONS ET DES ZONES HUMIDES

La mise en place d'un suivi consiste à :

- évaluer l'ensemble des impacts, positifs ou négatifs, immédiats ou à long terme, des actions menées ;
- s'assurer de la mise en place des opérations et de l'atteinte des objectifs ;
- communiquer auprès des acteurs sur l'atteinte des objectifs ;
- proposer des mesures correctives en fonction des résultats.

La réflexion préalable à la mise en place d'un suivi est essentielle. Elle permet de répondre aux questions suivantes :

- Quels phénomènes doivent être mis en évidence dans le suivi ?
- Quels sont les indicateurs appropriés ?
- Quelle méthode choisir ?

- Comment définir le protocole de suivi adapté ?
- A quelle fréquence et sur quelle durée l'établir ?

Cette réflexion doit être menée avant la réalisation du programme d'actions car il est nécessaire d'établir un état initial, avant travaux, avec les indicateurs choisis pour le suivi.

Trois types de suivis sont traités dans cette fiche :

- le suivi des opérations menées dans le cadre de la gestion des zones humides ;
- le suivi général des zones humides sur un territoire ;
- le suivi des zones humides faisant l'objet d'un programme d'actions de restauration ou de protection particulières.

Suivi des opérations

Avant de réaliser un suivi sur les zones humides elles-mêmes, il est important de suivre la mise en place des opérations définies dans les programmes d'actions. Ce suivi se fait grâce aux

indicateurs de moyens, ou indicateurs de réalisation. Quelques exemples d'indicateurs figurent ci-dessous :

Exemples d'indicateurs de moyens	Unité de mesure
Exploitants contractualisant pour des MAEt en zones humides	Nombre (pièce ou unités) OU pourcentage (% par rapport au nombre total dans la zone humide)
Opérations de sensibilisation	
Opérations de contrôle	
Opérations de déterrage, de tirs ou de ramassage	
Démarche de demande de déclaration d'intérêt général	
Démarches volontaires et bénévoles	
Ouvrages hydrauliques gérés ou restaurés	
Barrage-seuils installés	
Panneaux installés et cabanes d'observation construites	
Pièges installés et captures d'espèces envahissantes réalisées	
Personnes réalisant une activité de loisir ou de tourisme dans la zone humide (pêcheurs, chasseurs, visiteurs, etc.)	
Drains ayant fait l'objet d'un effacement	Longueur (mètre linéaire) OU pourcentage (% par rapport à la longueur totale dans la zone humide)
Haies et ripisylve plantées	
Talus installés	
Sentiers aménagés	
Barrières posées	
Bandes de 10 mètres non cultivées le long des cours d'eau	

Exemples d'indicateurs de moyens	Unité de mesure
Parcelles acquises	Surface (m ² ou Ha) OU pourcentage (% par rapport à la surface totale de la zone humide)
Surface de la zone humide faisant l'objet d'une convention de gestion, d'un bail environnemental ou d'un prêt à usage	
Étendue de la réserve ou de l'arrêté sur la zone humide	
Parcelles agricoles concernées par des MAE	
Étendue des travaux de terrassement	
Surface fauchée ou pâturée	
Surface étrépee ou décapée	
Surface défrichée	
Surface où les plantes exotiques envahissantes sont arrachées	
Étendue mise en assec	
Surface végétalisée	Volume (m ³) OU poids (kg ou tonne)
Terre extraite lors des travaux de terrassement	
Végétaux fauchés et exportés	
Plants d'espèces exotiques envahissantes ramassés	
Animaux d'espèces exotiques envahissantes piégés ou supprimés	
Graines ou semis apportés sur la zone humide	

Suivi général des zones humides

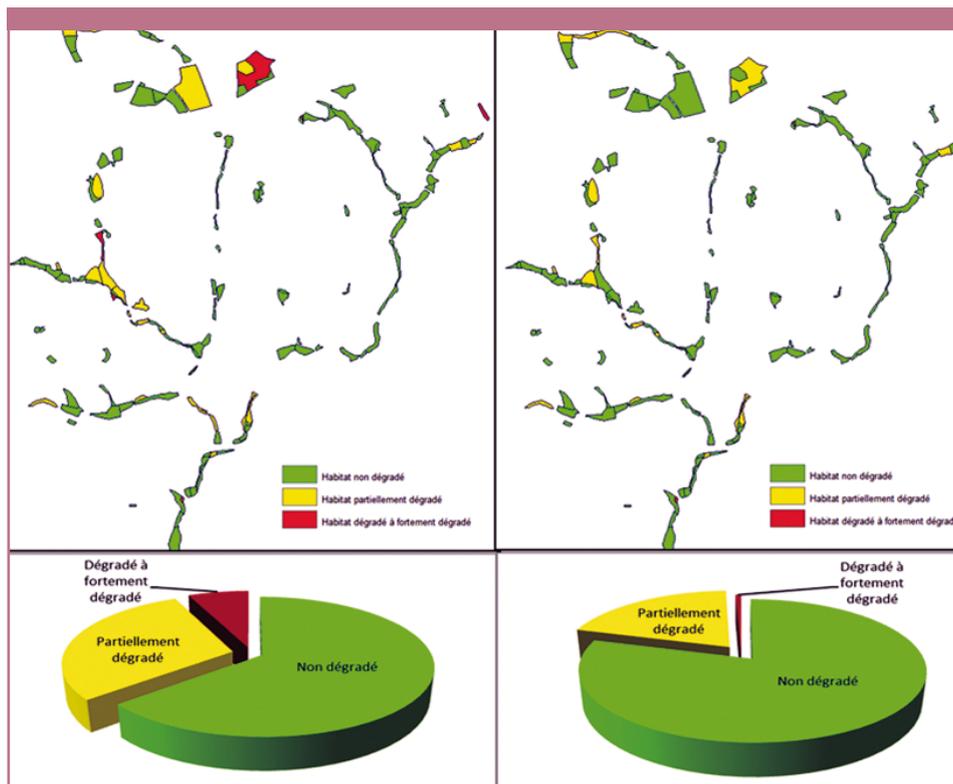
Le suivi général des zones humides sur un territoire (bassin versant, ensemble de communes, département, bassin hydrographique, etc.) peut être réalisé sur toutes les zones humides (à petite échelle), sur un échantillon de zones humides ou sur quelques stations représentatives.

Ce suivi se fait grâce aux indicateurs d'état généraux. Pour la majorité, ils correspondent aux caractéristiques des zones humides relevées lors des inventaires de zones humides :

- la surface des zones humide sur le territoire ;

- les dégradations sur les zones humides : l'importance de leur impact et la surface des zones humides concernées ;
- l'importance des fonctions hydrologiques, épuratrices et biologiques ;
- l'importance des valeurs socio-économiques ;
- le niveau de menaces, etc.

Les cartes et graphiques permettent de bien mettre en valeur l'évolution des zones humides à petite échelle.



Evolution de l'état de conservation des zones humides d'un bassin versant avant et après la réalisation d'un programme d'actions

Indicateurs de suivi des zones humides

Les zones humides sont des milieux où s'exercent de nombreuses actions publiques impulsées par les Directives "Habitats", "Oiseaux", "Cadre sur l'Eau" (DCE).

Les aides qui en découlent imposent des obligations de résultats et d'en rendre compte. Il est bien souvent difficile d'estimer l'état d'une zone humide et de voir si les orientations proposées vont dans le sens d'une gestion intégrée et durable.

Les différents gestionnaires réfléchissent à cette question de l'évaluation des zones humides (indicateurs, méthodes, échelle, outils, etc.) mais, bien souvent, les programmes d'actions nécessitent une transversalité entre leurs méthodes et leurs objectifs.

Pour les zones humides faisant l'objet d'opérations particulières de restauration ou de protection, il est possible de réaliser un suivi grâce à des indicateurs.

La notion d'indicateur est souvent assimilée à celle de descripteur. Le guide méthodologique *Outils de suivis des actions d'entretien des milieux aquatiques en marais doux* (2003) définit ces termes :

- Le **descripteur** est un paramètre simple potentiellement évolutif, qualifiable et quantifiable. Il décrit l'évolution d'une composante sans présager de l'ensemble du fonctionnement du système (baromètre partiel). On pourra citer par exemple, le nombre de canaux envasés.
- L'**indicateur** de suivi vise à informer sur les performances (au sens neutre) d'un système par rapport à un objectif ou à un état de référence (exemple : proportion de canaux envasés par rapport à un objectif donné).

Un indicateur peut avoir plusieurs descripteurs. Exemple : Indicateur : taux de pollution dans les canaux ; Descripteurs : taux de nitrates, taux de matières en suspension, etc.

D'après le Muséum National d'Histoire Naturelle, les **bio-indicateurs** ou **indicateurs biologiques** sont des espèces ou groupes d'espèces animales ou végétales décrivant la fonction ou la structure d'habitat, caractéristiques de conditions

écologiques précises, et qui réagissent rapidement à leurs modifications des conditions. Par exemple, les macro-invertébrés sont sensibles aux conditions de leur milieu (supports de ponte, caches, quantité et qualité de l'eau, eutrophisation etc.). Ce groupe est souvent choisi comme un descripteur important pour le suivi la qualité de l'eau (Rives, 2011). L'outil de diagnostic utilisé est l'Indice Biologique Global Normalisé.

L'**état de référence** (ou valeur seuil) permet d'interpréter les résultats de l'indicateur en appréciant l'écart à la référence. Pour cela, il est nécessaire de connaître au préalable les fonctionnalités de milieux humides pour l'interprétation de chaque fonction au vu de la nature du site étudié. La tendance de son évolution est estimée et les degrés d'efficacité et d'altération de ces fonctions sont également évalués. La sélection de l'état de référence d'un milieu anthropisé sera subjective puisqu'elle dépend de la vision orientée et de la sensibilité de chaque acteur (Kania, 2008). Exemple : proportion admissible de canaux envasés par rapport à une unité hydraulique considéré comme en bon état.

Un indicateur est mis en place en raison d'une demande croissante d'évaluation des résultats par les politiques publiques afin de connaître la réponse du milieu suite aux travaux de restauration.

Démarche pour identifier un indicateur

Pour identifier un indicateur, le **modèle "Pressions-État-Réponses" (PER)** développé par l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (1993) dans le cadre d'études socio-économiques sur l'environnement est le plus souvent utilisé.

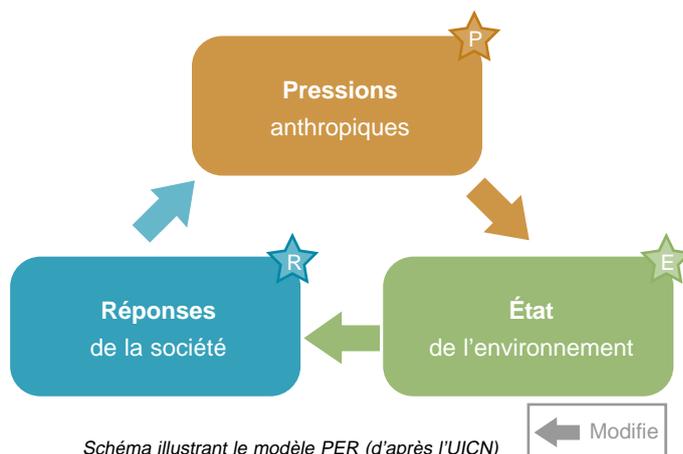


Schéma illustrant le modèle PER (d'après l'UICN)

Il distingue les indicateurs environnementaux en :

- **indicateurs de pression** : ils reflètent la pression exercée par les activités humaines et/ou les processus naturels qui provoquent des changements sur le milieu. Exemple : indicateurs du taux de pollution dans les canaux liées au nombre d'abreuvoirs sauvages ;
- **indicateurs d'état** : ils offrent une description de la situation environnementale. Ils précisent la situation écologique, physique, socio-économique d'un milieu à un instant donné ainsi que les changements d'état dans le temps. Exemple : taux de pollution dans les canaux ;
- **indicateurs de réponse** : ils permettent d'évaluer les efforts consentis qui doivent être mis en place par la société pour résoudre un problème environnemental. Exemple : nombre de pompes à nez installées.

Choix d'indicateurs de suivi

Le choix des indicateurs se fait en fonction des objectifs d'actions définis au préalable et se basant sur les éléments de caractérisation déter-

minés en amont. Les différents indicateurs de suivi sont présentés ci-dessous.

Indicateurs paysagers virtuels

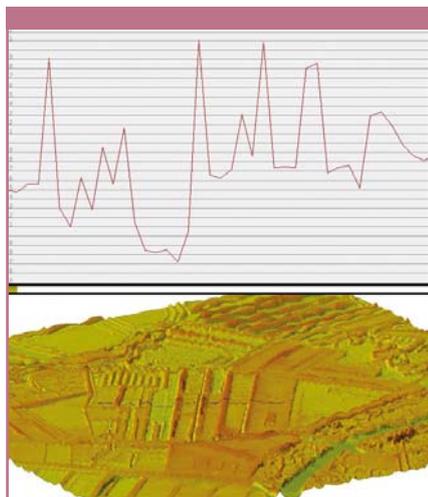
A l'aide de photographies, des modifications de la physionomie du paysage peuvent être saisies et archivées à pas de temps connus pour retracer son évolution. La photographie constitue un indicateur intéressant pour mettre en évidence l'évolution visuelle du milieu. Il s'agit d'un bon support de communication. Cependant, il ne permet pas de faire part de l'amélioration ou de la dégradation de phénomène non visible.

Indicateurs morphologiques

Objectif :

- Analyser le relief de la zone humide et son évolution au travers de profils topographiques ;
- Apprécier les zones d'engorgement et de submersion ;
- Comprendre les phénomènes de sédimentation et d'érosion.

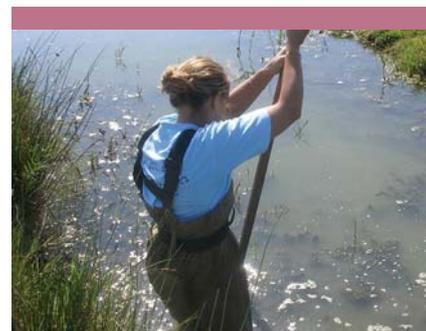
Objectifs	Indicateurs morphologiques	Méthodes	Remarques
Analyser le relief de la zone humide	Topographie	Relevés terrestres de géomètre	Pour petites surfaces (relevés longs)
		Mesures par GPS (coordonnées en X-Y-Z)	Pour petites et moyennes surfaces
		Télé-détection laser ou LIDAR topographique.	Pour grandes surfaces (rapide) mais coûteux
Apprécier la profondeur d'eau	Bathymétrie (profondeur d'eau)	Relevés à la pige ou à l'aide d'une corde plombée	Pour faibles profondeurs et petites surfaces (relevés longs)
		Mesures par un échosondeur (sondeur acoustique)	Pour grandes profondeurs ; sur une embarcation
		Télé-détection laser ou LIDAR bathymétrique	Pour grandes surfaces (rapide) mais coûteux
Comprendre les phénomènes de sédimentation et d'érosion	Sédimentation	Relevés à l'aide d'une règle graduée (pige)	Mesure de la profondeur totale de sédiments
		Relevés par marquage (dépôt de kaolin) puis carottage	Mesure de la profondeur de sédiments accumulés



Profil topographique



Données topographiques LIDAR



Relevés à l'aide d'une pige

Pour plus d'informations sur les données LIDAR, Litto3D et RGE@Alti : <http://professionnels.ign.fr/rgealti>

Indicateurs hydrologiques

Objectif :

- Analyser les régimes de submersions et l'évolution de l'engorgement en eau du sol ;
- Comprendre les flux circulants, les entrées et sorties d'eau dans la zone humide ;
- Renseigner sur la capacité hydraulique d'une zone humide ;
- Apprécier les conditions aérobie/anaérobie et les potentiels phénomènes de dénitrification.

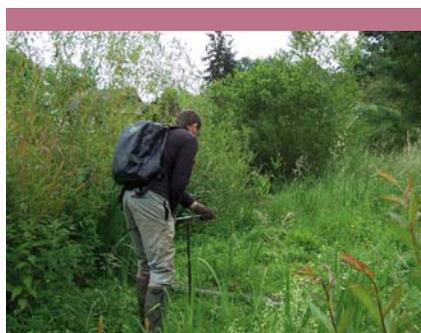
Les données recueillies doivent être analysées au regard des précipitations et de la gestion des ouvrages hydrauliques.

Dans le cadre de mesures journalières ou hebdomadaires, un enregistreur peut être utile.

Objectifs	Indicateurs hydrologiques	Méthodes	Remarques
Analyser les régimes de submersion	Niveaux d'eau	Relevés sur des règles limnimétriques (ou mires)	Pour le niveau des eaux de surface, nécessité d'établir un "zéro"
		Relevés sur des piézomètres	Pour le niveau d'imprégnation des sols en eaux, nécessité d'établir un "zéro"
Comprendre les flux circulants	Débits dans les canaux et les cours d'eau	Relevés au "seau"	Pour les faibles débits
		Mesures à l'aide d'un flotteur (mobile flottant)	Méthode empirique valable sur une section rectiligne
		Mesures à l'aide d'un courantmètre à hélice (en travers du canal ou du cours d'eau)	Résultats fiables sauf en cas de fortes charges en matière en suspension
		Mesures à l'aide d'un courantmètre de précision (par ultrasons ou à effet Doppler)	Résultats très fiables mais méthode coûteuse
		Dilution chimique par injection de sel ou d'iode	Pour les lits irréguliers, résultats fiables mais méthode lourde et coûteuse
Apprécier le phénomène de saturation régulière en eau d'une zone humide	Hydromorphie	Mesures à partir d'un déversoir triangulaire ou rectangulaires	Pour les sections aménagées à faibles débits
		Relevés des traces d'hydromorphie à l'aide d'une tarière pédologique	Méthode permettant d'évaluer l'engorgement en eau du sol
Apprécier le caractère d'humidité édaphique	Indice d'Ellenberg	Inventaire de la flore et calcul de l'indice d'Ellenberg	Méthode permettant d'évaluer l'humidité du sol pour les zones humides naturelles végétalisées



Mesure de niveaux d'eau



Relevés pédologiques

Pour plus d'informations sur les mesures de niveaux d'eau et de débits :

www.forum-zones-humides.org

Pour plus d'informations sur la pédologie :

www.afes.fr/afes/docs/Referentiel_Pedologique_2008.pdf

Pour plus d'informations sur l'indice d'Ellenberg :

www.ceh.ac.uk/products/publications/untitled.html

Indicateurs de la qualité physico-chimique de l'eau

Objectif :

- Evaluer les pollutions du milieu et son niveau trophique ;
- Estimer les mélanges entre les différentes masses d'eau ;
- Déterminer les conditions de vie pour une espèce (oxygénation, température, salinité) ;
- Apprécier les conditions aérobie/anaérobie et les phénomènes potentiels de dénitrification ;

- Détecter une contamination ou une anomalie.

Les données recueillies doivent être analysées au regard des précipitations et de la gestion des ouvrages hydrauliques.



Mesure de la conductivité

Objectifs	Indicateurs physico-chimiques	Méthodes	Remarques
Suivre les conditions physico-chimiques du milieu et évaluer les pollutions	Température	Mesures directes sur un thermomètre à alcool	Pas besoin d'étalonnage mais résultats moins précis
		Mesures à l'aide d'un appareil numérique à sonde thermique	Appareil pouvant être intégré à un conductimètre, oxymètre, pHmètre, etc.
	Oxygène dissous	Méthode optique de mesure de l'oxygène dissous	Pas de résultats biaisés en présence d'hydrogène sulfuré H ₂ S
		Méthode électrochimique de mesure de l'oxygène dissous	Résultats biaisés en présence d'hydrogène sulfuré H ₂ S
	Conductivité et salinité	Mesure à l'aide d'un conductimètre	Mesure simplifiée, résolution au centième de décimale
		Méthode volumétrique de chlorinité, densitomètres ou réfractomètres	Anciennes pratiques plus lourdes à mettre en place
	pH	Mesures du pH par un pHmètre	Grande précision (deux décimales)
		Test à l'aide de papier pH (bandelettes à réactif coloré)	Précision faible (entre 0,1 et 1)
	Transparence et turbidité	Mesures de la transparence à l'aide d'un disque de Secchi	Précisions faibles mais convient pour les eaux turbides des zones humides
		Mesures de la turbidité à l'aide d'un néphélomètre	Précisions importantes mais coûts plus élevés
	Dosages des nutriments dans l'eau (nitrites, nitrates, ammonium, phosphate et silice)	Méthode colorimétrique à l'aide de bandelettes à réactif coloré	Précision faible, méthode rapide et peu coûteuse
		Méthode électrochimique à l'aide d'une sonde à capteur chimique	Efficace pour les eaux très douces (sans sulfate et chlorure). A proscrire pour les zones humides littorales
		Méthode spectrophotométrique par mesure de la densité optique d'un échantillon coloré	Grande précision mais méthode plus contraignante
	Dosages des pesticides	Méthode immuno-enzymatique sur le terrain ou en laboratoire	Non agréé par les pouvoirs publics, cependant les résultats sont fiables et applicables en marais
		Chromatographie en phase liquide (CHLP) et en phase gazeuse (CG)	Résultats très fiables ; méthode uniquement réalisable en laboratoire
Mesures à l'aide de kit d'analyse de terrain		Existents pour différentes molécules en fonction des kits ; méthode récente	

Pour plus d'informations sur les mesures physico-chimiques, les dosages des nutriments et des contaminants, voir le guide "N°1 Hydrologie des marais littoraux - Mesures physico-chimiques de terrain" : <http://www.forum-zones-humides.org/editions-zones-humides.aspx>

Indicateurs hydrobiologiques

Objectif :

- Déterminer la qualité des cours d'eau ou des retenues d'eau ;
- Mesurer l'impact de la qualité de l'eau sur les organismes vivants ;
- Apprécier des phénomènes de pollutions passées ou ponctuelles.

En l'état, les indicateurs hydrobiologiques ne sont pas directement adaptés aux zones humides. Des travaux de définition d'indicateurs adéquats sont actuellement en cours.

Objectifs	Indicateurs hydrobiologiques	Méthodes	Remarques
Évaluer la qualité des cours d'eau ou des retenues d'eau	Macrophytes	Détermination de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR)	Pour les cours d'eau
	Macro-invertébrés benthiques	Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)	Pour les cours d'eau
	Diatomées	Détermination de l'Indice Biologique Diatomées (IBD)	Pour les cours d'eau
	Oligochètes	Détermination de l'Indice Oligochètes de Bioindication des Sédiments (IOBS)	Pour les cours d'eau
		Détermination de l'Indice Oligochètes de Bioindication Lacustre (IOBL)	Pour les plans d'eau
Poissons	Détermination de l'Indice Poissons Rivière (IPR)	Pour les cours d'eau	



Relevé des macro-invertébrés



Analyse au microscope



Larve de libellule observée au microscope

Pour plus d'informations sur les protocoles d'acquisition et d'interprétation des données hydrobiologiques : <https://hydrobio-dce.cemagref.fr/les-methodes-de-surveillance-dce>



Indicateurs floristiques et faunistiques :

Objectifs :

- Evaluer l'effet des opérations sur le vivant et mettre en évidence des perturbations ;
- Analyser la diversité des habitats, de la flore et de la faune ;
- Apprécier la continuité écologique, la qualité physico-chimique de l'eau et les inondations ;
- Préciser les conditions de vie d'une espèce.

Objectifs	Indicateurs	Méthodes	Remarques
Suivi de l'évolution des habitats	Flore	Relevés de la hauteur de la végétation	Relevés rapides
		Relevés des végétations et des habitats	Choisir un référentiel : Corine Biotope, EUNIS, prodrome des végétations de France, etc.
		Calculs du taux de recouvrement par la végétation	Relevés par strate de la végétation
Suivi faunistique pour évaluer la qualité du milieu	Oiseaux	Observation et point d'écoute	Compétences ornithologiques nécessaires
		Suivi Temporel des Oiseaux Communs	
		Indice Planète Vivante (ou LPI)	
		Indice de Spécialisation des Communautés (ou CSI)	
	Brochets	Relevés des brochets à la pêche électrique	Opérations soumises à autorisation de l'administration
		Evaluation des populations de brochets par les associations de pêche et l'ONEMA	En fonction des données des structures
	Amphibiens	Observation et point d'écoute	Compétences nécessaires en identification des amphibiens
	Rhopalocères (papillons)	Observations et éventuellement captures au filet	Compétences nécessaires en identification des rhopalocères Conditions climatiques favorables
	Odonates	Transect 25 m à l'interface terre/eau	Compétences nécessaires en identification des odonates. Conditions climatiques favorables
		Point d'observation de durée déterminée	
Recherche des exuvies			
Syrphes (diptères)	Piégeage des Syrphes, identification et comparaison à la base de données StN	Compétences nécessaires en identification des syrphes	
Suivi des espèces rares et patrimoniales	Autres	Relevés d'espèces patrimoniales	En fonction d'espèces cibles identifiées dans le programme d'actions

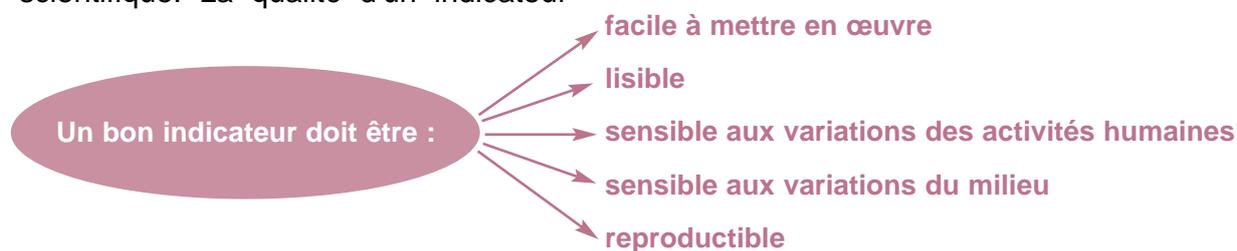
Pour plus d'informations sur les échantillonnages de la flore, des rhopalocères, odonates et amphibiens, voir les travaux réalisés dans le cadre de Rhoméo : <http://rhomeo.espaces-naturels.fr/axea-ra>



Critères d'évaluation de la qualité d'un indicateur

La double dimension politique et scientifique associée aux indicateurs implique de réaliser un compromis entre fournir une information simple à un large public et conserver le maximum de rigueur scientifique. La qualité d'un indicateur

varie donc en fonction des perceptions. Il est nécessaire de trouver un équilibre entre plusieurs critères d'évaluation, qui sont généralement les suivants :



- **Facilité de mise en œuvre** : les données d'entrée nécessaires à leur calcul doivent être simples d'accès et peu coûteuses à mobiliser ;
- **Bonne lisibilité** : les indicateurs sont des outils de pilotage. De leur résultat et de leur évolution dépendent les décisions prises. Ils doivent donc être compréhensibles pour permettent de mesurer les résultats d'une action simplement par la valeur qu'ils prennent ;
- **Sensibilité aux variations des activités humaines** : il est primordial que les indicateurs

- soient sensibles aux "pratiques" que l'on souhaite modifier, c'est-à-dire qu'ils permettent aisément de repérer des modifications de pratiques ;
- **Sensibilité aux variations du milieu** : les indicateurs doivent être sensibles aux conditions de milieu (qualité de l'eau, etc.);
- **Reproductibilité** : le calcul de l'indicateur, réalisé dans les mêmes conditions par des acteurs différents, doit conduire à des résultats identiques. (Girardin et coll., 2005).

Échelle spatiale

L'échelle spatiale permet de déterminer l'échelle à laquelle l'indicateur peut être utilisé. Partant du constat que les usages sont fonction de la gestion hydraulique, le compartiment hydraulique constituera l'unité d'analyse. L'entité géographique la plus cohérente sur les territoires de marais endigués est l'Unité Hydraulique

Cohérente (UHC). Elle permet d'intégrer dans le suivi des indicateurs évaluant la zone humide en tant qu'entité interdépendante et en tant qu'élément connecté. Les indicateurs de suivi peuvent être mis en place à l'échelle de la zone humide, d'un fossé, d'un UHC ou à l'échelle d'un bassin versant.

Échelle temporelle

Il faut définir au préalable le temps nécessaire à l'interprétation de l'indicateur, ainsi que le laps de temps nécessaire entre deux relevés de l'indicateur pour obtenir la meilleure information. Ce

laps de temps tiendra également compte des impacts financiers inhérents à la collecte de l'information.

Attribut de suivi dans un SIG

La carte est un support très efficace pour rendre compte de l'état du milieu à l'instant t, ainsi de son suivi et de son évolution. Pour utiliser le SIG comme outil d'aide à la gestion, il est nécessaire d'avoir recours à des restitutions cartographiques multiples (comparaison entre différentes dates) ou d'utiliser plusieurs supports complémentaires (tableaux de valeurs, graphiques et

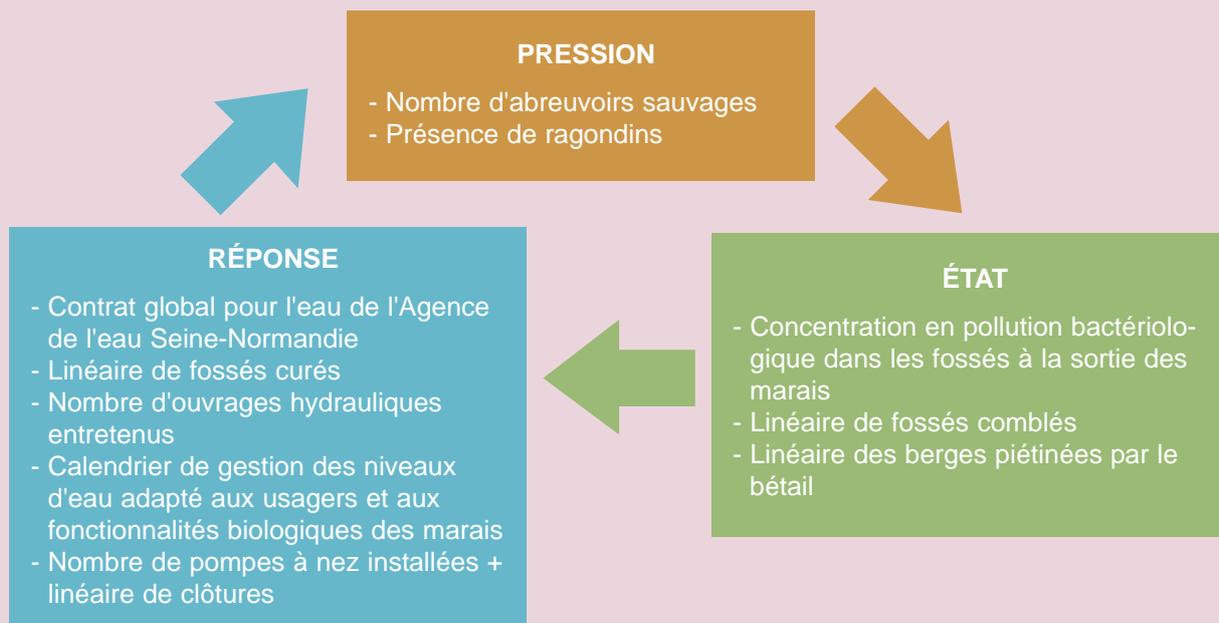
cartes). Il faut préciser le nom de l'attribut et le type de données de chaque attribut (code, texte libre, numérique, liste de valeurs, etc.). Exemples d'attributs pour l'entretien des canaux : épaisseur de vase dans le canal, largeur de vases régaliées sur les berges, longueur des canaux entretenus, nom de l'entreprise prestataire, date, etc.

Exemple d'indicateurs de suivis pour l'entretien des canaux : le Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin

Préalablement au lancement en 2004 d'une opération concertée de gestion de l'eau et des milieux aquatiques sur la côte est du Cotentin (un contrat territorial pour l'eau, puis deux contrats globaux), le Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin a réalisé un état des lieux sur les pratiques d'entretien des fossés drainant les marais de ce territoire, permettant ainsi d'analyser

leurs impacts au niveau écologique et hydrologique et de réfléchir à la mise en œuvre de modalités de gestion mieux adaptées.

A l'achèvement du contrat de la côte est en 2011, le Parc a souhaité renouveler l'étude visant à l'évaluer l'impact des travaux d'entretien des fossés et cours d'eau. (Buis, 2011)



Objectif du suivi : connaître l'influence de l'entretien hydraulique des canaux et des pratiques agricoles sur le fonctionnement hydraulique et biologique des fossés dans les marais de la côte est du Cotentin.

L'exemple suivant récapitule un ensemble d'indicateurs de suivi des milieux aquatiques sélectionnés et adaptés parmi les précédents pour répondre à cette problématique.

Objectifs	Indicateurs	Méthodes	Fréquences
Suivi de l'évolution de la végétation rivulaire	% de recouvrement de la végétation sur les vases régaliées et typologie des habitats	- Coefficients d'abondance-dominance : 0 : absence; + : présence ponctuelle; 1 : 1 à 25%; 2 : 25 à 50%; 3: 50 à 75%; 4 : 75 à 100%. - Type de végétation : ripisylve, héliophytes (roseaux, carex, jonc, iris), herbacées. - Typologie Corine Biotope	n, n+7
Suivi de la largeur et de la profondeur du fossé	Gabarit du profil des fossés	Sonde graduée	
Suivi de la rapidité d'envasement des fossés	Hauteur d'envasement	Sonde graduée	
Suivi de l'état des berges et des causes potentielles de dégradation	Nombre d'abreuvoirs sauvages	État des lieux	
	Linéaire de berges piétinées	- État des lieux avec une grille d'évaluation : Nulle (berges nettes); Faible (dégradées ponctuellement); Moyen (dégradées sur une grande partie); Fort (dégradées sur une grande partie et limite fossé/berge rendue floue).	
	Densité/nombre de terriers de ragondins		
	Linéaire de berges dégradées due au marnage	- Évaluation de la pente des berges : Pente A : 100 à 75%; Pente B : 75 à 50%; Pente C : 50 à 25%; Pente D : 25 à 0%.	

Objectifs	Indicateurs	Méthodes	Fréquences
Suivi de l'évolution de la végétation du fossé	% de recouvrement de la végétation du fossé et type de végétation	- Coefficients d'abondance-dominance : 0 : absence; + : présence ponctuelle; 1 : 1 à 25%; 2 : 25 à 50%; 3: 50 à 75%; 4 : 75 à 100%. - Type de végétation : ripisylve, héliophytes (roseaux, carex, jonc, iris), hydrophytes (callitriche, potamot, Renoncule, Myriophylle, Cornifle), lentille d'eau, algues, herbacées.	n, n+7
Suivi des plantes rares et patrimoniales	Nombre d'espèces d'intérêt patrimonial, rares, très rares ou protégées	Relevés floristiques	

En conclusion, une batterie d'indicateurs se construit pour les besoins de la gestion, en fonction des problématiques bien identifiées au préalable, comme dans l'exemple précédent.

Cette batterie se construit après une analyse des composantes fonctionnelles de la zone humide et de ses interactions avec les activités humaines.

Pour plus d'informations :

- Anras L., 2003. Outils de suivis des actions d'entretien des milieux aquatiques en marais doux. Guide méthodologique, 23 p.
- Anras L., Boudeau P. & Guionneau A., 2006. Contribution des zones humides au bon état des masses d'eau, 63 p.
- Buis M., 2011. Evaluation de l'impact des travaux d'entretien des cours d'eau et fossés des marais de la Côte est du Cotentin sur les fonctions écologiques et hydrologiques.
- Girardin Ph., Guichard L., Bockstaller C., 2005. Indicateurs et tableaux de bord, Guide pratique pour l'évaluation environnementale.
- Kania G., 2008. Etude et élaboration d'indicateurs de suivi et d'évaluation pour la gestion des zones humides. Rapport d'état d'avancement, 33 p.
- Rives A., 2011. Etat de lieux et analyse de la biodiversité aquatique des réseaux hydrauliques des marais de Brouage et de Rochefort (17), 28 p.

Une mallette d'indicateurs de travaux et de suivis des zones humides est accessible sur le site du Forum des Marais Atlantiques : <http://www.forum-zones-humides.org/telechargement-mallette-indicateurs.aspx>

