



# LES INDICATEURS DE SUIVIS

BASSIN ARTOIS-PICARDIE

PRESENTATION DE LA  
BOITE A OUTILS



## A propos de la Boîte d'Indicateurs de suivi des Milieux Humides pour le Bassin Artois-Picardie (BIMH-BAP)

Dès 2013, des réflexions sur le bassin Artois-Picardie ont permis de mettre en lumière le besoin d'évaluer les effets des travaux de restauration et d'entretien des milieux humides.

BIMH BAP est un outil élaboré grâce au soutien de l'Agence de l'eau Artois-Picardie et repose sur les expériences et les connaissances fines des acteurs locaux du bassin Artois-Picardie. Véritable outil adapté aux typologies des milieux humides du territoire, il est destiné aux maîtres d'ouvrage auxquels il propose un ensemble d'indicateurs harmonisés et des protocoles à mettre en œuvre pour le suivi de travaux en milieux humides à l'échelle du bassin.

Ce guide est évolutif. Il sera enrichi régulièrement en fonction des retours d'expérience, du développement de nouveaux indicateurs et de l'amélioration des connaissances.

# Préambule

Les milieux humides offrent une véritable mosaïque de biotopes originaux. Ce guide ne se limite pas à la définition réglementaire des zones humides de l'article L.211-1 du Code de l'environnement. Il se base sur la définition technique de la Convention RAMSAR (1971) et du groupe d'experts de ces milieux (Barnaud, 1998), c'est-à-dire sur les milieux humides dans leur ensemble : marais, tourbières, prés-salés, prairies, landes, forêts, y compris les milieux aquatiques stagnants (mares, étangs, etc.) et les zones d'interface cours d'eau- milieux humides (frayères). Toutefois, les cours d'eau ne sont pas traités dans le présent document.

Les milieux humides jouent un rôle primordial par leurs fonctions :

- **hydrologiques** (régulation des inondations, soutien des cours d'eau en période d'étiage, etc.) ;
- **biogéochimiques** (épuration, rétention de matières en suspension, stockage de carbone, etc.) ;
- **biologiques** (faune, flore, habitats, etc.) ;

Ou par les nombreux services qu'ils rendent :

- **approvisionnements** (eau, bois, roseaux, herbage, pâturage, maraîchage, sel, pisciculture, conchyliculture, etc.) ;
- **régulation** (climat, hydrologie, pollutions, atténuation des événements naturels, etc.)
- **culturels et sociaux** (détente, loisirs, patrimoine paysager, etc.)

Cependant, les activités humaines (développement des emprises urbaines, fragmentation du paysage, drainage, remblais, pollutions, intensification des activités agricoles, sylvicoles et d'extraction, prolifération des espèces exotiques, altération des milieux aquatiques, rupture des continuités écologiques, etc.) exercent sur ces milieux des pressions entraînant souvent leurs dégradations qui nécessitent alors des travaux de restauration et/ou d'entretien. Les résultats de ces travaux doivent être évalués et leurs effets mesurés afin de savoir s'ils ont atteint leurs objectifs.

Ce travail a plus largement un objectif de préservation des écosystèmes aquatiques et humides et d'une gestion durable et équilibrée de ces milieux.

## **! Attention !**

### **Ce guide n'est pas :**

- × une méthodologie sur la caractérisation et la délimitation des milieux humides ;
  - × un recueil d'expériences sur les travaux de restauration ;
    - × une veille réglementaire ;
    - × une synthèse bibliographique ;
    - × un catalogue de protocoles ;
- × un outil dont l'application et l'utilisation sont obligatoires.



## Coordination du projet :

Agence de l'eau Artois-Picardie (Estelle Chevillard)  
Forum des Marais Atlantiques (Sébastien Mézière, Antoine Le Roux, Caroline Couffignal)



## Contributeurs à la rédaction et à la relecture du guide et des fiches :

Agence de l'eau Artois-Picardie (Estelle Chevillard)  
Forum des Marais Atlantiques (Sébastien Mézière, Antoine Le Roux, Caroline Couffignal, Céline Fortin)  
Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France (Cédric Vanappelghem, Francis Meunier, Jeremy Lebrun, Gaëtan Rey)  
Conservatoire Botanique National de Bailleul (William Gelez, Rémi François, Jean-Christophe Hauguel)  
Observatoire de la Biodiversité des Hauts-de-France (Guillaume Bertho et Lou Dengreville)  
Direction régionale de l'aménagement, de l'environnement et du logement des Hauts-de-France (Valérie Raevel)  
Office français de la biodiversité (Emmanuelle Latouche)  
Espaces naturels régionaux (Véronique Bertoux)



## Financeurs :

Agence de l'Eau Artois-Picardie  
Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer  
DREAL Hauts-de-France



Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement



## Table des matières

1	Démarche de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.....	4
2	Rappels sur les indicateurs.....	5
2.1	Définitions.....	5
2.2	Qu'est-ce qu'un bon indicateur ? .....	6
3	Evaluation des effets des travaux en milieux humides.....	7
3.1	Pourquoi ? .....	7
3.2	Comment ? .....	8
3.3	Recommandations .....	11
3.3.1	Une réflexion à différentes échelles de territoire.....	11
3.3.2	Une réflexion nécessairement temporalisée tenant compte des pressions globales sur le milieu .....	11
3.3.3	Une adéquation des méthodes en réponse.....	12
4	Tableau d'aide à la décision et choix des indicateurs.....	12
5	Liste des indicateurs et contenu d'une fiche indicateur.....	13
5.1	Liste des fiches indicateurs .....	13
5.2	Contenu d'une fiche indicateur .....	13
	Annexes.....	14

## Table des illustrations

Figure 1: Démarches engagées dans les 6 bassins relatives aux indicateurs d'état et de suivi de l'efficacité de travaux en milieux humides (©FMA).....	4
Figure 2 : Modèle Pressions - Etat - Réponses (D'après OCDE, 1993) .....	6
Figure 3 : Qu'est-ce qu'un bon indicateur ? (©FMA) .....	7
Figure 4 : Les différents travaux réalisables en zones humides (D'après Aronson J., et al. 1995, CAMA, 2010) .....	8
Figure 5 : Principales étapes et questionnements associés aux travaux, au cours du temps .....	10
Figure 6 : Mise en place conjointe d'une double évaluation : suivi de l'état et suivi de la restauration de la zone humide (d'après le Guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration, 2017.....	11
Figure 7 : Tableau d'aide à la décision et choix des indicateurs .....	12

# 1 Démarche de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

Dès 2009, sur la base des travaux menés en Rhône-Méditerranée, de nombreuses démarches ont émergées sur différents bassins versants de France pour suivre l'évolution des milieux humides : évaluation de l'état de conservation et suivi des travaux de restauration.

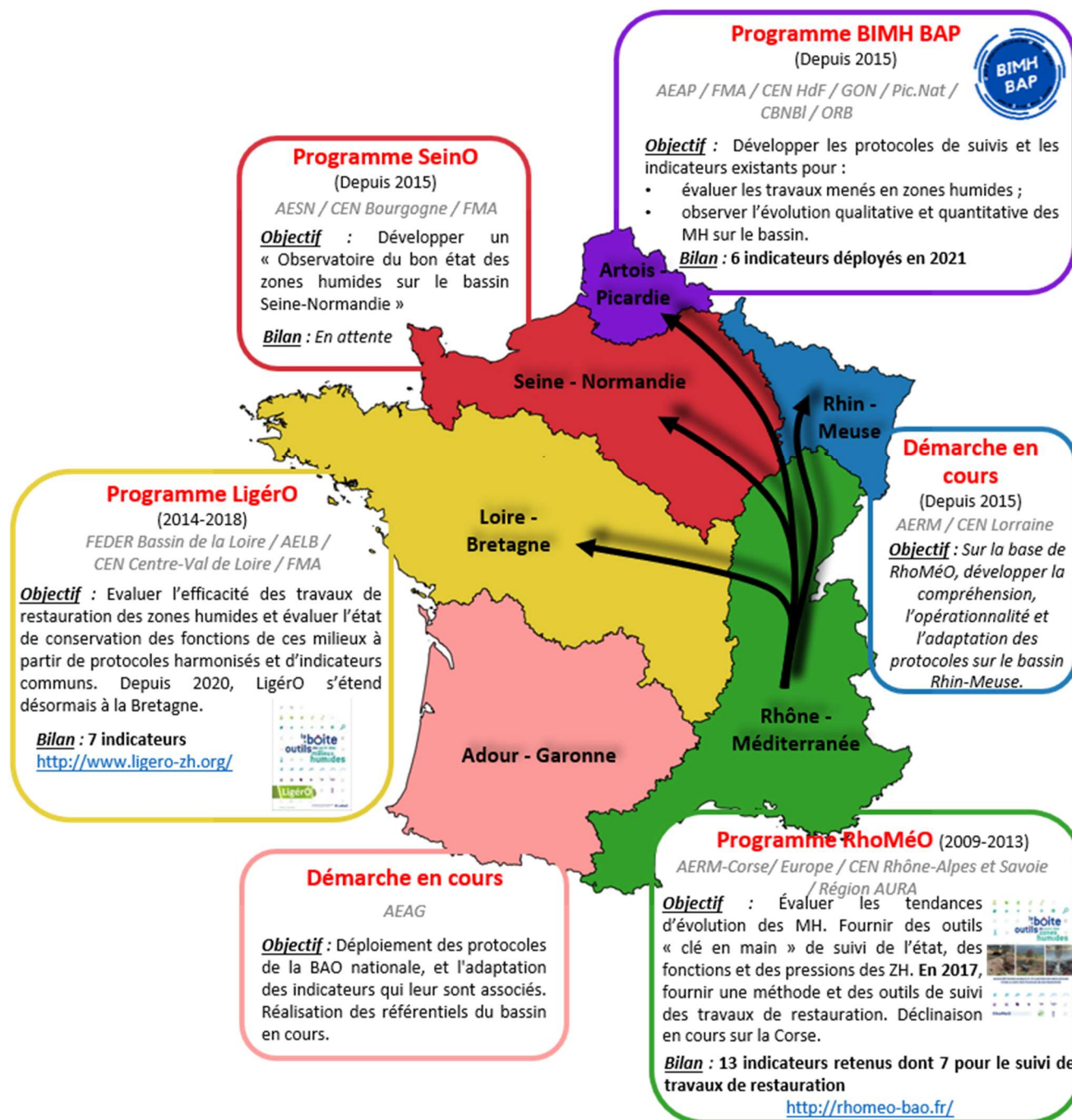


Figure 1: Démarches engagées dans les 6 bassins relatives aux indicateurs d'état et de suivi de l'efficacité de travaux en milieux humides (©FMA)

Dans ce contexte, l'Agence de l'Eau Artois-Picardie a souhaité, en partenariat avec les acteurs du territoire, mettre en œuvre une démarche sur le suivi et l'évaluation de l'efficacité des travaux en milieux humides à l'échelle de son bassin.

Un groupe de travail, animé par l'Agence de l'eau et le Forum des Marais Atlantiques, a été constitué pour définir les objectifs, les axes de travail et le partage des tâches.

Au vu des enjeux du territoire et des priorités d'actions, il a été choisi, dans un premier temps, d'axer ce guide uniquement **sur le suivi de l'efficacité des travaux de restauration et d'entretien écologique**. En effet, l'état et l'évolution des milieux humides sont déjà traités au niveau national (MhéO) et dans d'autres programmes de bassins (Figure 1). La démarche MhéO, devrait permettre à terme, le partage et l'harmonisation des suivis et de l'évaluation des fonctions des milieux humides à toutes les échelles en se basant notamment sur les travaux menés au niveau du bassin Rhône-Méditerranée.

### ***Cet outil permettra ainsi d'évaluer et de suivre les effets des travaux de restauration et d'entretien sur ces milieux humides.***

Dans un souci de cohérence nationale, de mutualisation, de retours d'expérience, de bancarisation des données et de partage, ce guide s'appuie sur des outils et des protocoles existants et propose des indicateurs complémentaires.

## **2 Rappels sur les indicateurs**

### **2.1 Définitions**

La notion d'indicateurs est souvent complexe à appréhender. Il ne faut pas confondre « descripteur » et « indicateur ». De nombreuses définitions de ces termes existent. Retenons les définitions ci-dessous (d'après Anras, 2003) :

<b>Descripteur</b>	<b>Indicateur</b>
Paramètre simple potentiellement évolutif, qualifiable et quantifiable. Il décrit l'évolution d'une composante sans présager de l'ensemble du fonctionnement du système.	Informe sur les performances (au sens neutre) d'un système par rapport à un objectif ou à un état de référence. Il a pour vocation de résumer soit une information composite soit celle de plusieurs descripteurs.

Un indicateur peut comprendre plusieurs descripteurs (exemple : pour l'indicateur « taux de pollution dans une mare », les descripteurs sont : les taux de nitrates, les taux de matières en suspension...).

*« Un indicateur résume l'état et l'évolution d'un système et permet d'en suivre les variations par rapport à un objectif opérationnel ; il doit fournir un lien entre les objectifs et les actions à entreprendre pour les atteindre »*

Espaces Naturels n°33 « Indicateurs de biodiversité, Pour quoi faire ? Comment faire ? »  
Janvier 2011

#### **Qu'en est-il des bio-indicateurs ?**

Les bio-indicateurs ou indicateurs biologiques sont des espèces ou groupes d'espèces animales ou végétales qui décrivent la fonction ou la structure d'habitat, caractéristiques de conditions écologiques précises, et qui réagissent rapidement à leurs modifications des conditions.

## 2.2 Qu'est-ce qu'un bon indicateur ?

Pour identifier un indicateur, le modèle "**Pressions-État-Réponses**" (PER) (Figure 2) 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.

Il distingue les indicateurs environnementaux en 3 types d'indicateurs :

**les 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 : densité du réseau de drainage ;*

**les 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 : diversité spécifique des communautés végétales ;*

**les indicateurs de réponse** : ils permettent d'évaluer les efforts consentis qui doivent être mis en place pour résoudre un problème environnemental. *Exemple : surface de prairies pâturées de manière extensive.*

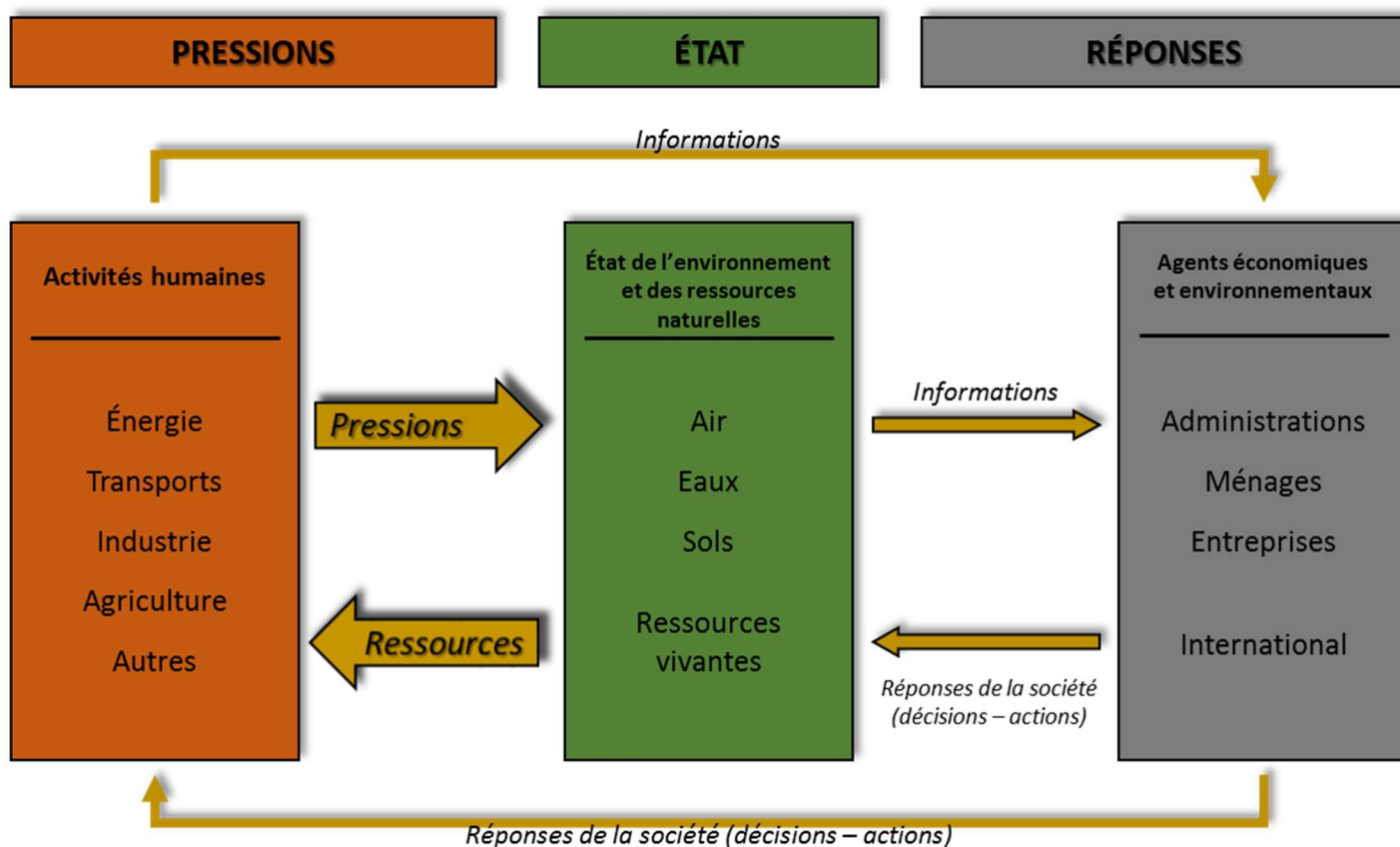


Figure 2 : Modèle Pressions - Etat - Réponses (D'après OCDE, 1993)

Le choix des indicateurs se fait en fonction :

- des enjeux du territoire et des objectifs qui en découlent ;
- des éléments de caractérisation (quels sont-ils ?) déterminés en amont ;
- de leur capacité à traduire le changement de composition, de structure ou de fonctionnement des systèmes écologiques évalués ;
- du niveau d'intégration le plus pertinent (écosystèmes, paysages, communautés d'espèces, individus).



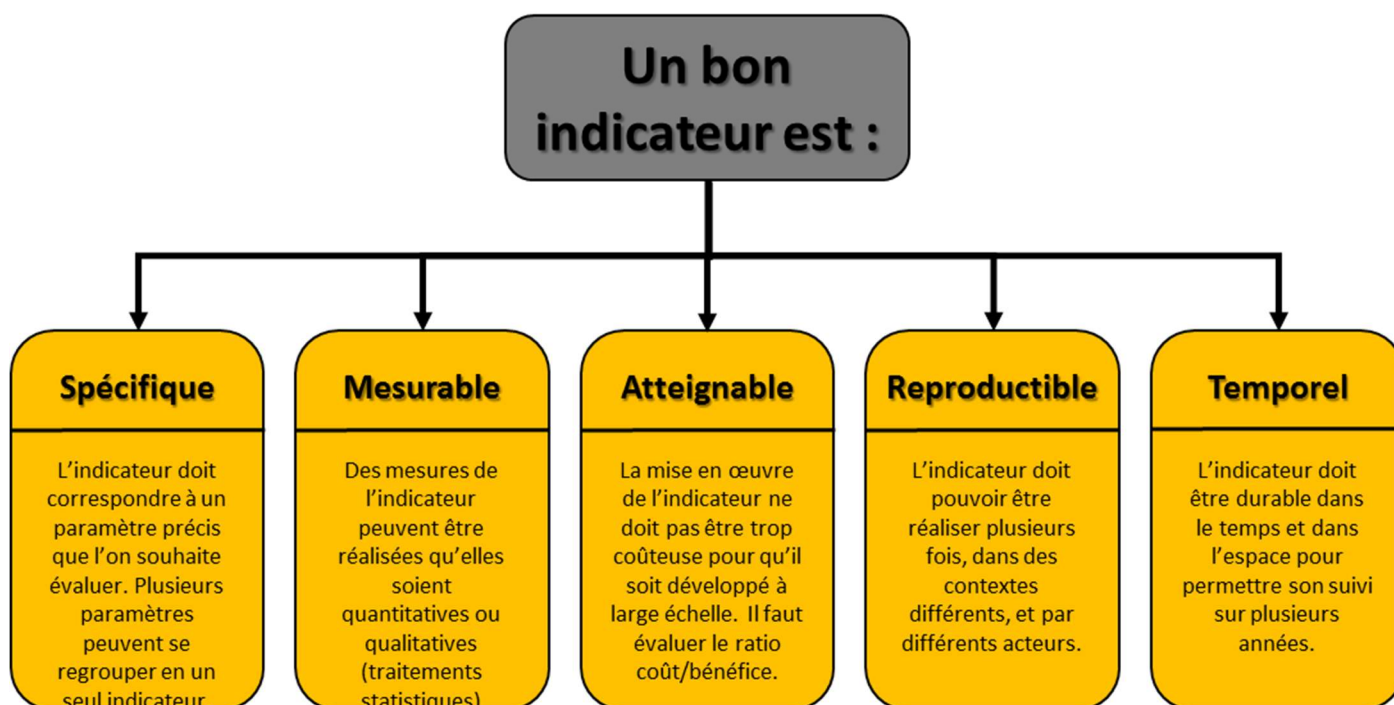


Figure 3 : Qu'est-ce qu'un bon indicateur ? (©FMA)

**Le choix d'un indicateur** doit-être pertinent par rapport à un objectif et facile à mettre en œuvre. Quelle que soit l'échelle, il faut évaluer le ratio effort d'échantillonnage/résultat attendu et ne pas perdre de vue qu'un indicateur doit pouvoir être suivi de manière pérenne (besoin de personnel formé et présent sur du long terme). Une évaluation se faisant toujours par rapport à un objectif à atteindre, il est indispensable d'établir des seuils et/ ou des états de référence (bon état versus état optimal, référence de haute naturalité, etc.).

**Adapter son indicateur** au contexte géographique est aussi important. En effet, sur le volet « naturalité » la situation géographique est à prendre en compte dans l'exploitation des résultats et des analyses. Ainsi des grandes disparités d'espèces, de communautés ou tout simplement de structuration des milieux peuvent exister selon les zones géographiques où l'on se trouve. On peut prendre comme exemple les 9 grandes zones biogéographiques européennes, désignées dans la directive « Habitats », correspondant aux conditions de vie particulières des espèces. On peut également citer les hydroécorégions, définies dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, qui sont les entités spatiales homogènes du point de vue des déterminants physiques qui contrôlent l'organisation et le fonctionnement global des écosystèmes aquatiques. Ces particularités géographiques de chaque territoire ne permettent pas d'avoir une harmonisation de tous les indicateurs sur le territoire national. Ne serait-ce que sur les référentiels d'espèces utilisés des adaptations doivent être faites localement.

### 3 Evaluation des effets des travaux en milieux humides

#### 3.1 Pourquoi ?

Longtemps délaissés et désignés sans intérêt, les milieux humides représentent pourtant un patrimoine naturel et paysager exceptionnel qu'il convient de protéger. Les pressions exercées (le drainage, les pollutions, l'intensification agricole, l'urbanisation) ont altéré, depuis de nombreuses décennies, l'état de ces milieux. La prise en compte du changement climatique a favorisé la reconnaissance des fonctions et services des milieux humides et accentué la volonté de les protéger. Cela s'est traduit par l'évolution des réglementations, des pratiques et des actions financés en leur faveur. Dès lors, de nombreux travaux de restauration ou de réhabilitation des fonctions des milieux humides ont été réalisés. Il convient désormais pour les techniciens et gestionnaires d'en évaluer l'efficacité, en fonction de l'objectif fixé et de mesurer la réussite (ou non) du projet.

L'évaluation de l'efficacité des travaux en milieux humides devient indispensable pour justifier du bien-fondé des financements accordés aux différents projets d'entretiens, d'aménagements, de restauration et de réhabilitation.

Cependant, il est bien souvent difficile d'évaluer, dans le temps et dans l'espace, les effets de travaux en milieux naturels et d'estimer si les orientations proposées vont dans le sens d'une gestion intégrée et durable. Pour bénéficier d'outils d'aide à l'évaluation des résultats, il semble nécessaire de disposer d'un ensemble d'indicateurs pertinents au regard du contexte local pour connaître la réponse du milieu à ces actions. Attention, la réponse du milieu à l'action peut être plus ou moins longue (de quelques mois à plusieurs dizaines d'années) selon les cycles biologiques des espèces cibles par exemple. C'est un aspect à ne pas négliger lors du choix des indicateurs.

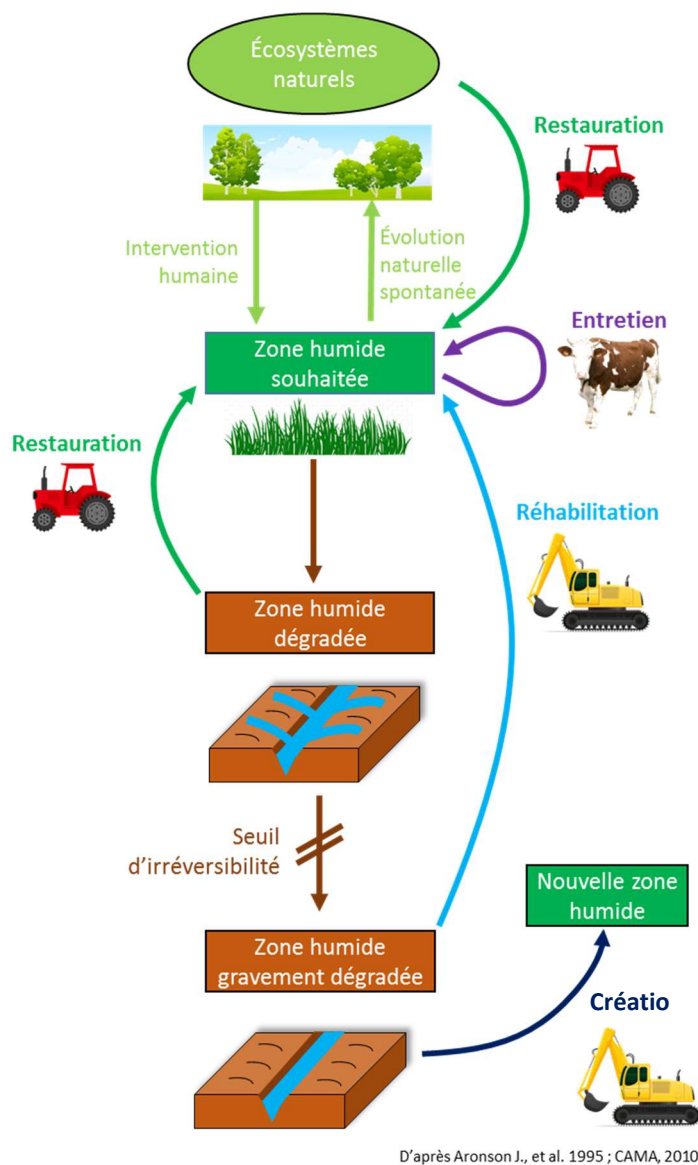


Figure 4 : Les différents travaux réalisables en zones humides (D'après Aronson J., et al. 1995, CAMA, 2010)

### 3.2 Comment ?

L'ensemble des démarches à mener sont ici développées et résumées dans la Figure 4 ci-contre

#### Des réflexions préalables à mener :

Une des premières questions à se poser est « faut-il intervenir ? ». Pour cela, un diagnostic de site avec un état initial est indispensable avant toute mesure d'actions. C'est une étape clé à ne pas omettre. Ensuite, s'il semble pertinent de mener des actions, il faut savoir répondre à un ensemble de questions : quels sont les

*« Un diagnostic de site avec un état initial est indispensable avant toute mesure d'actions. »*

objectifs de l'opération ? Sont-ils pertinents ? Quel état attendu ou souhaité ? Quelles modalités pratiques choisir ? Est-ce techniquement réalisable ? A quel coût ? Quels partenaires mobiliser (scientifiques, gestionnaires, utilisateurs, populations locales...) ? Quelles seront les conséquences du projet ? Seront-elles réversibles ? Etc.

Les gestionnaires, en analysant les options possibles, peuvent démontrer à partir du diagnostic qu'une intervention humaine sur le milieu n'apportera aucune amélioration voire entraînera des dommages irréversibles.

Le choix du « **laisser-faire** » s'impose alors de lui-même, mais si ce choix est celui d'une non-intervention, il doit être murement, réfléchi et justifié.

Il s'agit de prendre en compte la **résilience**. Malgré tout ce choix peut être contrecarré par des décisions politiques favorisant un enjeu plutôt que d'autres. La concertation et le dialogue restent donc des éléments essentiels dans ces situations.

#### Les actions possibles :

Lorsqu'un milieu est impacté, et que son fonctionnement écologique naturel est perturbé, des actions de **restauration** peuvent être envisagées. La restauration se définit comme « une action intentionnelle qui initie ou

accélère l'autoréparation d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit, en respectant sa santé, son intégrité et sa gestion durable » (SER, 2004<sup>1</sup>).

Lorsqu'un milieu a été fortement impacté, qu'il est trop dégradé, des actions de **réhabilitation** peuvent être programmées. On entend par réhabilitation les actions qui « insistent sur la réparation des processus, de la productivité et des services de l'écosystème. Elle diffère donc de la restauration qui vise aussi à rétablir l'intégrité biotique préexistante en termes de composition spécifique et de structure des communautés. » (SER, 2004). Pour compléter, la réhabilitation d'un écosystème consiste « à lui permettre de retrouver ses fonctions essentielles en le situant sur une trajectoire naturelle favorable à l'un des états alternatifs stables. » (Chapuis J-L, et al. 2002<sup>2</sup>).

Lorsque la dégradation est trop importante, et que les travaux de réhabilitation ne peuvent pas rétablir les processus fonctionnels de l'écosystème, la **création** d'une nouvelle zone, géographiquement séparée du site originel, est envisageable. Cette création d'un nouvel écosystème est effectuée en compensation de la destruction du milieu initial.

Dans d'autres cas, il est parfois nécessaire de mettre en œuvre des travaux **d'entretien** (gestion courante) pour maintenir le milieu dans l'état voulu.

### Les étapes générales :

Il n'existe pas de « recette toute faite » généralisable, et qui conviendrait à la grande diversité des milieux humides. Deux questions principales se posent :

**Quel est l'état actuel du site ?** *Diagnostic exhaustif à un instant donné*

**Quel est l'état souhaité du site ?** *Par rapport à l'objectif fixé et son niveau d'ambition*

Il faut savoir que, quelles que soient les actions choisies, cela résultera toujours d'un compromis entre le **souhaitable** (les objectifs poursuivis) et le **réalisable** (potentialités écologiques, réglementation, décisions politiques, capacités techniques et financières). Toute action de gestion (entretien, restauration, réhabilitation, ...) sera un choix déterminé localement suivant :

- le niveau d'information ;
- la configuration du site ;
- les moyens à disposition.

Le diagnostic initial du site est fondamental. Un mauvais diagnostic pourrait avoir des conséquences irréversibles sur certaines fonctions du milieu. En effet des travaux lourds, non adaptés, peuvent dégrader des fonctions écologiques, hydrologiques ou bio-géochimiques. Dans certaines situations, des travaux de restauration non adaptés peuvent même aboutir à un état fonctionnel d'un site plus dégradé que l'état initial du site.

La réflexion avant/pendant/après travaux est résumée dans la Figure 5, ci-après.

---

<sup>1</sup> Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson : Society for Ecological Restoration International.

<sup>2</sup>Chapuis J-L., Décamps H., Barre V., 2002. Programme national de recherche pour « recréer la nature » : réhabilitation, restauration et création d'écosystèmes, actes du colloque de Grenoble (11-13 septembre 2001). Revue. Ecologie- la Terre et la Vie, p.1-261

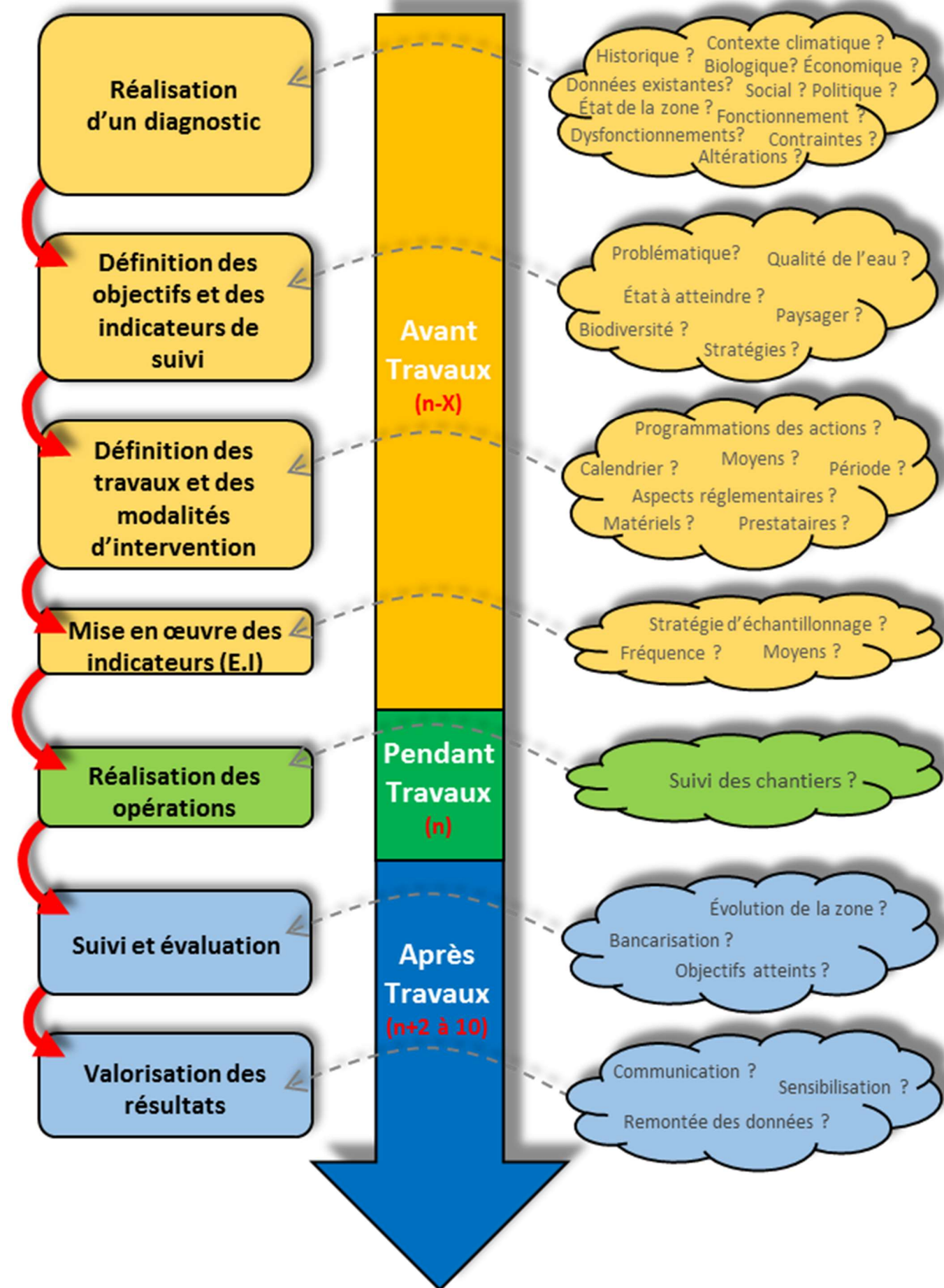


Figure 5 : Principales étapes et questionnements associés aux travaux, au cours du temps



### 3.3 Recommandations

Nous nous pencherons en particulier sur les travaux de restauration et de gestion courante, plus fréquents que ceux de réhabilitation par exemple, beaucoup plus complexes techniquement et donc plus coûteux. L'évaluation de leur efficacité implique une analyse à différentes échelles spatiales et temporelles des fonctions des milieux humides.

#### 3.3.1 Une réflexion à différentes échelles de territoire

Pour suivre et comprendre la trajectoire écologique des milieux humides avant et après restauration, il est recommandé d'utiliser plusieurs indicateurs à l'échelle locale (périmètre rapproché immédiat des travaux) et globale (périmètre éloigné / hydrosystème) : c'est le principe de « double évaluation » (voir Figure 6). Celle-ci a l'avantage d'analyser l'impact direct des travaux sur le milieu restauré, souvent en ciblant une fonction, et leur effet sur le fonctionnement global de l'écosystème. Il est souvent complexe de restaurer l'intégralité des **fonctions écologiques, hydriques ou bio-géochimiques** d'un milieu humide en une seule opération. Nous observons, le plus couramment des projets qui visent la restauration d'une fonction principale (généralement les fonctions hydrologiques). La restauration des autres fonctions est souvent la conséquence indirecte de la restauration de la fonction principale. Par exemple, des travaux de suppression de drainage d'une zone humide ont pour objectifs premiers de rétablir la dynamique hydrologique et le cycle de l'eau. A terme, ces travaux vont aussi favoriser les **fonctions biogéochimiques** (rétention des matières en suspension, épuration) et **écologiques** (richesse biologique).

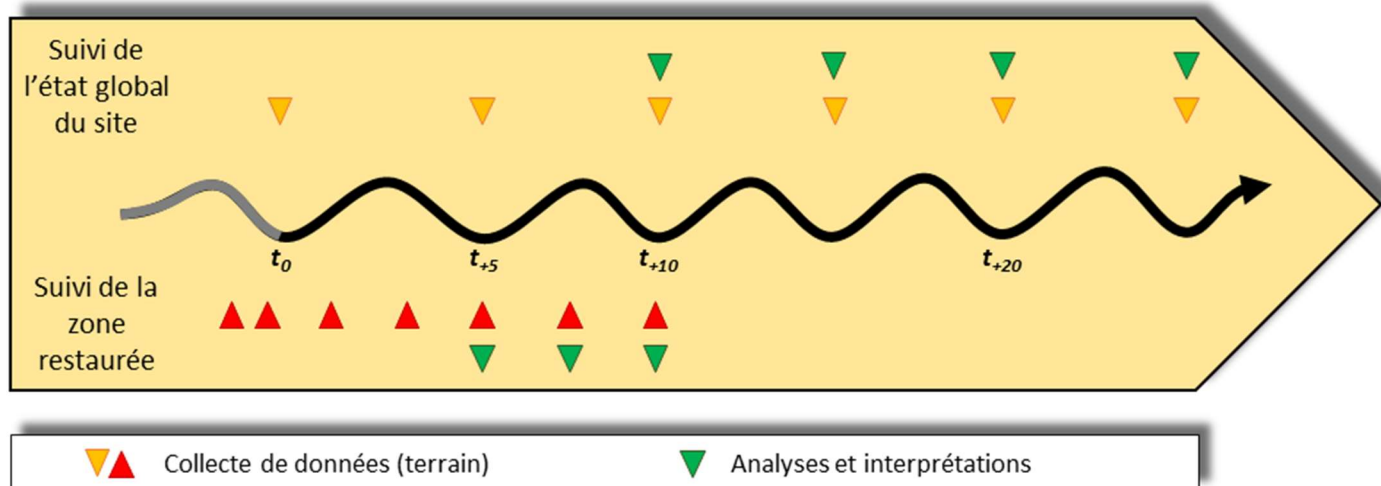


Figure 6 : Mise en place conjointe d'une double évaluation : suivi de l'état et suivi de la restauration de la zone humide (d'après le Guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration, 2017)

#### 3.3.2 Une réflexion nécessairement temporalisée tenant compte des pressions globales sur le milieu

L'évaluation de la restauration permet de conclure sur à l'efficacité des travaux sur la zone attendue du site. A l'état naturel, l'évolution d'un milieu humide est très lente ; des suivis tous les 10 ans sont suffisants pour apprécier la tendance vers laquelle évolue le site. Suite à des travaux de restauration, on attend une réponse de l'environnement beaucoup plus rapide. Les pas de temps de suivis doivent donc être plus rapprochés.

La combinaison des indicateurs à ces deux échelles, spatiale et temporelle, permet une analyse fine des effets hydrologique, biogéochimique et biologique de la restauration. Elle permet de dissocier les effets de l'opération de restauration en elle-même de la trajectoire écologique naturelle globale du milieu humide. En effet une opération de restauration pourrait être jugée à tort comme n'ayant pas été efficace (ne répondant pas aux objectifs fixés par exemple) alors qu'il peut s'agir d'une évolution globale défavorable du milieu humide résultant de pressions anthropiques ou climatiques plus globales.

### 3.3.3 Une adéquation des méthodes en réponse

La double évaluation locale / globale repose donc sur l'imbrication de **deux plans d'échantillonnage**, l'un spécifique au périmètre d'emprise de la restauration, l'autre au suivi de l'évolution globale de l'état du milieu humide. Ces deux niveaux d'échantillonnage possèdent leurs propres échelles spatiales et temporelles de suivi.

Il est également important de considérer l'aspect cumulatif des travaux. En effet, dans certains cas, il n'existe pas de relation directe et exclusive entre une action de gestion donnée et l'évolution d'un indicateur. Au contraire, l'indicateur peut parfois varier sous les effets combinés de plusieurs facteurs (par exemple, un débroussaillage couplé à une hausse des niveaux d'eau et un allongement de l'hydropériode). De telles combinaisons d'opérations dans la séquence de restauration mise en œuvre par les porteurs de projets sont fréquentes. Dans ces cas de figure, des indicateurs permettant une approche plus intégrative des effets de la restauration dans sa globalité peuvent être plus intéressants que d'autres.

## 4 Tableau d'aide à la décision et choix des indicateurs

La double évaluation locale / globale repose donc sur l'imbrication de deux plans d'échantillonnage, l'un spécifique au périmètre d'emprise de la restauration, l'autre au suivi de l'évolution globale de l'état du milieu humide. Ces deux niveaux d'échantillonnage possèdent leurs propres échelles spatiales et temporelles de suivi.

Il est également important de considérer l'aspect cumulatif des travaux. En effet, dans certains cas, il n'existe pas de relation directe et exclusive entre une action de gestion donnée et l'évolution d'un indicateur. Au contraire, l'indicateur peut parfois varier sous les effets combinés de plusieurs facteurs (par exemple, un débroussaillage couplé à une hausse des niveaux d'eau et un allongement de l'hydropériode). De telles combinaisons d'opérations dans la séquence de restauration mise en œuvre par les porteurs de projets sont fréquentes. Dans ces cas de figure, des indicateurs permettant une approche plus intégrative des effets de la restauration dans sa globalité peuvent être privilégiés à d'autres.

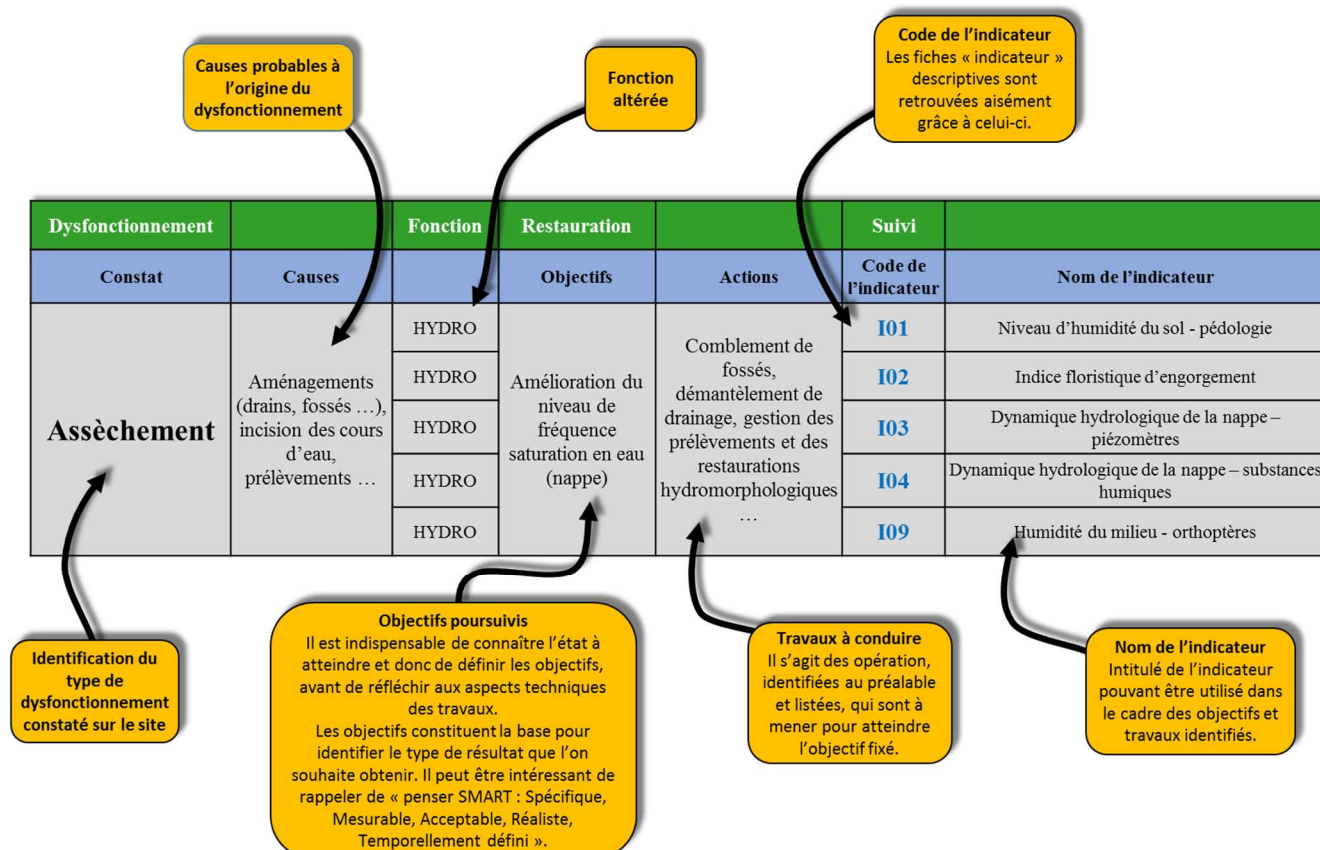


Figure 7 : Tableau d'aide à la décision et choix des indicateurs

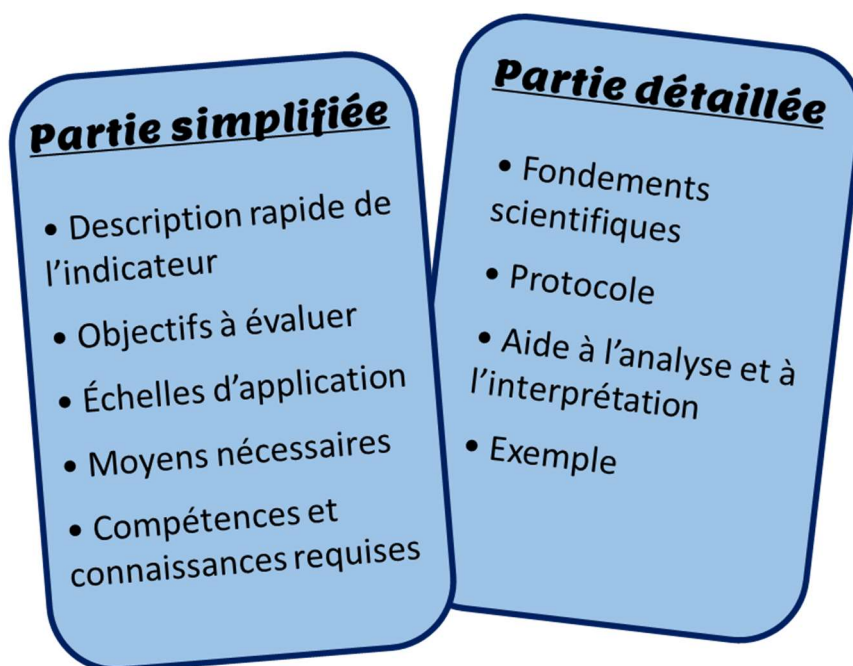
## 5 Liste des indicateurs et contenu d'une fiche indicateur

### 5.1 Liste des fiches indicateurs

- Fiche « **Indice floristique d'engorgement** » - **I02** – Commun avec MhéO
- Fiche « **Dynamique hydrologique de la nappe** » - **I03** – Commun avec MhéO
- Fiche « **Indice floristique de fertilité du sol** » - **I06** – Commun avec MhéO
- Fiche « **Intégrité du peuplement d'odonates** » - **I10** – Commun avec MhéO
- Fiche « **Indicateur Syrph the Net** » - **SYR** – Spécifique BIMH BAP
- Fiche « **Indicateur Hétérocères** » - **HET** – Spécifique BIMH BAP
- Fiche « **Indicateur composite Coléoptères Aquatiques des Mares – IcoCAM** » - **ICO** – Spécifique BIMH BAP

### 5.2 Contenu d'une fiche indicateur

La fiche permet aux techniciens et aux gestionnaires de milieux humides de s'approprier l'indicateur décrit. Elle contient plusieurs informations l'aidant à s'orienter dans la démarche de suivi ou d'évaluation de travaux. Elle contient :



# Annexes

Dysfonctionnement		Fonction	Intervention		Suivi	
Constat	Causes		Objectifs	Actions	Code de l'indicateur	Nom de l'indicateur
<b>Assèchement</b>	Aménagements (drains, fossés...), incision des cours d'eau, prélèvements...	HYDRO	Amélioration du niveau de fréquence saturation eau (nappe)	Comblement de fossés, démantèlement de drainage, équipements de régulation des niveaux d'eau : démantèlement ou mise en place, gestion des prélèvements et des ouvrages	I01	niveau d'humidité du sol - pédologie
		HYDRO			ICO	Indicateur composite Coléoptères aquatiques
		HYDRO			I02	indice floristique d'engorgement
		HYDRO			I03	dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres
<b>Atterrissement</b>	Comblement par des sédiments ou par la végétation	HYDRO	Maintenir des milieux aquatiques	Etrépage, décapage, scarification, déblai, élimination des ligneux, défrichement, curage de pièces d'eau	I02	indice floristique d'engorgement
		HYDRO			I03	dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres
		HYDRO			HET	Indicateur Hétérocères
		HYDRO			ICO	Indicateur composite Coléoptères aquatiques
		HYDRO			SYR	Indicateur Syrth the Net
<b>Remblaiement</b>	Stockage des matériaux divers	HYDRO	Reconstituer la capacité de stockage de l'eau de surface	Déblayer et évacuer les remblais	I01	niveau d'humidité du sol - pédologie
		HYDRO			ICO	Indicateur composite Coléoptères aquatiques
		HYDRO			I02	indice floristique d'engorgement
<b>Accélération des écoulements et connectivité latérale</b>	Rectification / incision	HYDRO	Ralentissements des écoulements et recréation de connectivité latérale	Equipements de régulation des niveaux d'eau, reméandrement, actions visant la connectivité latérale sans augmenter l'effet drainant	I02	indice floristique d'engorgement
		HYDRO			POI*	Indicateur Poissons*
		HYDRO			I03	

\*Ces indicateurs sont en cours de réflexion ou de développement



Dysfonctionnement		Fonction	Intervention		Suivi	
Constat	Causes		Objectifs	Actions	Code de l'indicateur	Nom de l'indicateur
				(reprofilage berges, curage, suppression d'ouvrages...)		dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres
<b>Prolifération des EEE</b>	Introduction, remblais, perturbation induisant le développement des EEE concourant à des perturbations	EEE	Contrôler voire élimination de l'EEE et des causes de développement problématique	Fauche, plantation, pâturage, traitements par intrants, arrachage, etc	IZZ*	Cadre méthodologique d'évaluation de l'impact sur la ou les espèces cibles*
<b>Minéralisation</b>	Baisse durable du régime hydrique dans le sol : drainage, pratiques agricoles inadaptées (retournement, chaulage...)	Physico	Améliorer le stockage du carbone et de la matière organique	Démantèlement de drainage, mise en place d'une extensification ou adaptation des pratiques agricoles	I01	niveau d'humidité du sol – pédologie
		Physico			I02	indice floristique d'engorgement
		Physico			IXX*	Indicateur de diversité floristique*
		Physico			I06	indice floristique de fertilité du sol
<b>Eutrophisation</b>	Excès d'apports externes dans le bassin versant	Physico	Piéger les apports	Bandes enherbées ou boisées, mise en place de programme agricole visant la limitation des apports d'intrants	I06	indice floristique de fertilité du sol
<b>Dégradation de la capacité d'accueil de la biodiversité des milieux humides</b>	Atterrissement, dynamique végétale, fermeture des milieux, bilan hydrique déficitaire, plantations, retournement, artificialisation	Biolo	Restaurer/conservier et diversifier les milieux, renaturer	Gestion des niveaux d'eau, pose d'équipements de pâturage (clôture, abreuvement, contention), fauche, débroussaillage, broyage, semis sylviculture, etc.	I10	Intégrité du peuplement d'odonates
		Biolo			IXY*	Indicateur IQPZ*
		Biolo			IXX*	Indicateur de diversité floristique*
		Biolo			IVP*	Indicateur Avifaune – valeur patrimonial
		Biolo			HET	Indicateur Hétérocères
		Biolo			SYR	Indicateur Syrph the Net

\*Ces indicateurs sont en cours de réflexion ou de développement

