



Introduction générale

1. Contexte national

Les engagements pris par l'État français au titre de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE) reposent sur deux principes majeurs :

- prévenir toute dégradation supplémentaire de l'état des écosystèmes aquatiques, terrestres et des zones humides qui en dépendent directement ;
- préserver et améliorer l'état des écosystèmes aquatiques par la reconquête du bon état des eaux.

En conséquence, concevoir et réaliser des projets dits de « moindre impact environnemental¹ » suppose de respecter la séquence « éviter, réduire, compenser » (dite ERC) et la réglementation afférente. En effet, cette séquence constitue le socle commun des procédures environnementales d'instruction des projets (par ex. études d'impact, défrichement, loi sur l'eau, Natura 2000, espèces protégées).

Sur les zones humides, l'ensemble de ces procédures environnementales exige :

- la réalisation d'un état initial de la zone humide faisant l'objet d'un projet d'installation, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) ;
- l'évaluation des impacts directs et indirects dudit projet sur la zone humide ;
- et enfin la recherche de mesures d'évitement, de réduction et de compensation par le maître d'ouvrage (Annexe 1 p. 54).

À titre d'exemple, les principes réglementaires régissant les modalités de compensation des atteintes aux milieux naturels sont décrits dans l'article R.122-14 §II du Code de l'environnement. Ce dernier énonce que « les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects, du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits ». Il ajoute qu'« elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci, afin de garantir ses fonctions de manière pérenne » et qu'elles « doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux ».

La notion de compensation des atteintes au milieu naturel existe depuis 1976. **Néanmoins, la mise en œuvre sur le terrain de mesures de compensation écologique est relativement récente et soulève des questions tant foncières que juridiques, économiques, sociétales, scientifiques et techniques (Onema 2015a).**

Dès 2012, dans le cadre d'un groupe de travail multi-acteurs, le ministère chargé de l'environnement a publié la doctrine nationale sur la séquence ERC² rendant explicites les grands principes qui sous-tendent les différentes procédures réglementaires en vigueur. Elles ont pour but d'améliorer la mise en œuvre de la séquence ERC tant par les maîtres d'ouvrages que par les services de l'État. Elles proposent des principes et des méthodes lisibles et harmonisées au niveau national sur la mise en œuvre de cette séquence (CGDD et DEB 2013). Ces derniers doivent ainsi définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser les impacts négatifs résiduels significatifs sur l'environnement³.

¹ La loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du « Grenelle de l'environnement » indique que les procédures de décision publique doivent permettre de « privilégier les solutions respectueuses de l'environnement, en apportant la preuve qu'une décision alternative plus favorable à l'environnement est impossible à coût raisonnable » et de limiter la consommation des surfaces agricoles, forestières et naturelles. Dans cet esprit, le projet déposé par un maître d'ouvrage doit présenter, au regard des enjeux en présence, le moindre impact sur l'environnement à un coût raisonnable.

² Doctrine nationale ERC (2012) et lignes directrices (2013) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Eviter-reduire-et-compenser-les,46019.html>

³ Le caractère « significatif » ou « notable » d'un impact fait l'objet d'une définition propre à chaque réglementation. Le terme significatif est celui employé dans les lignes directrices nationales concernant la séquence « éviter, réduire, compenser » et les impacts sur les milieux naturels du CGDD et DEB (2013). On parle aussi parfois d'impacts acceptables sur le milieu, en tant qu'impacts suffisamment faibles pour ne pas devoir nécessairement être compensés.

Les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2016-2021 prescrivent également que les IOTA détériorant partiellement ou totalement des zones humides doivent s'accompagner de mesures compensatoires qui restaurent, réhabilitent ou créent des zones humides équivalentes sur le plan des fonctions. À défaut, un pourcentage en surface de zones humides à compenser est défini par grand bassin hydrographique.

Les analyses rétrospectives des mesures compensatoires mises en oeuvre suite aux atteintes générées sur le patrimoine naturel (Ministère en charge de l'environnement 2010, Etchecopar Etchart 2011, Martin 2012) soulignent les difficultés rencontrées par les parties prenantes pour mettre en oeuvre la séquence ERC. Les nombreux manques relevés dans les études soulignent l'absence, dans les dossiers « loi sur l'eau » notamment, d'un état initial complet et satisfaisant des zones humides impactées par les IOTA, alors que celui-ci est indispensable pour bien connaître leur fonctionnement hydrogéomorphologique, les habitats, la faune et la flore présentes. Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques des zones humides sont souvent mises en avant dans les politiques publiques de préservation des milieux naturels vu les services rendus à la société. **Elles sont néanmoins rarement évaluées, du fait de l'absence de méthode d'évaluation applicable sur l'ensemble du territoire, notamment durant l'instruction des dossiers « loi sur l'eau ».** Pourtant, ces données sont à la fois nécessaires pour évaluer les impacts des IOTA sur les zones humides et définir les mesures d'évitement, de réduction et de compensation à mettre en oeuvre. L'expérience montre d'ailleurs que des maîtres d'ouvrage négligent encore la nécessité de bien intégrer l'évaluation des fonctions lors des phases en amont de la conception des projets et que ceci les amène à prendre des risques juridiques en proposant des méthodes de dimensionnement ou des sites de compensation inadaptés. Les contentieux se sont même multipliés ces dernières années.

À ce titre, les synthèses de Barnaud *et al.* (2013) et Barnaud *et al.* (in prep.) montrent que des méthodes d'évaluation rapide (« *Rapid Assessment Methods* », RAM) existent pour évaluer les fonctions des zones humides, en particulier aux États-Unis d'Amérique. Bien que certaines soient compatibles avec les moyens humains dédiés à la caractérisation des zones humides et l'évaluation de leurs fonctions, leur application en France reste extrêmement limitée. Des tests réalisés par l'Irstea (Gaucherand *et al.* 2015) et ses partenaires dans l'Isère ont montré que les RAM ne pouvaient pas être appliquées telles quelles en France car elles utilisent généralement comme état de référence des milieux sauvages et complètement vierges, c'est-à-dire quasiment jamais influencés par les activités humaines (Schwoertzig 2011, Riverain *et al.* 2012, Gaucherand *et al.* 2015). Or, en France, les zones humides sont pratiquement toutes sous l'influence directe ou indirecte des activités humaines depuis plusieurs décennies ou siècles. **Les méthodes d'évaluation basées sur des états de référence issues des États-Unis ne sont donc pas pertinentes en France.**

2. Objectif de la méthode

L'objectif est de proposer une méthode d'évaluation des fonctions associées aux zones humides applicable tout au long des phases de conception puis de réalisation d'un projet et conduisant au choix de mesures « éviter, réduire, compenser » pertinentes. Il s'agit ainsi de permettre la conception de projets de « moindre impact environnemental » par les maîtres d'ouvrage, de faciliter leur instruction par les services de l'État et de renforcer la sécurité juridique des actes administratifs les autorisant.

En évaluant l'évolution vraisemblable des fonctions des zones humides, soit avant/après les impacts d'un projet d'installation, ouvrages, travaux ou activités, soit avant/après la réalisation d'action écologique (Encadré 1 p. 9), la méthode permet *in fine* de comparer les pertes écologiques engendrées par un projet au droit des zones humides impactées d'une part, avec les gains écologiques obtenus au droit des zones humides faisant l'objet de mesures de compensation d'autre part (Figure 1 p. 8).

Cette méthode doit donc répondre à la question suivante : **les pertes fonctionnelles sur le site impacté sont-elles compensées par les gains fonctionnels sur le site de compensation après la mise en œuvre des mesures compensatoires ?**



Un préalable indispensable avant de répondre à cette question est de vérifier que les fonctions sur la zone humide faisant l'objet d'un impact sont bien comparables avec celles de la zone humide faisant l'objet d'action écologique (par ex. composantes physiques et anthropiques similaires). En bref, il s'agit de vérifier que l'on compare les fonctions de deux zones humides qui sont bien comparables entre elles.

Cette méthode permet ainsi :

- d'harmoniser sur l'ensemble du territoire français métropolitain, les modalités de caractérisation des fonctions associées aux zones humides et donc de réalisation d'un état initial ;
- d'alerter sur la présence de certains enjeux associés aux zones humides impactées ;
- d'en déduire l'ampleur et l'intensité probables des impacts du projet sur ces fonctions ;
- et enfin d'adapter, au cas par cas, les choix techniques à effectuer pour la réalisation du projet et les mesures de réduction et de compensation à proposer.

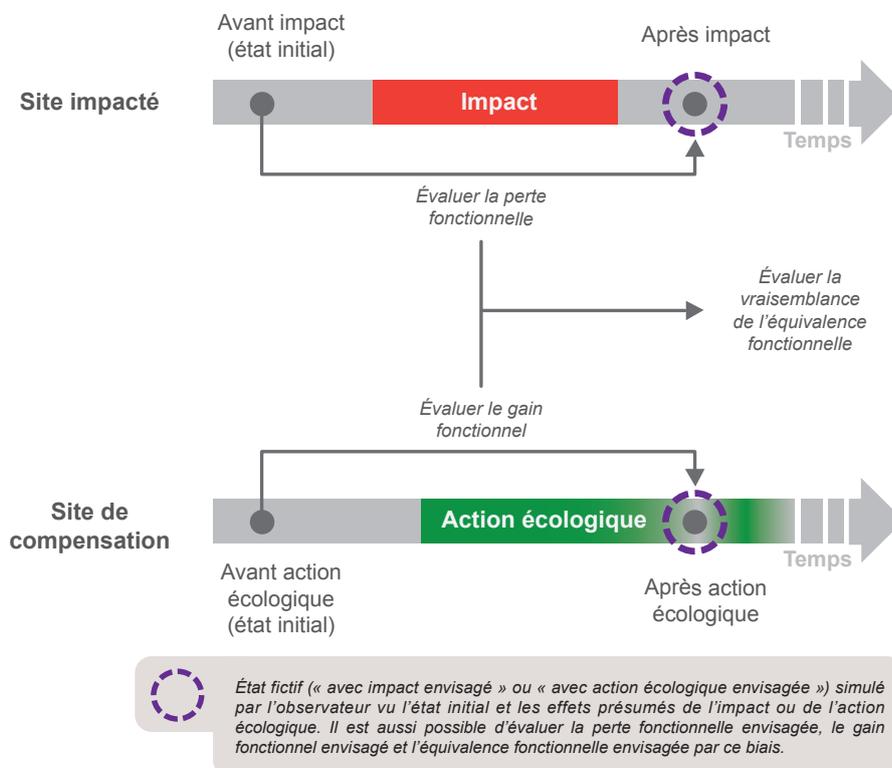


Figure 1. Mobilisation de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides tout au long de la séquence « éviter, réduire, compenser » sur le site impacté et sur le site de compensation. Des actions écologiques liées à la mise en œuvre des mesures compensatoires sont présentées dans l'Annexe 2 (p. 57) et l'Encadré 1 (p. 9).

Alors qu'un cadre réglementaire prévoit bien la mise en place de mesures de compensation écologique, il n'existe pas pour l'instant de définition commune à l'ensemble des procédures : étude d'impact, loi sur l'eau, incidence Natura 2000, dérogation à la destruction d'espèces protégées, défrichement, etc. ni de méthode réglementaire d'évaluation des besoins et de réponse de compensation. Néanmoins, le dimensionnement et la mise en œuvre des mesures de compensation doivent respecter plusieurs principes édictés dans le Code de l'environnement et s'appliquent aux procédures « loi sur l'eau », étude d'impacts, Natura 2000 et espèces protégées (Annexe 3 p. 58). Ces principes ont pour objectif de répondre aux obligations de moyen et de résultat qui incombent à ces mesures : proportionnalité, équivalence, proximité géographique et temporelle, faisabilité, efficacité, pérennité, additionnalité et cohérence (Annexe 4 p. 60).

La méthode d'évaluation des fonctions associées aux zones humides ne permet pas de répondre à l'ensemble de ces principes ni de dimensionner les mesures de compensation à mettre en œuvre selon les projets concernés. Seuls les principes d'équivalence fonctionnelle, d'efficacité, de proximité géographique et d'additionnalité écologique sont au moins partiellement abordés dans cette méthode (Annexe 4 p. 60). Des travaux sont prévus dans le futur pour répondre aux autres principes de la compensation écologique et compléter cette méthode.



Cette méthode ne se substitue en aucun cas aux autres réglementations sur la protection de la nature pour répondre en partie aux enjeux des directives Habitats-Faune-Flore et Oiseaux. L'ambition vise à prendre en considération l'aspect fonctionnel des zones humides, qu'ils soient ordinaires, dégradés ou remarquables, indépendamment de la valeur patrimoniale des milieux et espèces présents. L'évaluation des fonctions impactées et leur compensation éventuelle ne traite ni ne remplace les évaluations d'incidence (Natura 2000, sur les habitats et espèces ayant justifié la désignation d'un site), les études d'impacts et les dossiers de dérogation pour atteinte aux espèces et habitats d'espèces protégées.

Encadré 1. Définition des actions écologiques éligibles à la compensation écologique (CGDD et DEB 2013)

Les mesures compensatoires font appel à une ou plusieurs actions écologiques : restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un gain substantiel des fonctions sur le site de compensation.

La restauration et la réhabilitation se définissent comme un ensemble d'actions mises en œuvre sur un milieu dégradé par l'homme ou par une évolution naturelle (par ex. fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses suite à un abandon de gestion) et visant à faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son fonctionnement ou à la biodiversité, conformément aux objectifs assignés à la compensation écologique par les parties prenantes qui interviennent en amont de leur mise en œuvre. La création de milieux est également envisageable en termes de mesures compensatoires et vise à créer des milieux sur un site où ils n'existaient pas initialement. Enfin, l'évolution des pratiques de gestion peut être proposée au titre de la compensation dès lors qu'elle permet un gain substantiel des fonctions du site. Elle doit permettre d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats.

Des mesures d'accompagnement peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais elles ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation. À noter par ailleurs que ces mesures ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire.

3. Public visé par la méthode

La méthode est principalement à l'intention des maîtres d'ouvrage et des agents des bureaux d'études qui les accompagnent dans la conception de projets de moindre impact environnemental. Par ailleurs, la méthode peut aussi être utilisée par les agents des services de l'État et de l'Onema, pour effectuer des vérifications sur les projets mis en œuvre par les maîtres d'ouvrage.

Elle est destinée à un public technique qui ne doit pas nécessairement être spécialiste ou expert dans un domaine particulier (par ex. hydrologie, botanique, pédologie) même s'il doit disposer de connaissances élémentaires concernant l'écologie des zones humides, la pédologie et la géomatique (utilisation de système d'information géographique).

4. Zones humides ciblées par la méthode et préalables indispensables à son application

Les zones humides correspondent aux « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (Art. L.211-1 du Code de l'environnement précisé par l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié).

La méthode est applicable sur ces zones humides en France métropolitaine, à l'exception du lit mineur des cours d'eau, de la zone de pleine eau des lacs, de la zone inondée des grandes étendues d'eau stagnantes telles que les étangs et gravières, des milieux saumâtres et salés littoraux.

Les zones humides étant des écosystèmes de transition entre les écosystèmes terrestres et aquatiques, le champ d'application de la méthode inclut potentiellement une très grande variété d'écosystèmes (par ex. prairies humides, forêts humides, écosystèmes tourbeux). **Néanmoins, cette méthode s'applique seulement aux zones humides continentales.** Par exemple, elle ne peut pas être appliquée sur les zones humides sous influence marine. Des travaux complémentaires sur ces zones humides sont prévus dans le futur.



Enfin, la méthode ne permet pas d'identifier le caractère humide (ou non) d'un site. Il s'agit là d'une étape préalable, indispensable avant l'application de la méthode. Les critères de définition et de délimitation des zones humides sont détaillés dans l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement. Le portail national d'accès aux informations sur les zones humides et divers manuels abordent le sujet de l'identification et de la délimitation des zones humides dans le cadre de l'application de la réglementation⁴ (MEDDE et INRA 2013).

5. Définition de l'objet d'étude

Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires en zones humides, la méthode peut être appliquée sur deux sites distincts : le site impacté et le site de compensation (Figure 1 p. 8). Les deux sites sont en zones humides selon l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié en octobre 2009 et en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.

Le site qui fait l'objet d'un projet IOTA et pour lequel les fonctions risquent d'être altérées voire détruites est appelé « site impacté ». Il faut distinguer :

- « **le site avant impact** », qui correspond à l'état observé du site avant la mise en œuvre du projet d'installations, d'ouvrages, de travaux et/ou d'activités ;
- « **le site avec impact envisagé** », qui correspond à l'état du site simulé par l'observateur (représentation fictive) après la mise en œuvre du projet d'installations, d'ouvrages, de travaux et/ou d'activités envisagés ;
- « **le site après impact** », qui correspond à l'état observé du site après la mise en œuvre du projet d'installations, d'ouvrages, de travaux et/ou d'activités, et après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

Le site susceptible de faire l'objet d'actions écologiques au titre de mesures de compensation (pour compenser les fonctions perdues sur le site impacté) est appelé « site de compensation ». Il faut distinguer :

- « **le site de compensation avant action écologique** », qui correspond à l'état observé du site avant la mise en œuvre des actions écologiques ;
- « **le site de compensation avec action écologique envisagée** », qui correspond à l'état du site simulé par l'observateur (représentation fictive) après la mise en œuvre des actions écologiques envisagées ;
- « **le site de compensation après action écologique** », qui correspond à l'état observé du site après la mise en œuvre des actions écologiques.

⁴ Portail national d'accès aux informations sur les zones humides - <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/identifier/delimiter-pour-la-reglementation>.

6. Fonctions évaluées par la méthode

Définition

De nombreuses définitions existent pour le terme « fonction », avec des différences notables selon les sources. Ici, le parti pris est de considérer les fonctions au sens des définitions fournies par Maltby *et al.* (1996) et Smith *et al.* (1995). Selon Maltby *et al.* (1996), les fonctions sont les actions qui ont lieu naturellement dans les zones humides, résultantes d'interactions entre la structure de l'écosystème et les processus physiques, chimiques et biologiques. Smith *et al.* (1995) ont une définition similaire à celle de Maltby *et al.* (1996) dans leur approche hydrogéomorphologique (HGM) puisque les fonctions sont d'après eux les activités normales, caractéristiques de l'écosystème ou simplement ce que font les zones humides. L'intensité des fonctions, et dans certains cas la nature des fonctions réalisées par les zones humides, résultent notamment de leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques, de la position des zones humides dans leur bassin versant, du paysage environnant, du type de système hydrogéomorphologique et de leurs interactions (Figure 2).



Dans cette méthode, aucune considération n'est portée aux services et valeurs associés aux zones humides (bénéfices et dommages pour la société), ni à l'état de conservation des zones humides (dégradation au regard de standards écologiques, sociétaux et politiques).

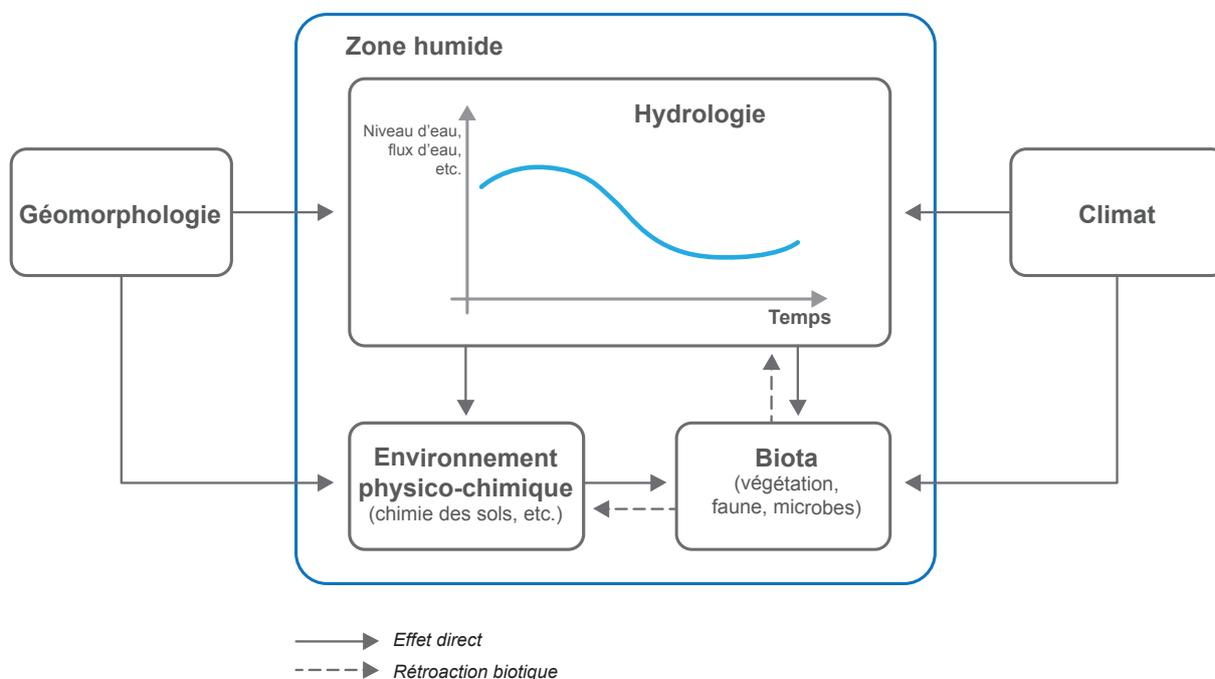


Figure 2. Déterminants du fonctionnement général d'une zone humide (modifié d'après Fustec et Lefevre 2000 issu de NRC 1995).

Fonctions et sous-fonctions évaluées par la méthode

Il est crucial de noter que la méthode évalue l'intensité des fonctions « vraisemblablement réalisées » et non celle des fonctions « effectivement réalisées ». En effet, ces dernières ne peuvent être évaluées que dans le cadre d'une étude scientifique s'appuyant sur une instrumentation poussée de la zone humide.

Les trois grandes fonctions évaluées par la méthode sont : la fonction hydrologique, la fonction biogéochimique et la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces sont déclinables en sous-fonctions difficiles à évaluer de manière exhaustive. Avec une telle méthode, il est évidemment impossible d'évaluer l'ensemble des sous-fonctions associées aux zones humides et des choix ont dû être effectués (Encadrés 2 et 3 p. 12). Les sous-fonctions retenues sont le résultat d'une réflexion menée par les partenaires associés à la conception de la méthode.

Au cours de cette réflexion, ont été identifiées des sous-fonctions pour lesquelles :

- les zones humides portent le plus souvent un rôle prépondérant comparative-ment aux autres milieux selon les acteurs impliqués dans leur gestion ;
- la littérature scientifique est suffisamment abondante pour proposer des indica-teurs qui reflètent le plus pertinemment possible leur réalisation ;
- l'évaluation semble possible par le biais d'une telle méthode.

Les sous-fonctions évaluées par la méthode sont les suivantes. Elles sont décrites plus précisément dans Gayet *et al.* (2016).

Fonction hydrologique

Ralentissement des ruissellements : évaluer le ralentissement des écoulements d'eau en surface (flux liquides).

Recharge des nappes : évaluer l'infiltration des eaux de surface en profondeur dans le sol (flux liquides souterrains).

Rétention des sédiments : évaluer le captage des sédiments qui transitent avec les ruissellements et la rétention des particules solides présentes dans la zone humide (flux solides érosifs ou particulaires).

Encadré 2. Sous-fonction hydrologique non évaluée dans le cadre de cette méthode : l'exemple du soutien d'étiage

Le soutien d'étiage, c'est-à-dire la capacité d'une zone humide à restituer les eaux souterraines retenues dans le sous-sol vers le lit mineur du cours d'eau en période de basses eaux n'est pas évaluée avec cette méthode. Des difficultés ont en effet été rencontrées pour identifier des paramètres fiables permettant de documenter la réalisation de cette sous-fonction avec une telle méthode.

Fonction biogéochimique

Dénitrification des nitrates : évaluer la transformation des nitrates (NO_3^-) en azote ga-zeux dans l'atmosphère (N_2O , NO , N_2) par dénitrification.

Assimilation végétale de l'azote : évaluer la capacité de la végétation à assimiler l'azote et à le retenir temporairement.

Adsorption, précipitation du phosphore : évaluer le processus de rétention du phos-phore par le biais de mécanismes d'adsorption et de précipitation dans le sol.

Assimilation végétale des orthophosphates : évaluer la capacité de la végétation à assimiler les orthophosphates et à les retenir temporairement.

Séquestration du carbone : évaluer l'importance de la séquestration du carbone dans les végétaux et dans les sols.

Encadré 3. Sous-fonctions biogéochimiques non évaluées dans le cadre de cette méthode : les exemples de la rétention des matières en suspension et de la rétention/transformation des phytosanitaires

La rétention des matières en suspension par les zones humides n'est pas évaluée. La bibliographie per-mettant d'évaluer simplement cette sous-fonction, et ce au regard des impératifs opérationnels de la méthode, fait défaut. Le peu de bibliographie connue semblerait indiquer que cette sous-fonction soit très souvent corré-lée aux sous-fonctions de ralentissement des ruissellements et de rétention des sédiments.

La rétention et la transformation des produits phytosanitaires par les zones humides ne sont pas évaluées. En effet, la diversité de ces composés et leurs formes sont telles que leur intégration dans la méthode nécessiterait un travail préalable pour identifier les composés pertinents à évaluer, en tenant compte notamment des connaissances scientifiques décrivant la dynamique propre à chacun dans l'environnement.

Fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces

Support des habitats : évaluer la composition et la structure des habitats pour décrire leur capacité à accueillir des espèces autochtones afin qu'elles y accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique (les espèces protégées ne sont pas prises en compte dans le cadre de cette méthode, voir p. 9).

Connexion des habitats : évaluer la connectivité (inverse de l'isolement) des habitats et décrire les possibilités de déplacement des espèces autochtones.

7. Une méthode conçue pour être opérationnelle

La conception de la méthode était soumise à des impératifs présentés ci-dessous. Le respect de ces impératifs a été vérifié au cours de nombreux tests effectués grâce à l'application de prototypes de méthode sur le terrain (voir Gayet *et al.* 2016).

Pragmatisme

La méthode doit être pragmatique, opérationnelle et adaptée à des situations variées.

Les tests réalisés tout au long de l'élaboration de la méthode ont permis d'améliorer grandement les outils mis à disposition en termes de lisibilité et d'opérationnalité (par ex. amélioration de la clef EUNIS⁵, de la clef de détermination des systèmes hydrogéomorphologiques, des modalités de description des sols et de délimitation de la zone contributive). Les retours des utilisateurs de la méthode confirment sa prise en main facile.

Rapidité de mise en œuvre

Plusieurs contraintes imposent que la méthode puisse être appliquée sur un site avec un temps réduit. Les moyens mis à disposition des bureaux d'étude par les maîtres d'ouvrage ou prévus par la réglementation permettent le plus souvent de réaliser seulement une évaluation relativement simple du résultat des actions mises en œuvre, avec une disponibilité en moyens humains et techniques relativement réduite. **Par ailleurs, la mise en place d'un permis unique réduisant les délais d'instruction des projets a orienté le fait que la méthode puisse être mise en œuvre en une journée au maximum, sur un site d'une superficie allant jusqu'à 5 ha⁶ par deux observateurs.** Pour appliquer la méthode sur un site à un instant *t*, trois étapes successives sont nécessaires : une première au bureau, une seconde sur le terrain et une dernière au bureau pour finaliser l'évaluation. Le temps de trajet pour se rendre sur le site n'est pas pris en compte.

L'analyse du temps passé lors de l'application du prototype de méthode 2015 sur des sites d'une superficie inférieure à 5 ha indique un temps moyen de 3 h 53 min pour appliquer la méthode dans sa totalité (nombre de sites évalués avec le prototype de méthode 2015 : 106). Ce temps varie principalement selon la superficie des sites, le nombre d'habitats dans les sites, etc. Par exemple, plus le site est grand, plus le site contient un nombre important d'habitats, plus le temps passé pour appliquer la méthode est important. Cette méthode peut largement être considérée comme rapide selon les critères de Fennesy *et al.* (2007) en particulier pour les sites ne dépassant pas 5 ha.

Objectivité et reproductibilité

Deux observateurs avec le niveau de compétences requis pour appliquer la méthode sur un même site à un instant *t* doivent parvenir à des résultats similaires. Pour limiter les biais liés à l'observateur, l'évaluation des fonctions réalisée par la méthode repose sur des éléments factuels et mesurables. La reproductibilité inter-individuelle du prototype de méthode 2015 a été évaluée en comparant les résultats de dix sites évalués par deux observateurs à l'Irstea (Buelhoff et Jaymond 2015). La version finale de cette méthode a été améliorée afin de réduire au maximum les quelques biais relevés.

Indépendance maximale à la phénologie et aux variations saisonnières

Les études de terrain nécessaires à la conception des projets d'aménagement par les maîtres d'ouvrage puis à l'instruction des projets par les services de l'État se déroulent sans interruption tout au long de l'année. C'est pour cette raison que la

⁵ Classification européenne des habitats terrestres et d'eau douce issue de Davies *et al.* (2004), niveau 1 et 2 traduite par Louvel *et al.* (2013), niveau 3 traduite dans le cadre de l'élaboration de cette méthode..

⁶ Bien qu'il n'y ait pas de base de données ou de recensement national des dossiers instruits dans le cadre de réalisations d'installations, ouvrages, travaux ou activités (IOTA), qui peuvent avoir un effet sur la ressource en eau ou les écosystèmes aquatiques (nomenclature « eau et milieux aquatiques » - Art. R. 214-1 du Code de l'environnement), la plupart des projets faisant l'objet de procédure environnementale d'instruction « loi sur l'eau », au titre de la nomenclature 3310 sur l'assèchement, le remblai ou la mise en eau en marais et zone humide, sont sur des sites d'une superficie inférieure à 5 ha. Cependant selon les territoires, les projets « classiques » police de l'eau peuvent porter sur des superficies bien supérieures, pouvant atteindre jusqu'à 50 ha (information du Ministère de l'écologie en date du 28/09/2015).

plus forte indépendance possible de la méthode à la phénologie de la biocénose ou aux conditions d'humidité liées à des épisodes météorologiques a été recherchée.



Les tests réalisés sur le terrain ont néanmoins révélé que l'application de la méthode n'était pas pertinente en particulier durant les périodes de sécheresse (conditions pour faire la description des sols inappropriées). La méthode ne doit, par ailleurs, pas être appliquée pendant ou suite à des événements pluvieux importants (saturation du sol en eau à la surface) ni dans des conditions extrêmes (par ex. enneigement ou périodes de gel).



Enfin, cette méthode pouvant être utilisée tout au long de l'année, et donc parfois en dehors des périodes propices à l'observation de certaines espèces, il n'est pas possible de répondre par cette méthode aux critères d'évaluation de l'état de conservation des espèces protégées et habitats d'un site. Des protocoles adaptés existent et doivent être appliqués, dans le respect des prescriptions spécifiques à l'élaboration d'une étude d'impact, d'une étude d'incidence Natura 2000 ou d'une demande de dérogation « espèces protégées ».

Non recours à des spécialistes ou experts

La méthode doit pouvoir être utilisée et son résultat interprété sans faire appel à un spécialiste ou expert en biologie, hydrologie, biogéochimie, etc. Les tests ont démontré que des personnes ayant des connaissances générales sur le fonctionnement des zones humides pouvaient appliquer cette méthode sans difficulté majeure. Cependant, il est préférable que les utilisateurs aient au minimum une formation en système d'information géographique et qu'ils connaissent la mise en œuvre des protocoles d'identification et de délimitation des zones humides définies dans l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié⁷.

Disponibilité des informations sur tout le territoire métropolitain

Au départ, l'élaboration de cette méthode supposait l'emploi d'un minimum de données disponibles dans les états initiaux réalisés (ou « évaluations environnementales⁸ »). Malgré l'existence dans le Code de l'environnement de cahiers des charges⁹ cadrant le contenu minimal attendu, la qualité et la précision des informations disponibles dans ces études varient d'un projet à l'autre (Martin 2012). **De ce fait, dans un souci d'équité territoriale mais également d'accès aux données (directive Aarhus), les sources d'information mobilisées pour appliquer la méthode sont des référentiels disponibles à l'échelle nationale, par ex. SCAN 25[®] de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN), Registre parcellaire graphique de l'Agence de services et de paiement, ou carte de géologie du Bureau de recherche géologique et minière.** Cela présente l'avantage d'ouvrir le champ d'application de la méthode puisqu'elle pourra être appliquée y compris en dehors du cadre de la séquence « éviter, réduire, compenser », c'est-à-dire sans état initial préalable. Cependant cela implique l'inconvénient pour l'utilisateur de consulter des sources d'informations multiples pour appliquer la méthode.

À noter que le travail réalisé dans le cadre de cette méthode ne se substitue en rien au contenu attendu d'un dossier « loi sur l'eau ».

8. Résultats obtenus après l'application de la méthode

À l'issue de l'application de cette méthode, le résultat :

- **est scientifiquement fondé** : la relation entre les éléments mesurés durant l'évaluation et l'intensité des fonctions qui sont en général probablement réalisées (ainsi que les limites de cette relation) a été établie sur la base de la littérature scientifique disponible sur le sujet au moment de l'élaboration de la méthode ;
- **fait le lien entre les éléments mesurés durant l'évaluation et l'intensité des fonctions probablement réalisées par la zone humide.** Par exemple, il doit être facile pour un public technique de comprendre d'où viennent les différences obtenues entre deux sites à un instant t ou sur un même site entre un instant t et $t+1$;
- **est mis en forme pour être utilisé comme support de communication.** Un public technique doit pouvoir se servir du résultat pour communiquer auprès d'un public non technique (par ex. élus, maîtres d'ouvrage).

⁷ <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/identifier/delimiter-pour-la-reglementation>

⁸ <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/reglementation/travaux-reglementes-en-zones-humides/evaluation-environnementale-des-projets-de->

⁹ <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/reglementation/travaux-reglementes-en-zones-humides/dossiers-de-declaration-ou-de-demande-d-aut>