

Juin 2023

PRE-LOCALISATION ET INVENTAIRES DES ZONES HUMIDES

CARTOGRAPHIE ET CARACTÉRISATION
BASSIN SEINE NORMANDIE

**Éléments techniques pour la
rédaction d'un cahier des charges**

AVERTISSEMENT

Le présent document a pour but de normaliser les données géographiques et descriptives des milieux humides du bassin Seine-Normandie. Il décrit les différentes phases d'études à réaliser et les données à renseigner, de manière obligatoire ou facultative. L'objectif est de compiler des données homogènes à l'échelle du bassin Seine-Normandie et, le cas échéant, de les mettre à disposition des acteurs concernés.

Ce document est donc à la fois un guide et une aide à la rédaction d'un cahier des charges à l'attention des maîtres d'ouvrages de projets d'inventaire « zones humides » concernant les données à produire et à mutualiser.

Par contre, les méthodes et techniques, tant pour l'analyse de données existantes que pour les relevés sur le terrain, n'y sont que sommairement décrites. Sur ces derniers points les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre devront donc se reporter à la littérature spécialisée (cf. annexe 4) et faire appel à des compétences spécifiques appropriées.

Pour faciliter les démarches, les maîtres d'ouvrages sont invités à prendre contact avec le service le Forum des Marais Atlantiques (FMA) avant le commencement des études.

Historique du document :

Le présent document a été rédigé en 2016 par un groupe de travail composé de représentants des DREAL Occitanie et Nouvelle Aquitaine, de l'Office Français de la Biodiversité (ex-ONEMA), de l'Agence de l'eau et du FMA. Il a également bénéficié de retours d'expériences de divers maîtres d'ouvrage. Qu'ils soient tous remerciés pour leurs précieuses contributions. Il a été actualisé en 2020 et transposé pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie en 2022.

Suivi des principales mises à jour

Année	Sujet	Commentaires
2022	MàJ pour le bassin Seine-Normandie et ajout de l'étape « programme d'actions »	Transposition du guide pour le compte de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et ajout d'une étape sur la réalisation d'un programme d'action
2020	Étapes des pré-localisations et inventaires	Ajout de l'étape n°6 pour validation des données intermédiaires autorisant à généraliser la saisie de données sur le même modèle de saisie validé par le Forum des Marais Atlantiques
2020	Prélocalisation	Écriture modifiée en Pré-localisation
2020	Aires d'étude ou zones d'étude	Zone d'études
2020	Sondages pédologiques : ajout et précisions sur les attributs obligatoires - condition	Apparition et disparition de traits, sondage de référence

Les différentes étapes recommandées pour la mise en place de pré-localisations et d'inventaires des zones humides

Etape 1 : Contact

Avant tout lancement de l'étude, le Maître d'ouvrage prend contact avec l'Agence de l'eau.

Etape 2 : Rédaction du CCTP

Le Maître d'ouvrage contacte le FMA pour la rédaction du CCTP. Le FMA accompagne le Maître d'ouvrage dans la rédaction du CCTP.

Etape 3 : Dépôt de dossier

Le Maître d'ouvrage dépose un dossier de demande de financement à l'Agence de l'eau, accompagné du CCTP.

Etape 4 : Lancement de l'étude

L'Agence de l'eau engage l'instruction du dossier et en informe le maître d'ouvrage par la procédure habituelle

Etape 5 : Appui et validation intermédiaire de la donnée

Durant les phases de l'étude et selon les besoins, appui technique du Forum des Marais Atlantiques auprès du maître d'ouvrage (comité technique, échanges, rencontres,...)

Etape 6 : Validation des données

Le maître d'ouvrage envoie les données, rapport, etc. au Forum des Marais Atlantiques pour une analyse technique (géométrie et attributs) pour vérifier la conformité avec GWERN. Après validation, les données sont diffusées sur les portails Internet* pour visualisation et téléchargement

Les étapes se font principalement entre l'Agence de l'eau, le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre, le cas échéant, ainsi qu'avec le Forum des Marais Atlantiques. En effet, le Forum des Marais Atlantiques pourra accompagner le Maître d'ouvrage tout au long de l'étude que ce soit lors de la rédaction du cahier des charges (étape 2), durant l'étude (étape 5) et lors de l'analyse des données finales (étape 6) afin notamment de vérifier la compatibilité avec le format de données Gwern.

*<http://sig.reseau-zones-humides.org/>

Assez rapidement, le maître d'ouvrage ou le bureau d'études envoie une donnée intermédiaire « secteur test » au Forum des Marais Atlantiques pour analyse et conseil.



SOMMAIRE

1. CONTEXTE	5
2. OBJECTIFS DE L'ETUDE	6
3. ZONE D'ETUDES (ZE)	8
4. OUTILS, SUPPORTS ET DONNEES DISPONIBLES	9
4.1 OUTILS, SUPPORTS ET DONNEES CARTOGRAPHIQUES ET TECHNIQUES	9
4.2 OUTILS ET DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	11
4.3 CONDITIONS SUR LES OUTILS INFORMATIQUES	11
5. CONSISTANCE DE L'ETUDE	12
5.1 LES DIFFERENTES PHASES D'ETUDE	12
5.2 PHASE 1 « PRE-LOCALISATION »	13
5.3 PHASE 2 « INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES »	18
5.4 PHASE 3 « PROGRAMME D'ACTIONS »	25
6. MODALITES D'EXECUTION	30
6.1 SUIVI DE L'ETUDE	30
6.2 FORME DU RENDU	30
7. PROPRIETES ET UTILISATION DES DONNEES	31
8. PRESENTATION DE L'OFFRE	32
8.1 NOTE METHODOLOGIQUE	32
8.2 MOYENS NECESSAIRES	32

ANNEXES AU CCTP

Annexe 1 - Typologies SDAGE et SAGE

 Exemple de typologies Zones Humides et tableau de correspondance

Annexe 2 - Dictionnaire de données

Annexe 3 - Règles de numérisation

Annexe 4 - Bibliographie

GLOSSAIRE ET SIGLES

Sigle ou abréviation	Nom complet	Définition, remarque, complément
AESN	Agence de l'Eau Seine-Normandie	
	Attribut	Les attributs d'une classe d'objets géographiques contiennent les données associées à ces objets et gérées, directement ou non, par l'utilisateur (nom, description, profondeur, nombre d'individus, codes divers, remarques, etc.). On parle de données attributaires , par opposition aux propriétés de l'objet qui sont calculées automatiquement par le logiciel SIG (longueurs, superficies, coordonnées, etc.). Tous les objets d'une même classe ont les mêmes attributs.
BDD	Base De Données	Par opposition aux classes d'objets géographiques , on entend ici par BDD (base de données) un outil relationnel non géographique (Access, Postgres, etc.) dont chaque élément est relié logiquement à un objet géographique externe par un code appelé identifiant .
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières	
	Classe d'objets géographiques	Ensemble d'objets (ou entités) géographiques de même nature , avec <ul style="list-style-type: none"> • le même type de géométrie (point, ligne ou polygone), • les mêmes attributs (données associées par l'utilisateur), • les mêmes propriétés (données associées par le logiciel SIG). <i>(Synonyme : couche cartographique ou couche géographique)</i>
CGDD	Commissariat Général au Développement Durable	
DDT(M)	Direction Départementale des Territoires (et de la MER)	
DGE	Domaine Géographique d'Étude	Notion simple, mais fondamentale et préalable à toute autre investigation. Il s'agit de l'emprise géographique définie par un ou plusieurs polygones à l'intérieur duquel ou desquels sera réalisée la phase de l'étude. La précision du tracé du DGE doit être du même ordre que la précision des objets géographiques qu'il contiendra. <ul style="list-style-type: none"> • DGE phase 1 = ZE ; • DGE phase 2 = zones de prospection terrain, c'est-à-dire tout ou partie des ZHP (celles qui feront l'objet d'un inventaire terrain) ; • DGE phase 3 = tout ou partie des ZHE (celles qui feront l'objet d'une étude complémentaire).
DOCOB	DOCUMENT d'Objectif Natura 2000	
	Donnée cartographique	On appelle ici donnée cartographique la partie géométrique (composée de 1 à n points) et les références spatiales (coordonnées de ces points).
	Donnée géographique	La donnée géographique est constituée d'une donnée cartographique et de données attributaires .
	Donnée attributaire	Valeur contenue dans un attribut . L'attribut est le contenant, la donnée attributaire, le contenu.
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	

Sigle ou abréviation	Nom complet	Définition, remarque, complément
EBC	Espace Boisé Classé	
ENF	Espaces Naturels de France	
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale	
FEDER	Fonds Européen de Développement Économique et Régional	
GEPPA	Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée	
GPS	Global Positioning System	Positionnement par satellites. Par extension, appareil qui permet de réceptionner les coordonnées, planes ou angulaires, d'un point à la surface de la terre.
	Identifiant	L'identifiant est un attribut indispensable. C'est un code unique (il ne doit pas y avoir dans une classe d'objets géographiques plusieurs objets distincts qui ont le même code). Il permet d'associer un objet d'une classe avec des données, géographiques ou non, externes à cette classe. Il est géré par l'utilisateur (saisie manuelle ou génération automatique des codes). Un contrôle d'unicité des identifiants doit être fait avant validation d'un lot de données.
INRAe	l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement	né le 1er janvier 2020. Il est issu de la fusion entre l'Inra, Institut national de la recherche agronomique et Irstea, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
LIDAR	Light Detection And Ranging	« light detection and ranging » ou « laser detection and ranging », technologie de mesure à distance fondée sur l'analyse des propriétés d'un faisceau de lumière renvoyé vers son émetteur.
MNT	Modèle Numérique de Terrain	Représentation 3D de la surface d'un terrain créée à partir des données d'altitude. Le MNT ne prend pas en compte les objets présents à la surface du terrain tels les plantes et les bâtiments.
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage	
	Objet géographique	Entité contenant une géométrie (point, ligne, polygone) géoréférencée et des données attributaires (dont au moins un identifiant). Exemples : un polygone ZHP, un polygone ZHE, un tronçon de cours d'eau, un point de sondage pédologique, ...
OFB	Office Français de la Biodiversité	Etablissement public de l'Etat résultant de la fusion de l'AFB (ex-ONEMA) et de l'ONCFS le 1 ^{er} janvier 2020
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation	
PLU(I)	Plan Local d'Urbanisme (Intercommunal)	
PNR	Parc Naturel Régional	
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau	
SCOT	Schéma de COhérence Territoriale	
SDAGE	Schéma directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	

Sigle ou abréviation	Nom complet	Définition, remarque, complément
SIE	Système d'Information sur l'Eau	Document public cadre pour la planification des actions relatives aux données sur l'eau
SIG	Système d'Information Géographique	
SOeS	Service de l'Observation et des statistiques	
ZE	Zone d'études	Domaine géographique d'études (DGE) global incluant toutes les actions du projet (phases 1,2 et 3). La ZE est représentée par un ou plusieurs polygone(s) calé(s) sur des limites administratives ou hydrologiques (bassin versant, cours d'eau).
ZHE	Zone Humide Effective	Territoire ayant un caractère humide avéré (relevés terrain basés sur le critère végétation hygrophile ou hydromorphie des sols). Représenté par un polygone simple à l'intérieur duquel on trouve les mêmes groupes d'habitats et les mêmes fonctionnalités de zone humide. « ZHE » (entre guillemets) est aussi le nom donné à la classe d'objets géographiques contenant tous les polygones ZHE d'un inventaire (phase 2).
ZHP	Zone Humide Probable	Enveloppes à l'intérieur desquelles la présence de zones humides est la plus probable selon la classe de valeur définie. La classe de valeur de cette probabilité est homogène. « ZHP » (entre guillemets) est aussi le nom donné à la classe d'objets géographiques contenant tous les polygones ZHP d'une pré-localisation (phase 1).
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux	
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique	

1. CONTEXTE

Le SDAGE Seine-Normandie compte, parmi ses priorités, la préservation et la gestion durable des zones humides¹. La réalisation d'un inventaire de zones humides dans le cadre d'un SAGE, d'un contrat de rivière, etc. est un préalable nécessaire à la définition de tout programme d'actions adapté garantissant leur conservation. A ce titre l'orientation 1.1 du SDAGE 2022-2027 du bassin Seine-Normandie demande « *d'identifier et de préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues, pour assurer la pérennité de leur fonctionnement* ».

En référence au Système d'Information sur l'Eau (SIE) et afin de pouvoir capitaliser et redistribuer les données au public et aux partenaires, il apparaît primordial que chaque maître d'ouvrage d'un inventaire de zones humides respecte les prescriptions techniques minimales du ©SANDRE précisées dans le présent document et tout particulièrement l'annexe 2 relative à l'architecture des données produites (normalisation des données géographiques de l'inventaire : géométries et attributs).

¹ La préservation et la gestion durable des zones humides sont reconnues d'intérêt général (cf. article L.211-1-1 du code de l'environnement)

2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

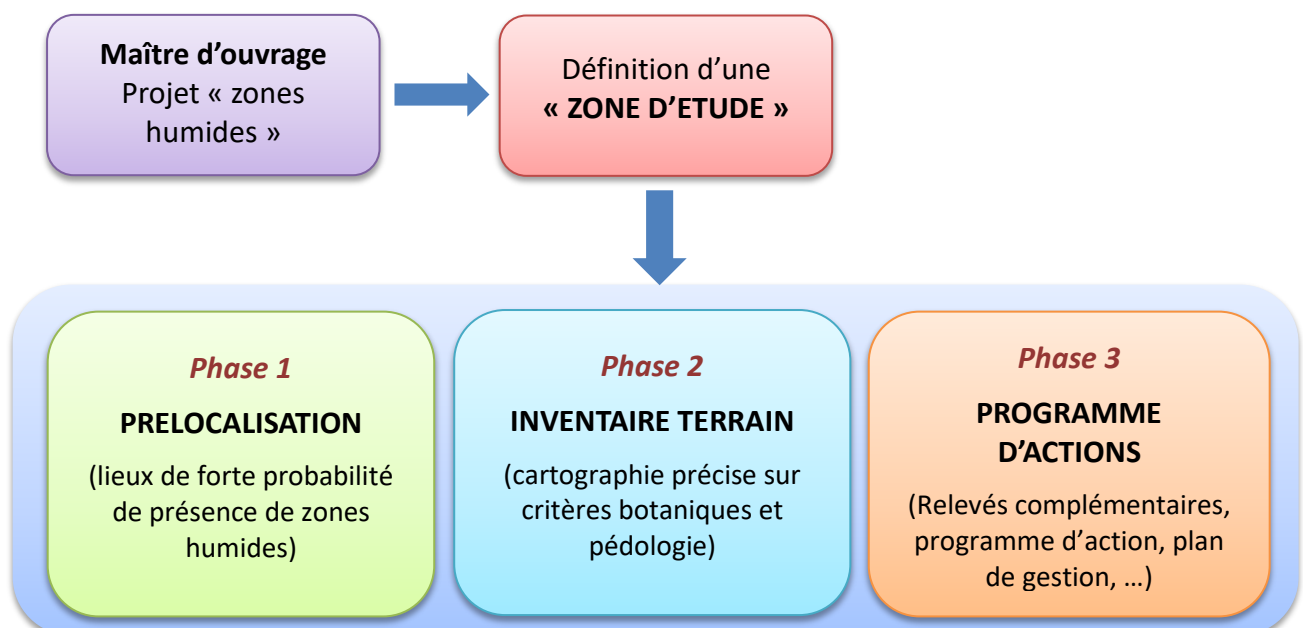
Le présent document fournit le cadre technique minimal requis pour la réalisation d'un inventaire des milieux répondant à la définition des zones humides donnée par l'article L.211-1 du Code de l'Environnement et précisée par l'article R.211-108 du code de l'environnement, l'arrêté² ministériel du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 et la circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18 janvier 2010.

L'identification et la délimitation technique des zones humides effectives (en phase 2) se feront selon les critères « végétation hygrophile » ou « hydromorphie des sols ». Il s'agit en effet de critères fiables de diagnostic « zones humides » car, notamment, ils persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains.

Le présent document affiche 3 phases répondant chacune à un objectif opérationnel :

- phase 1 = pré-localisation (forte probabilité de présence du caractère « humide »). Cette phase permettra d'identifier les zones humides probables (ZHP) ;
- phase 2 = inventaire des zones humides à proprement parler (caractère « humide » avéré par des prospections sur le terrain et attributs de caractérisation obligatoires). Cette phase permettra d'identifier les zones humides effectives (ZHE) ;
- phase 3 « optionnelle » = définition d'un programme d'action. Les résultats de l'inventaire permettront de monter un programme d'action réaliste dans l'objectif de préserver et de restaurer les zones humides. Une étude de hiérarchisation des zones humides au regard notamment de leurs fonctions, de leur intérêt et de leur état de conservation est un préalable indispensable à la réalisation du programme d'action. Si nécessaire, la collecte de données complémentaires en préalable à un programme d'actions pourra également être réalisé (contrat territorial, plan de gestion, ...).

Le maître d'ouvrage choisit de réaliser l'une et/ou l'autre des 3 phases, dès lors que la phase précédente a été mise en œuvre, au regard de ses objectifs et de l'état de la connaissance des zones humides sur l'aire d'étude concernée (ZE).



² Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement et arrêté MEEDDM du 01/10/09 modifiant ce dernier

En progressant d'une phase à l'autre, on tend vers l'exhaustivité de la donnée d'inventaire « zones humides » et on augmente la précision et la complétude de la donnée. Pour autant, il est bon de garder à l'esprit qu'un inventaire de zones humides n'est jamais exhaustif du fait de limites et d'incertitudes de toute méthode et de la grande disparité en matière de superficies et de types de milieux concernés.

Le rendu de chaque phase constituera un document d'appui (aide à la décision, porter à connaissance) pour tout acteur local concerné par les zones humides. Cela sera particulièrement vrai pour les porteurs de projet, programme, document de planification, politique locale d'aménagement ou de développement local qui pourront s'appuyer sur ces éléments afin de garantir une meilleure prise en compte des enjeux « zones humides ».



Particularités des grands marais littoraux

L'enveloppe des grands marais littoraux sont déjà définies (zones humides d'importance majeure, 2011 - CGDD/SOeS-ENF. Leur identification et délimitation est reconnue officiellement par le ©SANDRE. Ce type de milieux humides fait l'objet d'un recensement des ouvrages dans le ROE³ et des Unités Hydrauliques Cohérentes (UHC)⁴ dans le RPDZH. ; ils ne doivent donc pas faire l'objet d'inventaires selon la méthode présentée dans ce document. De plus, ces grands marais littoraux ont un fonctionnement hydrologique global et, par leur origine anthropique, sont sectorisées physiquement en Unités Hydrauliques Cohérentes (UHC séparées par des digues hautes). Une approche parcellaire du caractère humide de ces territoires n'est donc pas pertinente dans le cadre d'un inventaire. Seuls les contours (marges et « terres hautes ») peuvent être affinés afin d'en améliorer la précision lorsque c'est nécessaire notamment en prenant en compte les petites zones humides limitrophes. Néanmoins, un travail plus fin de caractérisation (et non de délimitation) est nécessaire, s'il est inexistant, afin de disposer d'une méthode commune sur l'ensemble du bassin versant.

³ Typologie des obstacles à l'écoulement en marais littoraux et lagunaires http://www.zones-humides.org/sites/default/files/pdf/20200930_catalogue_ouvrages_hydrauliques_roe-v2_def.pdf

⁴ Protocole d'identification et de délimitation des unités hydrauliques cohérentes dans les marais littoraux <http://www.zones-humides.org/sites/default/files/sites/default/files/protocole-uhc-v1.pdf>

3. ZONE D'ETUDES (ZE)

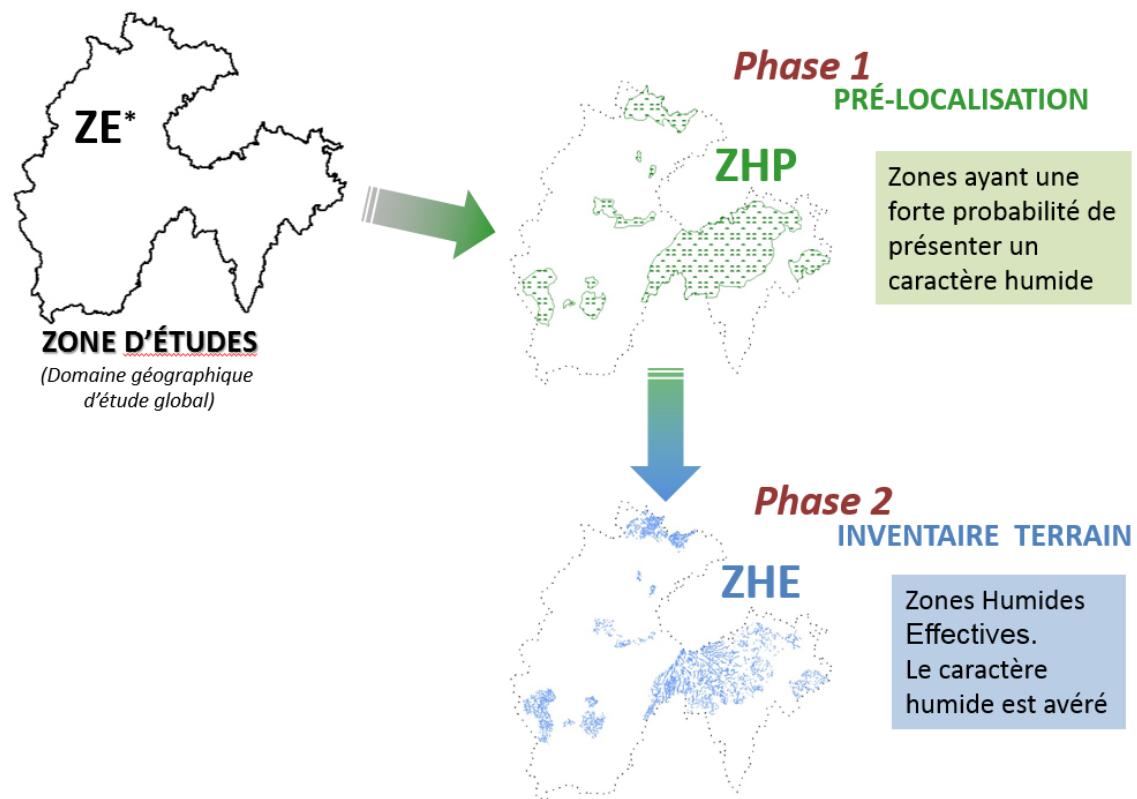
La « zone d'études » (ZE) correspond au domaine géographique d'étude (DGE) à l'intérieur duquel toutes les phases d'étude seront réalisées.

Cette zone d'études doit recouvrir une entité géographique,

- soit administrative (les limites départementales, le périmètre d'actions d'une collectivité locale ou d'une intercommunalité basé sur les limites communales, etc.)
- soit hydrographique (ex. : un bassin versant, etc.) soit topographique (ex. : massif, plateau, vallée, etc.) qui est concernée par l'inventaire en question. Elle dépend de la finalité de l'étude fixée par le maître d'ouvrage.

La délimitation cartographique de la zone d'études (ZE), préalable à la phase 1, sera clairement définie sous SIG avec une saisie sur un référentiel compatible en termes de résolution et de description thématique de la zone.

Remarque : Une zone d'études doit être cohérente avec la zone réellement étudiée dans le cadre d'un inventaire financé. Exemple : un inventaire financé sur quelques bassins versants d'un département ne doit pas être le département, mais uniquement les bassins versants concernés.



4. OUTILS, SUPPORTS ET DONNEES DISPONIBLES

Ce chapitre liste les outils, supports et données nécessaires ou utiles à la réalisation de l'étude.

4.1 OUTILS, SUPPORTS ET DONNEES CARTOGRAPHIQUES ET TECHNIQUES

4.1.1 Modélisation des données d'inventaires de zones humides (phase 2 et 3)

Pour les inventaires (collecte de données sur le terrain pour la phase 2, voire pour la phase 3), le modèle de données commun à utiliser est celui développé par le Forum des Marais Atlantiques à partir du tronc commun national pour les inventaires des zones humides (IFEN, 2004). Ce modèle de données commun, recommandé par le 3^{ème} puis par le 4^{ème} plan national d'actions en faveur des zones humides, définit précisément les attributs à utiliser, leur format et leur contenu (cf. description détaillée en annexe 2).

La gestion de ces données peut être facilitée et contrôlée (géométrie et données attributaires) par l'utilisation du logiciel gratuit GWERN⁵ et du projet « Qgis » associé. En effet, un projet QGIS a été développé afin que lors de la saisie des inventaires sur le terrain, les données correspondent formalisme GWERN. Ce projet appelé « GwernQGIS » est constitué d'un formulaire de saisie semi-automatique qui permet d'aider l'opérateur à renseigner la table attributaire. Ce formulaire est disponible en téléchargement sur le site internet du FMA.

4.1.2 Référentiels et données cartographiques

Les référentiels suivants sont indispensables :

Référentiel	Zone d'études	Phase 1	Phase 2	Phase 3
BD Topo® IGN	Calage limites administratives	Calage limites administratives, analyse contenu	Calage limites administratives, hydrographie, ...	Calage limites administratives, hydrographie, ...
BD Topo® IGN thème hydro, V3 (licence ouverte)	Calage limites hydrographiques	Analyse contenu, cartographie	Documents de présentation	Documents de présentation
SCAN 25®IGN	Information générale, documents cartographiques	Localisation, analyse contenu, cartographie	Localisation, accès, documents de travail et de présentation	Localisation, accès, documents de travail et de présentation
Cartes historiques - Etat-major 1860		Localisation, analyse contenu, cartographie		
BD Ortho® IGN	Digitalisation	Digitalisation, analyse contenu	Digitalisation	Digitalisation
Corine Land Cover	Information générale,	Analyse de contenu		

⁵ <https://forum-zones-humides.org/formulaire-gwern-2/> et <https://forum-zones-humides.org/projects/telechargement-de-gwern/>

	documents cartographiques			
Référentiel	Zone d'études	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Donnée informative des zones humides sur le portail du bassin Seine-Normandie	Information générale Documents cartographiques	Digitalisation, analyse contenu	Documents de présentation	Documents de présentation
BD Alti® IGN Et Litto3D		Analyse de contenu (pentes, indice Beven Kirby, ...)		

- ↗ BD Topo® IGN, BD Ortho® IGN, BD Alti® IGN et RGE Alti® IGN (Litto3D) sont gratuits pour la sphère publique, à demander aux services de l'IGN ou aux plateformes régionales ou départementales de mutualisation de données.
- ↗ BD Carthage® (référentiel national hydrographique du MEEDDAT et des agences de l'eau, à moyenne échelle). Téléchargeable gratuitement sur le site du Sandre : <http://sandre.eaufrance.fr/>
- ↗ BD Topo® IGN : le thème hydrographique est en licence ouverte depuis 2017, téléchargeable gratuitement sur le site : <https://geoservices.ign.fr/telechargement>
- ↗ BD Alti® IGN : modèle numérique de terrain (MNT¹ - 100m, 25m et 5 m), Litto3D et autres données Lidar : MNT métrique par procédé LIDAR avec précision 15 cm en altimétrie (disponible uniquement sur certains territoires - Littoral principalement.).
- ↗ Occupation du sol Corine Land Cover⁶ : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/corine-land-cover-occupation-des-sols-en-france/>
- ↗ Données SIG sur l'eau et les zones humides compilées sur le bassin Seine-Normandie : <http://Seine-Normandie.eaufrance.fr>
- ↗ Donnée Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides : <http://sig-reseau-zones-humides.org>

Les référentiels suivants sont utiles (à titre non exhaustif) :

- ↗ Référentiels et cartes pédologiques lorsqu'ils existent (<http://www.gissol.fr/>; <https://www.geoportail.gouv.fr/>)⁷;

⁶ Information géographique homogène sur l'occupation du sol réalisée à partir de photo satellites au 1/100 000 ; pour le thème spécifique des zones humides, elle se décline comme suit :

- 4.1. zones humides intérieures : 4.1.1 marais intérieurs et 4.1.2 tourbières
- 4.2. zones humides maritimes : 4.2.1 marais maritimes, 4.2.2 marais salants et 4.2.3 zones intertidales.

⁷ Notamment les cartes et base de données pédologiques dressées dans le cadre du programme national « Inventaire Gestion Conservation des Sols » (IGCS) – programme multi-échelle (1/ 5 000 à 1/250 000) mené par Gis Sol (MAP, MEEDDAT, INRA, ADEME, IRD) ; également unité Infosol de l'INRA (centre de recherche d'Orléans)

-
- ↵ Bd Objets-géol-50®BRGM (Cartes géologiques à 1/50 000 vectorisées) ;
 - ↵ BD parcellaire® IGN ;
 - ↵ Inventaire permanent du littoral (<http://www.geolittoral.equipement.gouv.fr/>);
 - ↵ BD Ortho Littoral (<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/>);
 - ↵ Bases d'occupation du sol de l'observatoire du littoral : contacter le SOeS ;
 - ↵ Cartographie régionale ou départementale informative des zones inondables lorsqu'elle existe ;
 - ↵ Contours des sites Natura 2000 et en particulier ceux dotés d'un document d'objectifs (DOCOB), contours des ZNIEFF et autres zonages à télécharger sur le site Internet de la DREAL ;
 - ↵ Données SIG d'habitats naturels d'intérêt communautaire issues des documents d'objectifs (DOCOB), zones humides de la police de l'eau, des conservatoires, et autres organismes, lorsqu'elles sont disponibles : contacter la DREAL ;
 - ↵ Données altimétriques locales de précision obtenues par LIDAR ou photogrammétrie, à partir d'un drone ou autre support de télédétection ;
 - ↵ Autres, ...

Au besoin et selon les données, la mise à disposition de référentiels numériques par le maître d'ouvrage fera l'objet d'une passation de convention entre le maître d'ouvrage et le titulaire avec restitution au maître d'ouvrage à la fin de la prestation.

Les données nécessaires à la réalisation de l'étude, autres que celles déjà fournies par le maître d'ouvrage au démarrage de l'étude, seront acquises par le titulaire avec restitution au maître d'ouvrage à la fin de la prestation.

4.2 OUTILS ET DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Une liste non exhaustive des documents nécessaires ou utiles est présentée en annexe 4.

4.3 CONDITIONS SUR LES OUTILS INFORMATIQUES

Le titulaire doit disposer à minima des outils suivants :

- Outils SIG permettant :
 - l'exploitation des sources de données livrées en format :
 - ⇒ Shapefile (.shp) ;
 - ⇒ images ortho rectifiées et géo référencées pour les orthophotos et scans ;
 - ⇒ .asc pour les modèles numériques de terrain.
 - le rendu de données de restitution au format Shapefile (.shp).
- Outils bureautiques classiques, possibilité d'export .pdf pour les rapports.

L'utilisation d'un GPS de précision apparaît fort utile pour la localisation, en phase 2, des points de relevés de terrain (relevés des végétations hygrophiles et des sondages pédologiques).

Le titulaire devra respecter un certain nombre de règles de saisie numérique des données cartographiques et attributaires (cf. annexe 3).

Le système de projection utilisée sera le Lambert 93 (cf. décret n°2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié par le décret n°2006-272 du 3 mars 2006, circulaire relative au nouveau système national de référence de coordonnées géographiques du 10 décembre 2008).

5. CONSISTANCE DE L'ETUDE

5.1 LES DIFFERENTES PHASES D'ETUDE

Elles se déclinent comme suit par ordre chronologique :

- ✓ **phase 1** – « pré-localisation » : collecte, traitement, analyse et synthèse des données existantes sur la zone d'études afin d'**identifier** et de **cartographier les enveloppes à l'intérieur desquelles la présence de zones humides est la plus probable**.
- ✓ **phase 2** - « inventaire zones humides » : collecte, traitement, analyse et synthèse des nouvelles données issues des prospections de terrain afin de vérifier la présence de zones humides à proprement parler dans les enveloppes définies en phase 1. Actualisation des données anciennes et intégration de nouvelles données ; il s'agit d'**identifier**, de **cartographier** et de **caractériser les zones humides**.
- ✓ **phase 3** - « programme d'action ». Définition d'un programme d'action en vue de préserver les zones humides inventoriés à l'aide des outils existants et de restaurer celles dégradées. Une étude de hiérarchisation des zones humides est un préalable indispensable à la réalisation du programme d'action. Une collecte de données complémentaires pourra être entamée lors de cette phase pour **préciser ou /et de compléter les données zones humides** issues de la phase 2 pour aider au montage du programme d'actions / un plan de gestion, ...

Les objectifs, la consistance et le rendu de chacune de ces 3 phases sont explicités dans les chapitres suivants.



Il est important de bien connaître les objectifs des inventaires avant les phases de terrain. Les phases 1 et 2 peuvent être associées à la phase 3 lors du travail de priorisation des zones humides ; ce travail peut être à réaliser par exemple à partir :

- des éléments de caractérisation de la zone humide, à savoir :
 - 1- Code Corine Biotope ou EUNIS,
 - 2 - superficie, densité, connexion aux masses d'eau, interceptions des écoulements, etc ;
 - 3 - ...;
- des fonctions de zones humides (Fonctions hydrologiques, fonctions biogéochimiques, fonctions biologiques) .) ;
- des enjeux (enjeu qualité des eaux superficielles et souterraines, enjeu quantité des eaux superficielles, enjeu inondation, enjeu vie biologique, enjeu biodiversité et patrimoine, enjeu usage, etc.)
- Des pressions et activités : Atteintes et/ou menaces, « niveau de priorité », activités dans l'habitat humide, valeurs socio-économiques

5.2 PHASE 1 « PRE-LOCALISATION »

5.2.1 Objectifs

Il s'agit de constituer un premier document d'alerte sur la présence probable de zones humides sur le territoire de la zone d'études (ZE). Ce premier niveau de connaissance est constitué à partir d'un recueil de données issu de la collecte, du traitement, de l'analyse et de la synthèse des données existantes.

Il existe différents outils de pré-localisation des zones humides. Chacun apporte des informations concernant la localisation probable des zones humides. Ils ne sont pas tous obligatoires mais il est conseillé d'en combiner plusieurs afin d'améliorer la fiabilité de la cartographie⁸. L'analyse de pente (MNT) est très intéressante car elle fournit un résultat de qualité à peu près homogène sur la zone d'études (cette qualité est cependant variable en fonction de la géologie).

Exemple de zonage potentiel (en grisé)
BD ORTHO[®] IGN – Paris – 2006



L'orthophotographie ci-dessus présente l'application d'une pré-localisation des zones humides potentielles selon la géomorphologie.

La photo-interprétation n'est pas applicable de façon homogène sur l'ensemble d'une zone d'études (elle est très précise dans certains cas, comme les vallées alluviales, et moins pertinente dans d'autres cas, comme les zones humides en milieux boisés et les zones humides de plateau et de pente). Elle sera néanmoins obligatoire pour préparer le terrain de la phase 2.



Illustration : Photo-interprétation
BD ORTHO[®] IGN – Paris – 2006

Illustration : Carte d'état-major[®] IGN

Utilisations possibles : prise en compte de ces milieux humides historiques en tant que ZHP (très utile également pour cibler des mesures compensatoires, peut servir en tant que carte de veille et d'alerte pour la Police de l'eau, classement en zone non constructible pour les documents de planification urbaine,...).



⁸ cf. « Boîte à Outils zones humides » fiche « Connaître 8 » – <https://forum-zones-humides.org/cahiers-techniques-guides-et-etudes/>

Afin de valider la fiabilité des cartes de pré-localisation, des contrôles sur le terrain sont généralement nécessaires. Ils consistent à vérifier la nature humide, ou non, de quelques secteurs choisis en fonction du sol, du sous-sol, du paysage, etc.

Les zones cartographiées lors de cette phase 1 relèvent de la dénomination suivante : « zones humides probables » (ZHP). Elles permettent de visualiser les secteurs à « enjeux zones humides » de la zone d'études (ZE) et révèlent des surfaces susceptibles d'héberger une zone saturée en eau pendant une période pour avoir les caractéristiques d'une zone humide. De par la méthodologie utilisée pour les identifier (absence de relevé terrain relatif à la végétation hygrophile ou au sol), ces zones font l'objet d'une description très sommaire⁹.

Au cas où des données existantes suffisamment fiables existeraient déjà, les zones humides à proprement parler — les zones humides dites effectives (ZHE¹⁰) ne nécessitant pas des prospections de terrain supplémentaires en phase 2 — seront inventoriées dès cette phase. C'est le cas aussi pour les grands marais littoraux d'origine anthropique (marais « endigués ») sur lesquels est pratiquée une gestion effective des niveaux d'eau. D'une part, ils ont déjà été cartographiés (marais avec des UHC et les ouvrages dans le ROE, se référer au focus particularités des marais littoraux ci-dessus) (zones humides d'importance majeure, 2011 - CGDD/SOeS-ENF). D'autre part, bien qu'ils comprennent des espaces fortement humides (bassins, dépressions, fossés, ...) et des espaces non hydromorphes (bosses, digues, ...), ils représentent une entité fonctionnelle unique (fonctionnement hydraulique global, unité hydraulique cohérente) où il suffit de modifier la gestion des niveaux d'eau pour modifier notablement la répartition de l'hydromorphie et de la végétation. Ces zones humides particulières ne seront donc pas traitées en phase 2 si ce n'est pour affiner la précision de leurs contours.



Pour une meilleure connaissance du fonctionnement et des enjeux des zones humides, les données ZHP pourront être complétées par un recensement du réseau hydrographique (plans d'eau, cours d'eau, chenaux, fossés, ...) en lien avec les secteurs identifiés comme « zones humides probables » (ZHP). Ces données complémentaires, issues des référentiels nationaux (cf. § 4.1.2) et des données existantes sur la zone d'études (ZE) seront enregistrées dans des classes d'objets géographiques à part :

- une classe de type « Ligne » pour le réseau hydrographique linéaire (cours d'eau, chenaux, fossés) ;
- une classe de type « Polygone » pour les plans d'eau ;
- une classe de type « Point », le cas échéant, pour les mares et petits plans d'eau dont les dimensions sont inférieures à la précision de l'échelle de restitution (cf. annexe n°4 « échelle et précision ») ;
- une classe de type polygone pour les marais littoraux (association syndicale de propriétaire à vocation hydraulique en activité).

La structuration de ces données complémentaires n'est pas imposée dans le cadre de l'étude, elle n'a que pour but d'améliorer les connaissances et les enjeux sur les zones humides.

⁹cf. en annexe 2 les champs minimaux associés à la classe d'objets géographiques « ZHP »

¹⁰ ZHE : il s'agit de la zone humide à proprement parler cartographiée par un polygone simple ou par une partition de polygones (habitats humides) en fonction des objectifs de l'étude et de la phase de réalisation (2 ou 3.)

5.2.2 Méthodologie et consistance

Le titulaire consultera les acteurs locaux susceptibles de posséder des données existantes utiles (conservatoire botanique, PNR, conservatoire des espaces naturels, associations naturalistes, OFB, DREAL, AESN, cellules d'assistance technique aux gestionnaires de zones humides, Conseil Départemental, chambres régionales d'Agriculture, BRGM, INRAE, syndicats de rivière, DDT(M) - services de police de l'eau, fédérations de pêche, structures porteuses de SAGE s'il en existe, etc.).-

Le titulaire s'appuiera aussi sur les inventaires existants (ZNIEFF, ZICO, Natura 2000, espace naturel sensible, arrêté préfectoral de protection de biotope, réserve naturelle, etc.). Une recherche systématique des données inventoriées dans le cadre d'autres inventaires thématiques et/ou plus localisés sera menée (études de délimitation des zones vertes, inventaires réalisés dans le cadre d'un SAGE, contrats de rivière, plans de gestion, documents d'urbanisme, ...).

Il s'appuiera également sur l'analyse des référentiels et des données géographiques¹¹ évoqués au chapitre « Outils et Données ». Le titulaire réalisera notamment une photo-interprétation¹² en utilisant le référentiel BD Ortho[®] IGN. Cette photo-interprétation est obligatoire dans le cas où une phase 2 est programmée. A noter toutefois que dans certains cas, la photo-interprétation est délicate (milieux forestiers notamment).

Après collecte, ces données existantes seront traitées et synthétisées sous forme cartographique et seront analysées afin de présenter les grands enjeux zones humides du territoire, les pressions et de planifier la campagne de prospections de terrain à appliquer en phase 2, le cas échéant (Cf. annexe 2 : ZHP – attribut « zoneprospe »).

Réalisation de la classe d'objets géographiques « ZHP » :

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• objets géographiques : polygones délimitant les ZHP¹³• support de saisie cartographique : a minima BD Ortho[®] IGN• échelle minimale de restitution cartographique : 1/25 000^{ème} |
|---|

N.B. : Pour plus d'informations concernant les méthodes de pré-localisation, consulter la « boîte à outils » zones humides citée en annexe 4.

¹¹ Ces référentiels et données géographiques sont nécessaires mais ne peuvent permettre à eux seuls la délimitation des zones humides ; c'est pourquoi, ensuite, en phase 2, les critères fiables de terrain (présence de végétation hygrophile ou de sol hydromorphe) seront utilisés là où la photo-interprétation et l'approche analytique SIG n'ont pu identifier des limites de la zone humide

¹² La photo-interprétation doit permettre de cibler et de limiter les prospections de terrain

¹³ Chaque objet (polygone simple) cartographié sous SIG est relié à un code identifiant

Spécificités d'utilisation d'éventuelles données ou cartes disponibles relatives à la pédologie ou aux habitats naturels :

Cas de données ou cartes existantes et disponibles relatives aux habitats naturels
Lorsque des données ou cartographies d'habitats naturels selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/ 1 000 à 1/25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les habitats présents correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des deux listes consultables en annexe 2.2 de l'arrêté MEEDDAT, délimitation zones humides du 24 juin 2008 modifié. Un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides (cotés « H ») dans l'une des deux listes. Les habitats pro-parte, cotés « p », nécessitent une analyse terrain pour confirmation. À défaut, ils doivent donc être conservés dans les ZHP.
Cas de données ou cartes existantes et disponibles relatives à la pédologie
Lorsque des données ou cartes pédologiques sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/1 000 à 1/25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les sols présents correspondent à un ou des types de sols de zones humides parmi de l'arrêté MEEDDM en date du 1 ^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté MEEDDAT délimitation zones humides du 24 juin 2008 (cf. tableau au § 5.3.2.3). Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste (sauf cas particuliers ¹⁴). Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, il est nécessaire de prendre en compte non seulement la dénomination du type de sol, mais surtout les modalités d'apparition des traits histiques, réductiques ou rédoxiques (informations à rechercher dans la notice de la carte ou dans la base de données).

5.2.3 Forme du rendu

Le rendu de la phase 1 se décline comme suit :

- Carte des « zones humides probables » (ZHP) sur l'aire d'études (ZE)
- Remplissage des attributs minimaux¹⁵ relatifs aux classes d'objets géographiques « ZE » et « ZHP » et, le cas échéant, « ZHE » (données préexistantes validées).
- Rapport d'étude phase 1 : bilan des résultats de la phase 1 + plan de la campagne de prospections terrain à conduire en phase 2 (méthode d'échantillonnage : nature, localisation, nombre et calendrier des relevés terrain végétation hygrophile ou sols...) avec estimation du temps à passer et du coût¹⁶ de la phase 2.

¹⁴ Voir cas particuliers édictés dans l'arrêté MEEDDAT délimitation zones humides du 1er octobre 2009

¹⁵ Voir en annexe n°2 la liste des champs minimaux associée aux classes d'objets géographiques ZE et ZHP ainsi que les règles de saisie

¹⁶ Dans la mesure du possible : exprimer une fourchette basse (offre minimale) et une fourchette haute (offre optimale)

Les classes d'objets géographiques à fournir :

- Zone d'études (ZE) ;
- Zones humides probables (ZHP) dont l'attribut « zoneProspe » indique quelles seront les zones à prospector en phase 2 et, le cas échéant, leur planification dans le temps sous forme de « lots » (cf. annexe 2) ;
- Données hydrographiques complémentaires (plans d'eau, hydrographie linéaire) ;
- Dans le cas où des données existantes suffisamment fiables¹⁷ et récentes ont été collectées, elles seront directement intégrées dans une classe d'objets géographiques « ZHE »¹⁸. Idem pour les marais « endigués » faisant l'objet d'un entretien et ayant une gestion effective des niveaux d'eau (non abandonnés) dans une classe d'objets géographiques à part (structuration non imposée, métadonnées obligatoires).

5.3 PHASE 2 « INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES »

5.3.1 Objectifs

Il s'agit de constituer un second niveau de connaissance des enjeux zones humides de la zone d'études (ZE). Il est issu de la collecte, du traitement, de l'analyse et de la synthèse de nouvelles données et de données actualisées issues des prospections de terrain ciblées sur les secteurs « ZHP » selon l'application du plan de la campagne de prospections terrain établi lors de la fin de la phase 1 précédente.



Remarque : malgré le soin apporté à la réalisation de la classe d'objets géographiques « ZHP », il pourra être intéressant de regarder ponctuellement au-delà. En effet, selon les opportunités (concertation avec les acteurs locaux, savoirs empiriques, etc.) certaines informations pourront amener à faire des investigations terrain sur des territoires hors ZHP.

Cette nouvelle phase consiste à cartographier les zones humides effectives (ZHE), zones humides à proprement parler de l'aire d'étude. Cette cartographie s'accompagne d'une caractérisation suffisante des zones humides selon les besoins fixés par le maître d'ouvrage. Il s'agit, au cours de cette phase, de confirmer le caractère humide des ZHP grâce à l'identification, sur le terrain, des zones humides eu égard à la présence de végétation hygrophile ou de sol caractéristiques des zones humides.

¹⁷ En effet, nous pouvons rencontrer, à ce niveau, le besoin de définir un polygone ZHE dans le cas particulier où nous disposerions déjà, à l'issue de la phase 1, d'une donnée cartographique et attributaire fiable (présence attestée de végétation hygrophile ou présence attestée de sol hydromorphe caractéristiques de zones humides) ne nécessitant pas la réalisation de prospections de terrain en phase 2. (Cela suppose aussi que les valeurs des attributs obligatoires de la classe d'objets géographiques « ZHE » sont connues à ce stade).

¹⁸ ZHE : il s'agit de l'emprise géographique de la zone humide à proprement parler ou des emprises des habitats, groupes d'habitats ou fonctionnalités identiques qui la composent.



Cette phase nécessitant des interventions sur le terrain, elle sera l'occasion de sensibiliser la population, les services techniques et les élus des collectivités locales concernées par les problématiques de protection des zones humides et pourra faire l'objet de l'animation de groupes d'acteurs locaux. Les collectivités (communes et EPCI), représentées par les élus locaux, seront destinataires des résultats de cette phase et pourront les utiliser pour la réalisation de documents d'urbanisme, notamment les PLU / PLUi. Ces structures peuvent jouer un rôle essentiel en amont de l'inventaire par l'identification et la validation de la composition des groupes d'acteurs. Le cas échéant, en présence d'un SAGE, la structure porteuse de celui-ci pourra jouer un rôle d'animation et de coordination sur son territoire.

5.3.2 Méthodologie et consistance

5.3.2.1 Généralités

Il s'agit de réaliser des relevés terrains relatifs à la végétation hygrophile ou, le cas échéant, lorsque le critère végétation hygrophile ne s'exprime pas ou pas suffisamment, de sondages pédologiques afin de mettre en évidence la présence de sols caractéristiques de zone humide. Autrement dit, lorsque la végétation n'est pas présente naturellement ou n'est pas caractéristique à première vue d'une zone humide (ex. : dans un secteur à faible pente, où à végétation peu typée ou sur des terres cultivées), l'approche pédologique est particulièrement adaptée.

La phase de terrain n'a pas pour objectif de faire un inventaire complet de la végétation hygrophile ou des sols mais bien plutôt d'**identifier l'existence d'une zone humide** et plus particulièrement les **points d'appui sur la base desquels sera ensuite établi le contour de la zone humide**. Il s'agit de **recueillir le minimum requis de données terrain nécessaire à une identification et une cartographie fiable de la zone humide**.

Les précisions méthodologiques relatives aux relevés végétation hygrophile – notion de dominance - ou aux relevés pédologiques sont définies dans la circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18 janvier 2010 « délimitation des zones humides ».

Établir le contour de la zone humide (ZHE) consiste à relier les espaces qualifiés d'humides sur la base des critères « végétation hygrophile » ou « sols » en suivant la **cote hydrologique pertinente** (cote de crue ou de niveau de nappe phréatique ou de marée le plus élevé) ou la **courbe topographique correspondante**.

Exemples d'utilisation des critères « botanique » et « pédologie »

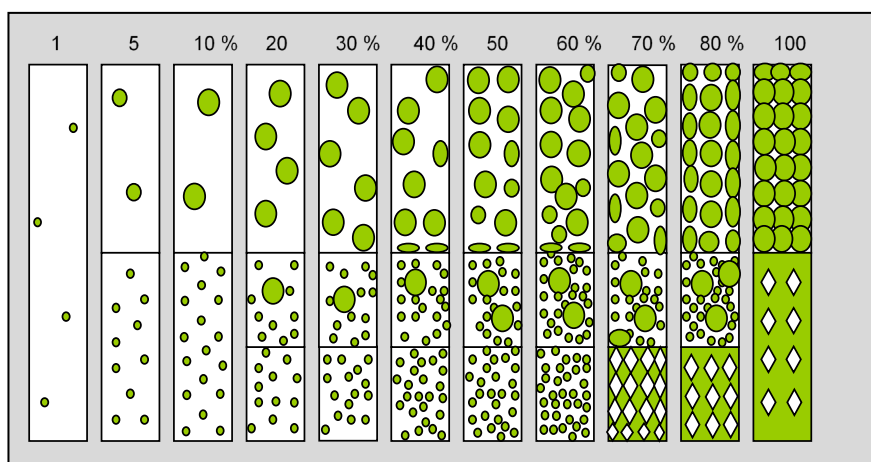


Cas 1 - La végétation et la topographie permettent de tracer les contours de la zone humide



Cas 2 - Des sondages pédologiques sont nécessaires pour connaître les contours de la zone humide

5.3.2.2 Végétation : comment établir la dominance ?



La dominance peut être évaluée par « projection verticale au sol de la partie aérienne des végétaux »

Au sein d'une même strate, le chevauchement d'individus de plusieurs espèces peut conduire à disposer d'une somme des recouvrements des espèces supérieure au recouvrement global de la strate.

Conseil : les zones humides dégradées peuvent être cartographiées pour cibler des mesures compensatoires.

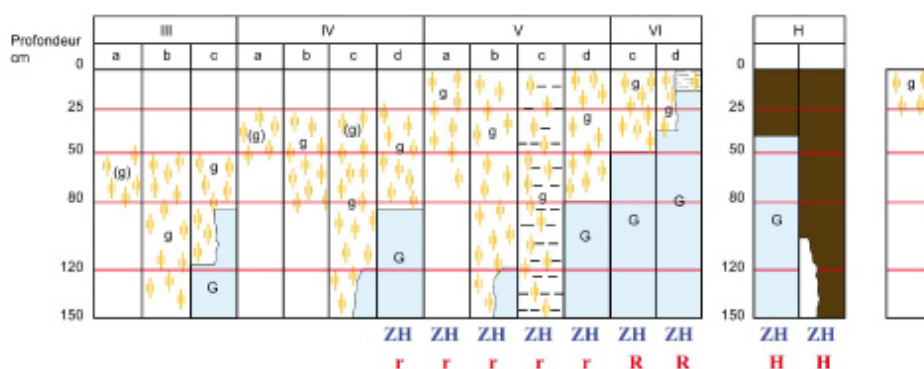
À noter que, le modèle de données, avec la classe « ZHE », peut gérer les « zones humides dégradées » mais qui présentent les critères de l'arrêté de 2008 modifié. Cependant, le modèle ne gère pas les « zones anciennement humides » (remblais, drainage, mise en eau, etc.) ne répondant plus aux critères de l'arrêté. Ces entités pourraient faire partie d'une couche géographique à part avec des attributs simplifiés (moins d'attributs : plutôt à titre informatif, un

identifiant et un attribut « Remarque » en texte libre et chacun peut y ajouter d'autres attributs s'il l'estime nécessaire). Il est important de les cartographier notamment pour les mesures compensatoires.

5.3.2.3 Localisation préférentielle des classes de sols

N. Fromont 2009 d'après PRODON

Type de sols	Lieu (indicatif)	Conditions
Histosols (H)	Fond de vallées littorales, plateaux	Nappe libre à engorgement permanent (proximité d'un cours d'eau ou d'une étendue d'eau), circulant lentement dans le sol (limons, argiles)
Vd, Vlc, Vld	Fond de vallées et littorales	Nappe libre à engorgement permanent (proximité cours d'eau ou étendue d'eau), circulant lentement dans le sol (limons, argiles)
Vb et Vc	Plateau, fond de vallée, parfois versant	Présence d'un plancher imperméable sous-jacent ou présence d'une nappe libre (cours d'eau)
Va	Plateau parfois versant	Présence d'un plancher imperméable sous-jacent à faible profondeur
Iva	Fond de vallées littorales	Présence d'une nappe libre à engorgement permanent (proximité d'un cours d'eau ou d'une étendue d'eau), circulant lentement dans le sol (limons, argiles)



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols** **R Réductisols**
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)**

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Illustration : caractéristiques des sols de zones humides (histosols, réductisols et rédoxisols)

Si le critère « végétation » n'a pas permis de vérifier le caractère humide de la zone, il convient de réaliser *a minima* un sondage assez profond permettant de déterminer de manière sûre la classe du sol (en général, 120cm) que l'on nomme sondage de référence.

Des sondages moins profonds peuvent être réalisés par la suite afin de déterminer les contours de la zone humide. Ces sondages doivent être associés au sondage de référence (cf. annexes du guide, attributs de sondage sols).

N.B. : Pour plus d'informations concernant les méthodes de terrain, consulter la « boîte à outils » zones humides citée en annexe 4.

On pourra profiter des relevés de terrain pour :

- noter la présence d'éventuelles espèces végétales d'intérêt patrimonial (espèces protégées et espèces rares ou menacées),
- noter, dans la mesure du possible, les éventuels sites de reproduction des espèces faunistiques d'intérêt patrimonial (espèces protégées et espèces rares ou menacées)¹⁹ ainsi que la présence de ces espèces.

Après la réalisation du terrain, une modification serait à apporter, le cas échéant, à la classe d'objets « ZHP » pour indiquer les campagnes de terrain prévues et non réalisées ou les campagnes de terrain non prévues mais réalisées via l'attribut « zoneprospe » (Cf. annexe 2 – ZHP).




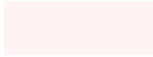
Le modèle de données commun (ou BDD « ZHE », cf. annexe 2) inclut des informations qui ne sont pas accessibles par un simple passage sur le terrain et qui relèvent d'une étude plus approfondie qui peut correspondre à la phase 3 : données hydrologiques, inventaire de la biodiversité (faune / flore)...

5.3.2.4 Réalisation de la classe d'objets géographique « ZHE » (zones humides effectives)

- objets cartographiés²⁰ : polygones simples²¹ délimitant les zones humides effectives (ZHE),
- **précision minimale de l'échelle de restitution cartographique** : 1/5 000^{ème}. (cf. annexe 3 « échelle et précision ») dans le cadre d'un inventaire faisant l'objet d'une intégration dans un document d'urbanisme. Sinon, une échelle de 1 /10 000^{ème} peut être suffisante.
- support de saisie cartographique : a minima **BD Ortho IGN**, 50 cm
- typologie(s) utilisée(s) : **typologie SDAGE/SAGE²² + typologie Corine Biotope des « habitats humides »** à voir dans l'annexe 1.

Les attributs minimaux présentés en annexe 2 devront être obligatoirement renseignés dans cette classe d'objets géographiques « ZHE ».

Pour rappel, ci-après un tableau récapitulatif des attributs à renseigner triés par importance :

- Obligatoire (attributs minimaux renseignés)	→	
- Fortement recommandée	→	
- Recommandée	→	
- Complémentaire	→	

¹⁹ « Dans la mesure du possible » : sachant que la compétence spécifique faune ne figure pas parmi les critères minimaux d'analyse des offres

²⁰ Chaque objet cartographié sous SIG est relié à un code identifiant

²¹ On appelle polygone simple un polygone « continu » (en une seule partie) sans intersection.

²² Suggestion faite au maître d'ouvrage d'exclure du champ d'application de l'inventaire zones humides le type n°13 « zones humides artificielles » (réservoir-barrage, carrière en eau, lagunage) de la typologie SDAGE pour être en cohérence avec l'article R.211-108 du code de l'environnement ; en effet, l'article précité écarte de la définition réglementaire zones humides : les plans d'eau et canaux ainsi que les infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales.

Attributs	Importance de la donnée
Rubrique « Général »	
ID / Nom du site fonctionnel d'appartenance	
Date de création	
Observateur	
Toponyme	
Critère(s) de délimitation	
Hydromorphie du sol	
Remarque générale	
Rubrique « Typologie »	
Typologie Habitat Corine Biotope	
Typologie(s) Habitat(s) Corine Biotope secondaire(s)	
Typologie Prodrome	
Typologie(s) prodrome secondaire(s)	
Typologie(s) SDAGE/SAGE	
Rubrique « Hydrologie »	
Fréquence de la submersion	
Etendue de la submersion	
Type(s) et permanence des entrées d'eau	
Type(s) et permanence des sorties d'eau	
Fonction(s) hydraulique(s)	
Fonction(s) épuratrice(s)	
Diagnostic hydrologique	
Remarque se rapportant aux données hydrologiques	
Rubrique « Biologie »	
Espèces végétales	
Espèces animales	
Fonction(s) biologique(s)	
Etat de conservation du milieu	
Remarque se rapportant aux données biologiques	
Rubrique « Contexte »	
Activité(s) et usage(s) de la zone	
Activité(s) et usage(s) autour	
Instrument(s) de protection	
Statut(s) foncier(s)	
Zonage PLU	

Valeur(s) socio-économique(s)	
Remarque concernant le contexte	
Rubrique « Bilan »	
Atteinte(s)	
Menace(s)	
Niveau de menace	
Fonction(s) majeure(s)	
Valeur(s) majeure(s)	
Remarque concernant le bilan	
Proposition (ZHIEP – ZSGE)	
Rubrique « Bilan-Actions »	
Préconisation d'action	
Contexte d'intervention	
Faisabilité d'intervention	
Niveau de priorité	
Recommandation(s) technique(s) et modalité(s) de mise en œuvre	

La digitalisation (numérisation de points) des polygones de zones humides élémentaires (ZHE) est un travail de longue haleine, surtout lorsque la zone de prospection terrain est importante. Il est fortement conseillé aux opérateurs de définir des règles de digitalisation précises en amont (échelle de saisie, densité des points, ...) et de se familiariser avec ces règles sur un secteur test, cela permet :

- d'estimer le temps de travail nécessaire ;
- de maîtriser le niveau de qualité ;
- de travailler de manière homogène, notamment dans le cas de plusieurs opérateurs ;
- de gagner du temps.

Reportez-vous à l'annexe 3 « règles de numérisation ».

5.3.2.5 Précisions sur les typologies zones humides utilisées

Il existe plusieurs typologies de zones humides. Le titulaire utilisera les typologies suivantes :

- **SDAGE/SAGE** (Barnaud, 1998)²³
- **Corine Biotope** (Rameau, Bissardon, Guibal, 1997)²⁴.
- **EUNIS (Justine Louvel (MNHN-SPN 2013?)**

²³ Typologie simplifiée à 2 niveaux SDAGE (13 types) et SAGE (28 types) élaborée par le Museum National d'Histoire Naturelle ; il s'agit d'un classement commun national par grands types de zones humides ; elle s'appuie sur les caractéristiques chimiques de l'eau (salée, douce, saumâtre) ainsi que sur le régime hydrologique présent au niveau de la zone humide (eau courante, eau stagnante, durée de submersion)

²⁴ Il s'agit d'un classement commun européen qui permet de décrire les types d'habitats naturels présents dans la zone humide ; cette typologie est très largement utilisée

- Hydro-géomorphologique (Gayet 2022)

La typologie SDAGE/SAGE et la typologie Corine Biotope « habitats humides » sont reprises dans le modèle de données commun ©SANDRE. La typologie Corine biotope des habitats caractéristiques des zones humides est indiquée dans l'arrêté MEEDDAT de délimitation des zones humides du 24 juin 2008.

Nota Bene : le modèle de données communs comprend des codes Corine Biotope relatifs aux habitats strictement aquatiques, aux plans d'eau et canaux, aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales par exemple, alors même que ces habitats ne sont pas compris dans la définition des zones humides donnée à l'article R.211.108 du code de l'environnement.

5.3.3 Forme du rendu

Le rendu de la phase 2 se décline comme suit :

- **Carte des zones humides (ZHE) de la zone de prospection terrain** (tout ou partie des ZHP identifiées en phase 1) - cf. phase 1.
- **Carte de localisation des relevés terrain réalisés** (pédologie et autres) avec les attributs associés utiles²⁵
- Base de données géographique (BDD « ZHE ») conforme au modèle de données commun : géométrie (polygones simples géoréférencés) et attributs (remplissage des attributs obligatoires à minima). Si la géométrie et la base de données attributaires sont dissociées, les enregistrements de la base de données doivent être cohérents avec les objets des classes d'objets géographiques correspondantes ; ainsi, à chaque objet géographique, identifié par son identifiant (code unique, pas de « doublon »), doit correspondre un enregistrement dans la BDD, et un seul, identifié par le même code unique.
- **Rapport de phase 2** : bilan des résultats de la phase 2 ; il intègre notamment un volet « limites et incertitudes » des résultats de la phase 2 et dimensionne, si nécessaire, le contenu technique d'une 3^{ème} phase (avec estimation du coût de réalisation associé).

5.4 PHASE 3 « PROGRAMME D' ACTIONS »

5.4.1 Objectifs

Cette phase a pour objectif de planifier la mise en place d'actions concrètes sur le territoire en vue de préserver, restaurer ou valoriser les zones humides. Cette phase se constitue en deux étapes :

- Hiérarchisation et priorisation des zones humides ;
- Définition du programme d'action.

²⁵ Les données issues des relevés de terrain végétation hygrophile et sols seront à fournir ; voir les champs minimaux à remplir en annexe 2.

5.4.2 Méthodologie et consistance

5.4.2.1 Hiérarchisation des zones humides

La réalisation d'un programme d'action doit presque toujours être précédée d'une étude de hiérarchisation des zones humides. En effet, les moyens des maîtres d'ouvrages ne permettent pas d'agir de façon simultanée sur toutes les zones humides inventoriées. L'objectif d'une étude de hiérarchisation des zones humides est de déceler les grands types d'actions à réaliser et de prioriser les zones humides qui feront l'objet d'une action prioritaire.

De nombreuses méthodologies existent pour mettre en place une étude de hiérarchisation des zones humides. Le maître d'ouvrage est libre d'utiliser la méthode qui correspond aux objectifs de la structure et aux enjeux du territoire.

La hiérarchisation porte sur les zones humides effectives identifiées au préalable. La méthode reste à définir et à valider pour chaque territoire mais peut être décrite par exemple comme ci-dessous :

- Evaluation des enjeux du territoire (quantité d'eau, qualité d'eau et biodiversité) ;
- Evaluation des fonctions des zones humides (voire de leur valeur socio-économique) ;
- Evaluation des menaces pesant sur les zones humides ;

In fine, cette étude identifiera parmi les zones humides effectives, des objectifs :

- zones humides fonctionnelles à préserver ;
- zones humides altérées à restaurer/gérer ;
- voire des zones humides à valoriser

La sélection des zones humides prioritaires peut se baser sur le croisement de 3 critères : les enjeux, les fonctions/ valeurs et les menaces.

Le tableau ci-dessous synthétise les principes de cette démarche :

		Territoires à enjeux importants			
		pour la quantité d'eau	pour la qualité physico-chimique de l'eau	pour la biodiversité et le paysage	pour les usages
Zones humides	avec des fonctions importantes et un fort niveau de menaces	Zones humides prioritaires pour une protection particulière (acquisition, réglementation, etc.)			
	avec un diagnostic hydraulique "dégradé" (voire "très dégradé")	Zones humides prioritaires pour la restauration			
	avec un diagnostic patrimonial "dégradé" (voire "très dégradé")			Zones humides prioritaires pour la restauration	
	avec des valeurs socio-économiques peu développées				Zones humides prioritaires pour la valorisation

Forum des Marais Atlantiques, 2020. Boîte à Outils "Zones Humides", Fiche Agir 1, AESN

Une carte du territoire peut ensuite être générée pour visualiser le niveau de l'enjeu pour chaque unité spatiale. Cette étude va permettre de définir un programme d'action cohérent et réaliste sur le territoire et qui peut s'adapter par la suite à :

- la zone humide identifiée ;

- son espace de bon fonctionnement ;
- un bassin versant ;
- ...

5.4.2.2 Définition d'un programme d'action

Le programme d'action est un outil d'aide à la mise en œuvre opérationnelle des actions en faveur des zones humides sur le territoire. Il est réalisé à l'échelle du territoire qui a fait l'objet d'un inventaire zones humides (ZE). Le programme d'action peut être réalisé à l'échelle de l'ensemble des ZHE identifiées. L'étude de hiérarchisation va être utilisée afin d'orienter les actions à mettre en place et leur localisation (zones humides, bassin versant,...). Le programme d'action devra être construit en concertation avec tous les acteurs concernés. Un outil d'aide à la construction du programme d'action est disponible sur le site internet du FMA. Il s'agit de la boîte à outils zones humides²⁶.

L'élaboration du programme d'actions comprend trois étapes :

- Définir les objectifs poursuivis (étude de hiérarchisation)
- Définir les opérations à mener (préservation, restauration, valorisation)
- Choisir le dispositif approprié (contractuel, travaux, acquisition, planification, gouvernance...)
- Décrire le déroulement du programme d'actions dans le temps et dans l'espace.
- Décrire les indicateurs de suivis

Pour chaque action décrite, une fiche est construite avec à minima les éléments suivants :

Éléments	Description
Intitulé	Nom de l'opération à mener ou du dispositif à mettre en place
Descriptif	Explication de l'action, argumentaire sur l'objectif ciblé et sur les enjeux concernés, itinéraire technique
Localisation	Emprise de travaux d'entretien et de restauration, territoire concerné par un dispositif à mettre en place, périmètre d'intervention pour la sensibilisation
Gouvernance	Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, acteurs ciblés, partenaires
Conditions de mise en œuvre	Saison préférentielle, respect paysage, réglementation, etc.
Moyens matériels et humains	Matériel nécessaire, ressources humaines à mobiliser, déplacements et réunions envisagées
Moyens financiers	Détails des coûts et inventaire des partenaires financiers
Calendrier	Durée des travaux, délais pour mettre en place un dispositif, temps nécessaire pour la communication
Suivi	Mode d'évaluation des actions, indicateurs, protocoles, etc. (voir Agir 5)

Forum des Marais Atlantiques, 2020. Boîte à Outils "Zones Humides", Fiche Agir 4, AESN

²⁶ <http://www.forum-marais-atl.com:8083/documentation/dyn/portal/index.seam?page=alo&aloId=4573&fonds=&cid=368>



Lors de cette phase, il sera nécessaire de proposer des actions de protection des zones humides à travers les documents de planification. Des réunions de concertation avec les services et les acteurs concernés permettront d'intégrer autant que faire se peut l'inventaire des zones humides dans les documents d'urbanisme et notamment dans les PLU(i) (plan de zonage, règlement, OAP...)

5.4.2.3 Récolte des données complémentaires sur le terrain

Au besoin et en fonction des objectifs le maître d'ouvrage peut compléter ou préciser les données sur les zones humides. Il peut s'agir de réaliser des compléments d'inventaire terrain non conduits en phase 2 (ex. : prospections faune), de réaliser des « coups de zoom » au cas par cas en fonction des objectifs fixés par le maître d'ouvrage.

Ces besoins de précisions / compléments de la donnée cartographique et/ou attributaire de certaines zones humides (tout ou partie des ZHE inventoriées lors de la phase 2²⁷) peuvent relever notamment :

- d'une volonté du maître d'ouvrage de définir plus finement les habitats en réalisant une partition des ZHE sélectionnées en polygones d'habitats Corine Biotope d'un niveau plus élevé. Dans ce cas, ces données seront enregistrées dans une base de données séparée et complémentaire, toujours sur le modèle de données commun, mais où seuls le code Corine biotope et les autres observations complémentaires seront à renseigner.
- d'une volonté du maître d'ouvrage de définir un programme d'actions ou un plan de gestion pouvant par exemple nécessiter une meilleure caractérisation des zones humides concernées au travers du remplissage de davantage d'attributs voire la totalité des attributs de la BDD « ZHE », voire d'autres attributs (ex. : plan de gestion dans le cadre d'une politique ENS,...) ;
- d'une volonté de traduire les enjeux zones humides identifiés en véritables outils précis utiles à la préservation des zones humides nécessitant une précision cadastrale de la donnée géographique (ex. : zonages N voire EBC et prescriptions adaptées dans le règlement des documents d'urbanisme ;
- d'une nécessité locale de délimiter plus précisément des « zones humides d'intérêt environnemental particulier »²⁸ (avec perspective d'établir un programme d'actions), voire également, dans le cadre spécifique d'un SAGE, de délimiter techniquement des zones humides « stratégiques pour la gestion de l'eau »²⁹ en référence aux dispositions introduites par la Loi DTR (nécessité de disposer d'une meilleure caractérisation des zones humides notamment en renseignant la

²⁷ Dans le cas où seulement une partie des ZHE doit faire l'objet d'une phase 3, les ZHE choisies constitueront le DGE pour la phase 3.

²⁸ Pour en savoir plus : voir annexe G de la circulaire MEEDDAT du 30 mai 2008 relative à l'application du décret n°2007-882 du 14 mai 2007 relatif à certaines zones soumises à contraintes environnementales et modifiant le code rural (articles R.114-1 à R.114-10)

²⁹ Pour en savoir plus : voir annexe 6 de la circulaire MEEDDAT/MAP du 25 juin 2008 relative à la délimitation des zones humides

rubriques « bilan » et « bilan-action » du modèle de données commun).

Il s'agit donc de réaliser une **seconde campagne d'inventaire terrain ciblée sur une sélection de zones humides inventoriées lors de la phase 2** (secteurs identifiés comme prioritaires).

La précision des données cartographiques (échelle cadastrale) et/ou attributaires (remplissage de nouveaux attributs de la BDD « ZHE ») nécessitera une réactualisation de la base de données géographique existante (« ZHE » et données attributaires).

Les conditions minimales de saisie numérique des données (cartographiques et attributaires) sont les mêmes que celles définies pour la phase 2 à la différence près que l'échelle de restitution cartographique sera plus fine (de niveau cadastral). Attention aux difficultés d'une très grande échelle de restitution (>1/2500^{ème}) en utilisant un fond IGN BD Ortho (Cf. annexe 4 « note sur le choix de l'échelle »).

La BDD « ZHE » peut s'avérer insuffisante pour répondre à certains besoins spécifiques de la phase 3, en fonction du choix des objectifs. Des données complémentaires pourront donc être collectées sur de nouvelles classes d'objets géographiques dont la structuration sera à définir en début de phase 3.

5.4.3 Forme du rendu

Le rendu de la phase 3 se décline comme suit :

- Rapport d'étude de la hiérarchisation des zones humides avec cartographie des « enjeux » ;
- Programme d'action et fiches actions associées ;
- Base de données sur les zones humides effectives conforme au modèle de données commun ©SANDRE notamment pour les attributs correspondant aux données de caractérisation des zones humides ;
- Données et leurs métadonnées pour la hiérarchisation, avec le respect de règles en vigueur vis-à-vis des données alphanumériques et cartographiques (points, lignes, polygones) ;
- Données et métadonnées pour les programmes d'actions et leurs suivis avec le respect de règles en vigueur vis-à-vis des données alphanumériques et cartographiques (points, lignes, polygones) ;

— ...



Suite à la mise en œuvre d'un programme d'actions (restauration de milieux humides) il est possible d'utiliser des indicateurs de suivis des milieux humides développés à l'échelle nationale boîte à outils Mhéo (<https://reseau-cen.org/fleuves-milieux-humides/mheo/>). Il existe 6 indicateurs qui peuvent être déployés sur le bassin Seine Normandie à partir de 5 protocoles :

- Pédologie
- Piézométrie
- Chimie
- Artificialisation
- Pression agricole

6. MODALITES D'EXECUTION

6.1 SUIVI DE L'ETUDE

L'étude sera suivie par un comité de suivi composé à minima du maître d'ouvrage, de l'agence de l'Eau, de la DREAL, d'une DDT(M) - service de police de l'eau - et de l'OFB. Ce comité pourra être élargi à d'autres acteurs locaux concernés (élus, usagers, socio-professionnels, associations, cellule d'assistance technique aux gestionnaires de zones humides, conservatoire botanique...).

Ce comité de suivi peut s'appuyer sur une animation locale, pour les phases 2 et 3 :

- prise de contact avec les élus du secteur d'intervention, proposition de réunion avec un groupe d'acteurs locaux ;
- réunion avec le groupe d'acteurs locaux : présentation du projet, de l'intérêt de cartographier les zones humides et de les préserver. Démonstration sur le terrain (botanique et pédologie) ;
- planning des interventions sur le terrain, information aux municipalités et aux propriétaires ou exploitants concernés qui seront invités à participer à l'opération sur leur propriété ;
- réalisation de l'inventaire ;
- présentation des résultats au groupe d'acteurs locaux ;
- phase de « levée de doutes » en cas de désaccord avec les acteurs locaux : vérification « terrain ».

6.2 FORME DU RENDU

6.2.1 Rendu papier (optionnel)

Pour chaque phase, sont demandés :

- Un rapport final qui sera remis au maître d'ouvrage en 3 exemplaires papiers imprimés et reliés. Il sera accompagné d'un exemplaire reproductible non relié. Les documents graphiques associés seront fournis sur support stable et reproductible. Il sera illustré par des cartes et toute photographie et figure jugées utiles. Il constituera un véritable outil d'amélioration de la connaissance sur les zones humides.

Ce rapport final intégrera notamment un paragraphe relatif :

- à toutes les méthodes de travail mises en œuvre dont les méthodologies de relevés terrain à expliciter et détailler suffisamment ;
- aux résultats obtenus ;
- aux limites et incertitudes des méthodes de travail et conséquences en terme de limites et incertitudes des résultats... avec définition, si nécessaire, de nouveaux besoins en terme de compléments et/ou de précisions d'étude à décrire et évaluer (description technique, évaluation du temps de travail et du coût) ;
- aux sources documentaires et aux personnes et services consultés ;
- aux auteurs de l'étude ;
- Cartes A3 : atlas cartographique papier.

6.2.2 Rendu informatique (obligatoire)

Pour chaque phase, sont demandés sur support numérique (CD, DVD ou site FTP) :

- le rapport incluant les cartes, aux formats .doc (ou compatible) et PDF ainsi que les documents présentés ci-dessus (format papier) ;
- les bases de données, classes d'objets géographiques et autres fichiers source dans leur format natif ;
- les fichiers géographiques au format Shapefile (.shp) en projection Lambert 93 ;
- le cas échéant, les bases de données attributaires si elles sont dissociées de la géométrie, au format ACCESS® ;
- toute autre base de données sera remise, de préférence, au format ACCESS®, ou à défaut sous forme d'un script SQL (se référer à l'annexe 2 pour la structure de la base) ;
- un fichier de métadonnées au format XML - ISO 19139 (une fiche de métadonnées par classe d'objets géographiques) ;
- pour toutes données complémentaires, un fichier de métadonnées accompagné d'un document explicatif sur l'organisation des données et des différentes classes d'objets géographiques, la définition des attributs et de leur contenu (notamment en cas d'utilisation de listes de valeurs plus ou moins codifiées).

7. PROPRIETES ET UTILISATION DES DONNEES

Les données recueillies lors de l'étude seront la propriété du maître d'ouvrage et des financeurs. A l'issue de l'étude, l'accès aux données produites répondra à la directive INSPIRE et au code de l'environnement.

8. PRESENTATION DE L'OFFRE

8.1 NOTE METHODOLOGIQUE

Les candidats établiront une note méthodologique décrivant le contenu précis de leurs prestations, les méthodes retenues ainsi que les outils qu'ils se proposeront d'utiliser pour mener à bien la mission dans son ensemble.

8.2 MOYENS NECESSAIRES

Les critères de sélection des offres, tels que définis dans le règlement de consultation, peuvent se décliner comme suit par ordre décroissant d'importance :

- ⇒ valeur technique de l'offre :
 - compétences / références (nombre et qualité des intervenants – CV) ;
 - proposition technique (dont méthodologies utilisées pour la réalisation des prospections de terrain et de la cartographie ; évaluation du temps passé par les différents intervenants de l'équipe d'étude;...)
 - moyens informatiques pour traitement des données.
- ⇒ Coût (coût de l'étude décomposé et détaillé ; les coûts unitaires ; etc.)

Les compétences nécessaires de l'équipe d'étude :

Phase 1	Phase 2	Phase 3
Ingénieur écologue Informatique : maîtrise des logiciels bureautique et bases de données, des logiciels SIG (type QGIS, MapInfo, Arc Gis ou équivalent)	Ingénieur écologue Informatique : maîtrise des logiciels bureautique et bases de données, des logiciels SIG (QGIS, MapInfo, Arc Gis ou équivalent) • Phytosociologie / botanique • Pédologie	Ingénieur écologue Informatique : maîtrise des logiciels bureautique et bases de données, des logiciels SIG QGIS, MapInfo, Arc Gis ou équivalent). Et, en fonction des objectifs : • Phytosociologie / botanique • Pédologie • Expertise Faune • Hydrobiologie

Détail des compétences pour les phases 2 et 3

- Les opérateurs de terrain

L'analyse des critères permettant de définir sur le terrain une zone ou un habitat humide requiert de la part des opérateurs une compétence étayée en botanique, et, notamment, de certaines familles (joncs, graminées, carex, etc.). Les opérateurs devront, en plus, avoir une parfaite connaissance de la typologie « Corine Biotope » afin de pouvoir définir et repérer le niveau 3 de cette typologie, voire les niveaux supérieurs lorsque la détermination des habitats humides de l'arrêté le nécessite.

D'autre part, le critère de la morphologie des sols étant suffisant pour définir une zone humide, les opérateurs doivent aussi être compétents en pédologie. L'appréciation de la présence de traits hydromorphiques dans le sol est un exercice complexe ; les opérateurs doivent être en mesure de répondre à cette exigence, conformément aux règles du Groupe d'Étude des

Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA). Les opérateurs devront prendre en compte les spécificités de caractérisation des zones humides sur le secteur d'étude, difficultés liées au battement important de la nappe, aux types de sols rencontrés, etc.

De façon secondaire, les opérateurs doivent aussi posséder des connaissances en matière de faune sauvage et de lecture du paysage.

Ils doivent, en outre, être capables de réaliser leur mission en collaboration avec les acteurs locaux (groupes d'acteurs locaux, exploitants agricoles, conseils municipaux, maires et autres élus locaux). Des capacités d'animation et de pédagogie sont donc indispensables.

- Les opérateurs cartographie / SIG

Les compétences en systèmes d'information géographique (notamment la gestion des bases de données) et la maîtrise d'un logiciel SIG (QGIS, MapInfo, ArcGis, etc.) sont indispensables. L'opérateur doit, en effet, pouvoir répondre aux « bonnes pratiques » qu'exigent ce domaine (notamment le respect des règles topologiques comme le caractère jointif, sans lacune ni recouvrement, des objets géographiques digitalisés, la rigueur dans la saisie et le contrôle des données attributaires, la production de métadonnées).

Annexes au CCTP

Annexe 1 - Typologies SDAGE et SAGE – exemple de typologies Zones Humides et tableau de correspondance

Annexe 2 - Dictionnaire de données

Annexe 3 - Règles de numérisation

Annexe 4 – Bibliographie

PRE-LOCALISATION ET INVENTAIRES DES ZONES HUMIDES

CARTOGRAPHIE ET CARACTÉRISATION

BASSIN SEINE NORMANDIE

