

Infrastructures linéaires et zones humides

Quels enjeux ? Quelles solutions ?



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Page laissée blanche intentionnellement

Guide technique

Infrastructures linéaires et zones humides

Quels enjeux ? Quelles solutions ?



Ce document a été élaboré dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB), à l'initiative de la direction d'études Environnement du Sétra, par un groupe de travail animé par :

- Sabine Bielsa (Sétra)
- Christophe Pineau (Sétra)
- Delphine Chevalier (Sétra)

avec l'assistance d'un groupe de spécialistes du Réseau Scientifique et Technique composé de :

- Sabine Bielsa (Sétra)
- Jean Carsignol (CETE de l'Est)
- Gérard Lafage (CETE de l'Ouest)
- Sandrine Liénard (DREIF)
- François Nowicki (CETE de l'Est)
- Jean-Noël Saussol (CETE Nord-Picardie)
- Josiane Séguier (CETE Méditerranée)
- Laurent Eisenlohr (CETE de Lyon)

Nous remercions pour leur relecture attentive de ce document, les membres du groupe de relecteurs du ministère composé de :

- Jean-Jacques Bour
- Marie-Elise Ilhat-Pinturaud
- Michel Calvino
- Rodolphe Van-Vlaenderen
- Charlotte Le-Bris
- Aude Peyron
- Emmanuel Thiry
- Collectivité locale (Service Environnement départemental)
- Jérôme Cavailhes (Sétra)

Renseignements techniques : Jérôme Cavailhes, jerome.cavailhes@developpement-durable.gouv.fr

Sommaire

Préambule	5
Introduction	6
Présentation générale des zones humides	7
1 - Description des zones humides	8
1.1 - Définition et délimitation	8
1.2 - Typologie	9
1.3 - Évolution des milieux et de leur perception	11
2 - Les fonctions et valeurs des zones humides	16
2.1 - Intérêt fonctionnel	16
2.2 - Intérêt patrimonial	16
2.3 - Intérêt d'usage	17
Les zones humides et les projets d'infrastructures linéaires	19
1 - Les effets des infrastructures linéaires sur les zones humides	20
2 - La prise en compte des zones humides dans les projets d'infrastructures linéaires	22
2.1 - La démarche globale	22
2.2 - L'intégration des zones humides aux différentes étapes du projet	24
2.3 - Contenu des dossiers réglementaires	29
2.4 - Management environnemental du projet : une assurance qualité	31
3 - Les mesures d'insertion en faveur des zones humides	32
Synthèse	38
Fiches - Les principaux types de zones humides dans des projets d'infrastructures	41
Milieux alluviaux	43
Marais	48
Mares	54
Tourbières	59
Lagunes	65
Les outils réglementaires, de protection et de planification	71
Annexes	77
Bibliographie	85
Sigles	90

Aménagement dans la réserve naturelle de l'étang noir (Landes) - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)



Préambule

Depuis une vingtaine d'années, on assiste à une prise de conscience croissante internationale, européenne et nationale, de l'intérêt (hydraulique, écologique, socio-économique...) et de la vulnérabilité des zones humides.

Une convention internationale relative à la conservation et à l'utilisation rationnelle des zones humides, dite « Convention de Ramsar », a été signée le 2 février 1971 et ratifiée par la France le 1^{er} octobre 1986. En 2009, notre pays comptait 36 sites Ramsar pour une superficie de plus de 3 millions d'hectares en métropole et outre-mer. Cette inscription au titre de la Convention de Ramsar constitue un label international qui récompense et valorise les actions de gestion durable de ces zones et encourage ceux qui les mettent en œuvre à les poursuivre. En signant la Convention, L'État français a pris l'engagement d'en maintenir, voire d'en restaurer les caractéristiques écologiques.

Près de 67 % des zones humides métropolitaines ont disparu depuis le début du XX^e siècle dont la moitié en 30 ans (1960-1990). Le constat est similaire à l'échelle mondiale. Cette situation d'urgence a conduit en 1992 le législateur à déclarer la préservation des zones humides d'intérêt général. Depuis cette date, des efforts continus de l'État, des collectivités territoriales, du secteur privé et des associations tendent à enrayer la tendance et à reconquérir les zones humides.

Malgré un ralentissement de leur régression depuis le début des années 1990, les zones humides demeurent parmi les milieux naturels les plus dégradés et les plus menacés de France, tant en terme de surface qu'en terme d'état de conservation. La situation est particulièrement préoccupante pour les prairies humides, les tourbières, les landes humides, les annexes alluviales et, dans une moindre mesure, pour les milieux palustres doux et les dunes et pannes dunaires.

A ce jour, près de 70 % de la superficie des zones humides d'importance majeure sont concernés par au moins une mesure de protection réglementaire, contractuelle ou foncière [1]. Le contexte législatif et réglementaire est pluriel : international (convention de Ramsar), européen (directive cadre sur l'eau, directives « Oiseaux » et « Habitats ») et national (loi sur la protection de la nature, loi sur l'eau et les milieux aquatiques ou loi sur le développement des territoires ruraux) [2].

Le 1^{er} avril 2010, le MEEDDM a lancé un nouveau plan national d'actions en faveur des zones humides, élaboré par des représentants des ONG, État, collectivités locales, salariés et employeurs (format Grenelle de gouvernance à cinq). Vingt neuf actions à mettre en œuvre ont été identifiées pour atteindre les objectifs fixés :

- favoriser les bonnes pratiques pour les zones humides ;
- développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant ;
- poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides.

Dans ce cadre de protection et de reconquête des zones humides, les politiques sectorielles doivent s'efforcer d'éviter les atteintes à ces milieux dans un souci de cohérence avec la politique globale. Le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) doit ainsi s'assurer que les voies routières et ferroviaires susceptibles de traverser des zones humides d'intérêt national ne remettent pas en cause les fonctionnalités de ces zones. Si les grandes zones humides d'importance nationale et internationale sont assez bien prises en compte dans les projets d'infrastructures routières (elles sont souvent protégées réglementairement), les petites zones sont souvent négligées. Or, leur importance est tout aussi forte au vu de leur nombre, du réseau de corridors biologiques qu'elles forment et des espèces et habitats qu'elles abritent, souvent rares et/ou protégés, de leur rôle autoépurateur et de régulation des ressources en eau (crues, étiage, recharge de nappes).

Le présent document propose aux services de l'État, et plus largement aux concepteurs d'infrastructures linéaires, des informations et procédures à prendre en compte lorsqu'un projet est susceptible d'affecter une zone humide.

Ce travail entre dans le cadre des actions de sensibilisation et d'information proposées dans le plan d'action sectoriel Infrastructures de transports adopté en novembre 2005 [3], contenu dans la stratégie nationale pour la biodiversité [4]. Il représente également une contribution au plan national d'actions pour les zones humides.

Dans la même collection, voir aussi :

• *Chantiers routiers et préservation du milieu aquatique. Management environnemental et solutions techniques. Guide technique - Sétra, 2007 - réf. 0713*

• *Cours d'eau et pont. Guide technique - Sétra, 2007 - réf. 0721*

• *Pollution d'origine routière. Conception des ouvrages de traitement des eaux. Guide technique - Sétra, 2007 - réf. 0738*

• *Chantiers routiers et milieux naturels. Guide technique - Sétra, (en cours de rédaction)*

Introduction - - - - -

Les zones humides figurent en tête des milieux naturels les plus dégradés et les plus menacés et cela malgré leurs remarquables valeurs patrimoniale, fonctionnelle et de service. Si les zones humides d'importance nationale sont bien identifiées, l'existence et les fonctions associées à ce type de milieux restent globalement méconnues, en particulier pour les petites zones humides. Assimilées à la « nature ordinaire », elles échappent souvent aux recensements et protections institutionnelles. Or, des zones humides de petite surface peuvent abriter des espèces végétales rares ou menacées, protégées au niveau régional, national ou européen et jouer un rôle important par ailleurs.

Lacs, étangs, lagunes, estuaires, marais, mangroves, prairies inondables, forêts... les zones humides sont des réservoirs de vie et des lieux où la production de matières vivantes est l'une des plus fortes. Elles assurent 25 % de l'alimentation mondiale à travers l'activité de la pêche, de l'agriculture et de la chasse. Elles ont un pouvoir d'épuration important, filtrant les pollutions, réduisant l'érosion, contribuant au renouvellement des nappes phréatiques, stockant naturellement le carbone, protégeant des crues et des sécheresses page 88.

Les zones humides ont d'importantes fonctions vis-à-vis des autres milieux aquatiques. Ses qualités sont liées à leur capacité à stocker et à restituer l'eau en fonction des conditions hydriques, à leur capacité d'auto-épuration des eaux, voire au rôle qu'elles jouent pour certains organismes aquatiques à certaines périodes de l'année (fraie, alimentation, refuge). Ainsi, les zones humides peuvent avoir une influence notable sur l'état de certains cours d'eau ; par conséquent, leur conservation voire leur réhabilitation constitue un enjeu dans l'atteinte des objectifs environnementaux à l'horizon 2015 (non dégradation, bon état) issus de la Directive Cadre européenne sur l'Eau [6].

L'exceptionnelle biodiversité des zones humides et leur valeur fonctionnelle unique justifient des mesures de conservation strictes. Les mesures doivent s'appliquer à l'ensemble des zones humides, qu'il s'agisse d'une mare villageoise, d'une tourbière ou d'une zone humide d'exception bénéficiant de mesures de conservation fortes. Chaque zone humide a ses spécificités propres, on ne rencontre pas deux zones humides identiques.

Conformément à la politique nationale volontariste de préservation des zones humides, la construction et l'aménagement d'infrastructures de transport doivent se faire dans le respect des enjeux et des fonctions des zones humides et plus largement des milieux aquatiques [7].

Le présent guide technique traduit la réflexion d'un groupe de travail sur les zones humides constitué d'experts des différents Cete et animé par le Sétra. D'un contenu simple, attrayant et utilisant un vocabulaire abordable par tous, ce document se veut avant tout pratique d'utilisation et opérationnel.

- La première partie présente l'ensemble des zones humides, les menaces susceptibles d'être induites par des infrastructures linéaires sur ces milieux et propose des recommandations pour une meilleure prise en compte des zones humides aux différentes étapes de la réalisation d'un projet ;
- la seconde partie du document est structurée sous la forme de fiches destinées à illustrer et préciser la première partie par :
 - une illustration concrète de l'intégration des zones humides dans des projets routiers, à travers cinq situations différentes : milieux alluviaux, marais, mares, tourbières et lagunes ;
 - le recensement des outils réglementaires, de protection et de planification de référence, utiles pour la prise en compte des milieux humides dans les projets d'infrastructures linéaires.



Présentation générale des zones humides

1 - Description des zones humides

1.1 - Définition et délimitation

La reconnaissance politique et juridique des zones humides a été précédée de l'élaboration d'une définition claire puis d'une procédure de délimitation de ces zones. Il existe une importante diversité de milieux humides en France (cf. carte 1). Si certains sont faciles à identifier (les mares notamment), l'identification et la délimitation de certains ne sont pas toujours aisées, notamment celles des zones marécageuses ou tourbeuses et celles des prairies humides (annexe).

1.1.1 - Qu'est-ce qu'une zone humide ?

L'article L. 211-1 du code de l'Environnement définit les zones humides comme « les 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 ».

La définition repose sur trois points :

1. La présence d'eau au moins une partie de l'année ;
2. La présence d'une végétation hygrophile : espèces adaptées aux sols saturés en eau ou à la submersion ;
3. Le type de sol : un sol hydromorphe (sol saturé en eau).

1.1.2 - Comment délimiter une zone humide ?

Au sens du code de l'Environnement, une zone humide n'est explicitement identifiée qu'après délimitation de son périmètre.

Le décret n° 2007-135 du 30 janvier 2007 [8] précise les critères de définition et de délimitation des zones humides figurant dans le code précité :

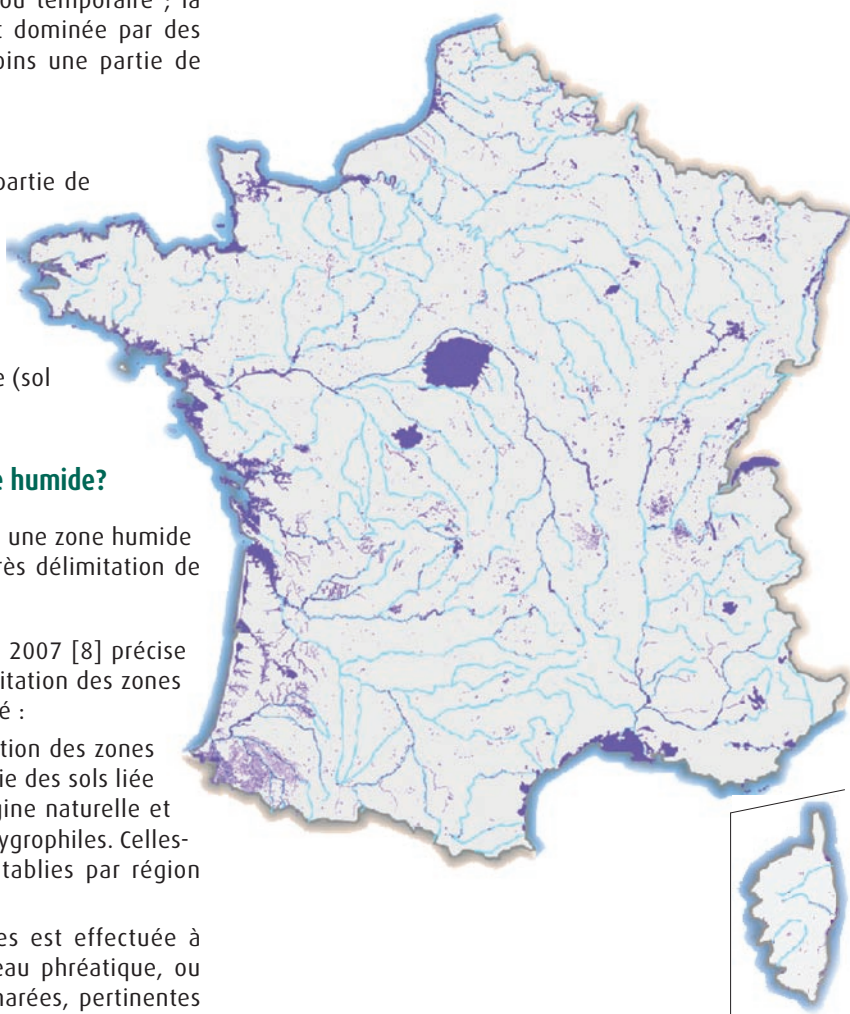
- Les critères à retenir pour la définition des zones humides sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique.
- La délimitation des zones humides est effectuée à l'aide des cotes de crue ou de niveau phréatique, ou des fréquences et amplitudes des marées, pertinentes au regard des critères relatifs à la morphologie des sols et à la végétation définis au [1].

- Un arrêté des ministres chargés de l'environnement et de l'agriculture précise, en tant que de besoin, les modalités d'application du présent article et établit notamment les listes des types de sols et des plantes mentionnés au [1].

- Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales.

Cette définition s'applique entre autre aux opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 et L. 214-3 du code de l'Environnement, et notamment à celles visées à la rubrique 3.3.1.0 : assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais.

L'arrêté du 24 juin 2008 [9] et la circulaire d'application du 25 juin 2008 [10] précisent les modalités de définition et de délimitation des zones humides via des listes de sols, d'espèces végétales indicatrices et d'habitats caractéristiques des zones humides (annexe).



Carte 1 : milieux à composante humide en France métropolitaine –
Source : Ifen, 2009 [d]

La réglementation a introduit une approche plus fonctionnelle de la délimitation du périmètre, en instituant la notion de zones à contraintes environnementales :

- les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (Zhiép) : dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant, ou une valeur touristique, écologique, paysagère ou cynégétique particulière (art. L. 211-3-4 du code de l'Environnement) ;
- les Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE) : que le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) doit identifier dans le cadre du plan d'aménagement et de gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques (art. 212-5-1 du code de l'Environnement).

1.2 - Typologie

1.2.1 - Les délimitations juridiques (cf. figure 2)

Les différents codes de l'Environnement, Rural ou des Impôts, prévoient différentes délimitations juridiques selon leurs objectifs [11] [14]. Ces délimitations sont représentées graphiquement page suivante.

1.2.2 - Les délimitations fonctionnelles

Les Agences de l'eau proposent une typologie basée sur la fonctionnalité des zones humides (cf. figure 1) :

- type A : tous les milieux alluviaux annexes des cours d'eau (les prairies et landes humides, les forêts alluviales et ripisylves, les bras morts déconnectés) ;
- type B : tous les milieux de type marécageux (marais, marécages) ;
- type C : toutes les tourbières, quel que soit leur type, qui évoluent suivant le substrat, l'altitude, l'âge ;
- type D : les mares naturelles et artificielles ;
- type E : les zones humides littorales (estuaires et vasières maritimes, lagunes et marais saumâtres, marais agricoles aménagés, etc.).

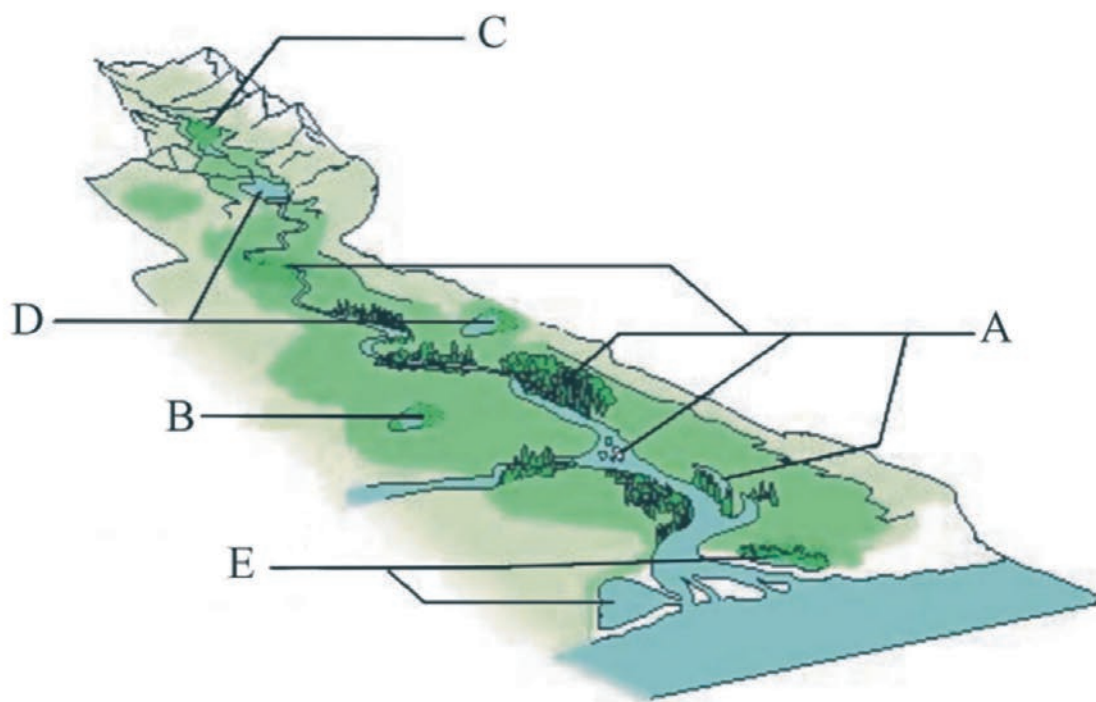
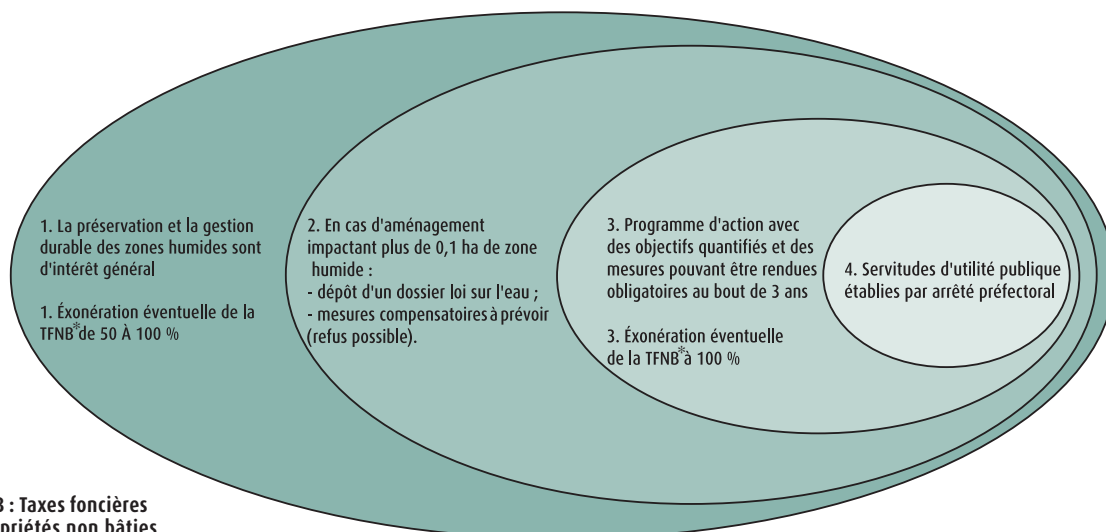


Figure 1 : localisation des différents types de zones humides sur un bassin versant – Source : guide technique Agence de l'eau RMC [13]



1. Zones humides Définies par l'art. L. 211-1 du code de l'Environnement (pas de délimitation juridique spécifique).	2. Zones humides soumises à la nomenclature «eau» Au titre des art. L. 214-1 et L. 214-7 du code de l'Environnement. Le Préfet peut délimiter tout ou partie en concertation avec les collectivités territoriales et leurs groupements (L. 214-7-1).	3. Zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP) Définies par l'art. L. 211-3 du code de l'Environnement. Délimitées par arrêté préfectoral (R. 114-3 du Code rural) après avis des CODERST, de la chambre d'Agriculture et des CLE et éventuellement identifiées dans les SAGE.	4. Zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) L. 211-3 et L. 212-5-1 du code de l'Environnement. Identifiées dans le PAGD des SAGE.
--	---	---	--

Codes	Délimitations	Objectifs	Remarques
code de l'Environnement (L. 211-1) code des Impôts (1395D)	1. Propriétés non bâties	Exonération de la Taxe Foncière sur les Propriétés Non Bâties (TFNB) de 50 à 100 % sur des parcelles listées par la commune comme des propriétés non bâties classées dans la 2 ^e et 6 ^e catégorie et situées dans les zones humides	Engagement de gestion sur 5 ans 100 % d'exonération pour les parcelles situées dans les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) ou au sein des aires protégées et des sites Natura 2000
code de l'Environnement (L. 214-1, L. 214-7)	2. Zones humides soumises à la nomenclature	Éviter la dégradation de zones humides par l'exercice de la police de l'eau : définition, voire délimitation des zones humides pour l'application des régimes d'autorisation ou de déclaration des activités, usages ou travaux	Nomenclature loi sur l'eau Rubrique 3.3.1.0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais
code de l'Environnement (L. 211-3) code Rural (R. 114-1 à R. 114-9)	3. Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP)	Définition et mise en œuvre de programmes d'action destinés à restaurer, préserver, gérer et mettre en valeur les milieux humides d'intérêt. Intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant, ou ayant une valeur touristique, écologique, paysagère ou cynégétique	Peuvent englober les Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE). Le programme d'action est compatible avec les Sdage ou les mesures mises en œuvre dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques Zones incluses dans les Plans d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (PAGD) des SAGE L'exonération de la TFNB passe sur ces zones
code de l'Environnement (L. 211-3, L. 212-5-1 et L. 211-12)	4. Zones Stratégiques pour la Gestion des Eaux (ZSGE)	Contribuer à la protection de la ressource en eau potable ou à la réalisation des objectifs en matière de bon état des eaux par la mise en place de servitudes d'utilité publique (arrêté préfectoral)	Zones délimitées à l'intérieur des ZHIEP Zones identifiées dans le PAGD Possibilité de contrôle des modes d'utilisation du sol

Figure 2 : Délimitations juridiques prévues par les différents codes – Source : guide Forum des marais atlantiques 2008 [11][12]

Dans le cadre des SDAGE/SAGE, une typologie nationale a été proposée dans le but de disposer d'un classement commun et mettre en place des suivis de ces milieux. Elle s'appuie sur les caractéristiques chimiques de l'eau et le régime hydrologique de la zone humide (cf. tableau 1).

Type SDAGE (type fonctionnel)	Corine Land Cover (occupation du sol)
1 – Grands estuaires	5.2.2. Estuaires
2 – Baies et estuaires moyens-plats	
3 – Marais et lagunes côtières	5.2.1. Lagunes littorales
4 – Marais saumâtres aménagés	4.2.2. Marais salants
5 et 6 – Bordures de cours d'eau et plaines alluviales	
7 – Zones humides de bas fonds en tête de bassin	4.1.2. Tourbières
8 – Région d'étangs	
9 – Petits plans d'eau et bordures de plans d'eau	
10 – Marais et landes humides de plaine et plateaux	4.1.1. Marais intérieurs
11 – Zones humides ponctuelles	
12 – Marais aménagés dans un but agricole	2.1.3. Rizières
13 – Zones humides artificielles	

Tableau 1 : correspondance entre deux typologies de zones humides couramment utilisées pour la description des milieux – Source : guide technique Agence de l'eau RMC [13]

1.3 - Évolution des milieux et de leur perception

1.3.1 - Un patrimoine naturel remarquable dans un état contrasté

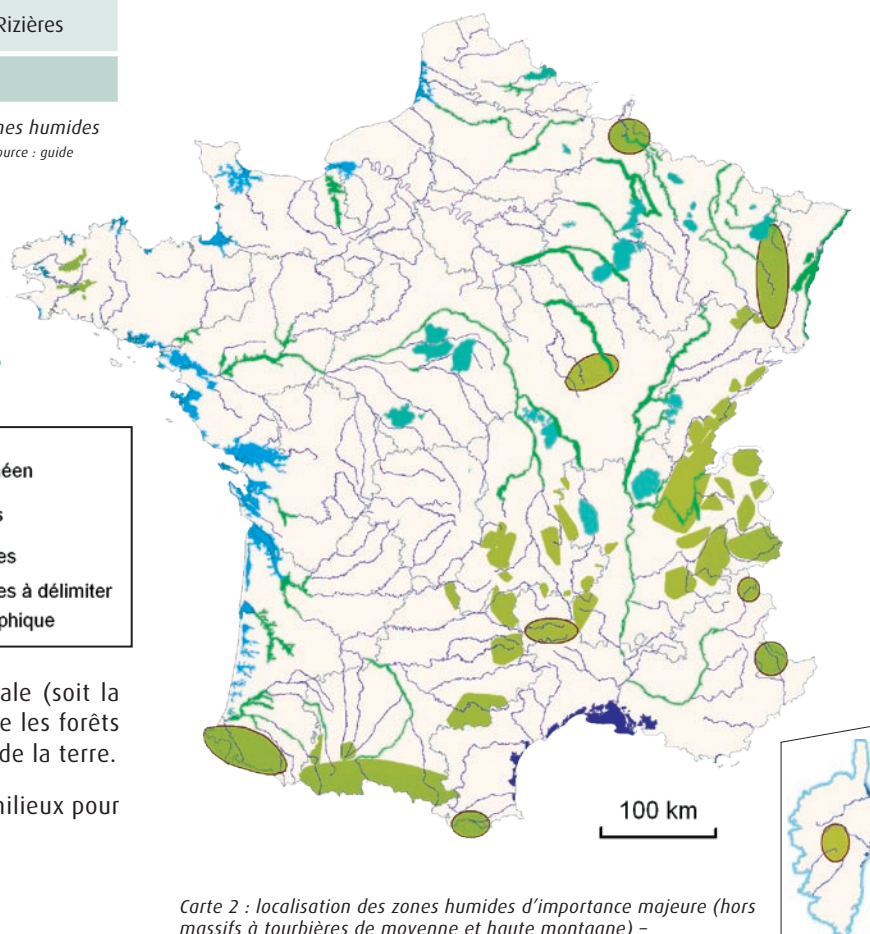
Les zones humides du territoire métropolitain couvrent environ 1,5 millions d'hectares, soit près de 3 % du territoire. Ces milieux représentent un système très productif en réunissant 24 % de sa biomasse mondiale (soit la 2^e production de biomasse mondiale derrière les forêts tropicales) sur seulement 6 % de la surface de la terre.

De nombreuses espèces dépendent de ces milieux pour leur survie et leur reproduction :

- > 50 % des espèces d'oiseaux ;
- 30 % des espèces végétales remarquables et menacées ;
- la plupart des batraciens (espèces très souvent protégées) ;
- 60 à 90 % de poissons et coquillages à valeur marchande.

Cinquante pour cent des zones humides de la planète ont déjà disparu, pour l'essentiel au siècle dernier. Cette évolution est liée à différents facteurs via les critères : l'intensification de l'agriculture, l'abandon des marais salants, l'aménagement (urbanisation, industrialisation, aménagements touristiques, infrastructures de transport, hydroélectricité), l'aquaculture, l'exploitation de la tourbe, ou encore la populiculture intensive.

Dans l'objectif de suivre l'évolution des zones humides au niveau national, l'Institut de l'environnement (Ifen - aujourd'hui Service de l'Observation et des Statistiques - Soes) a établi en 1994 une liste de « zones humides d'importance majeure » [1][b] (cf. carte 2). Il s'agit d'un échantillon de milieux humides représentatif des différents types écologiques de zones humides métropolitaines, et des différents usages socio-économiques et problématiques les concernant. Quatre



Carte 2 : localisation des zones humides d'importance majeure (hors massifs à tourbières de moyenne et haute montagne) – Source : Ifen, 2006 (données OnzH) [d]

types de zones sont identifiés (cf. carte 2), auxquels s'ajoutent 52 massifs de tourbières. Entre 1960 et la fin des années 80, 52 zones ont été partiellement dégradées (perte d'au moins 10 % de leur surface et/ou altération significative de leur fonctionnement) et 12 zones ont été massivement dégradées (perte de la moitié de la superficie et/ou altération majeure de leur fonctionnement). Les milieux qui ont le plus fortement régressé sont les prairies humides, les landes humides, les ripisylves et les forêts alluviales ; viennent ensuite les tourbières et les marais. Les causes principales de cette dégradation sont les aménagements portuaires, l'intensification agricole, et l'aménagement fluvial (hydroélectricité et navigation).

Une enquête de l'Ifen sur les grandes tendances d'évolution de cet échantillon de milieux humides entre 1990 et 2000 [1] conclut sur une stabilité de la superficie pour la majorité des milieux naturels, après la diminution observée au cours des décennies précédentes. Les

dégradations sont moindres mais restent élevées (56 % des sites). Les prairies humides, les tourbières et les landes humides régressent et sont les plus perturbées (cf. figure 3). La plupart des zones étudiées sont touchées par l'expansion d'espèces envahissantes.

Les pressions les plus fortes liées aux activités humaines sont exercées sur les vallées alluviales et le littoral méditerranéen (cf. figure 4).

Les perturbations les plus fréquemment relevées entre 1990 et 2000 [1] sont les altérations du milieu physique : envasement naturel (50 % des zones), création de plans d'eau, recalibrage et comblement (30 % des zones), assèchements non naturels (50 % des zones) dont le drainage.

Les modifications de la gestion des eaux liées à une régulation des niveaux d'eau ou une gestion inadaptée

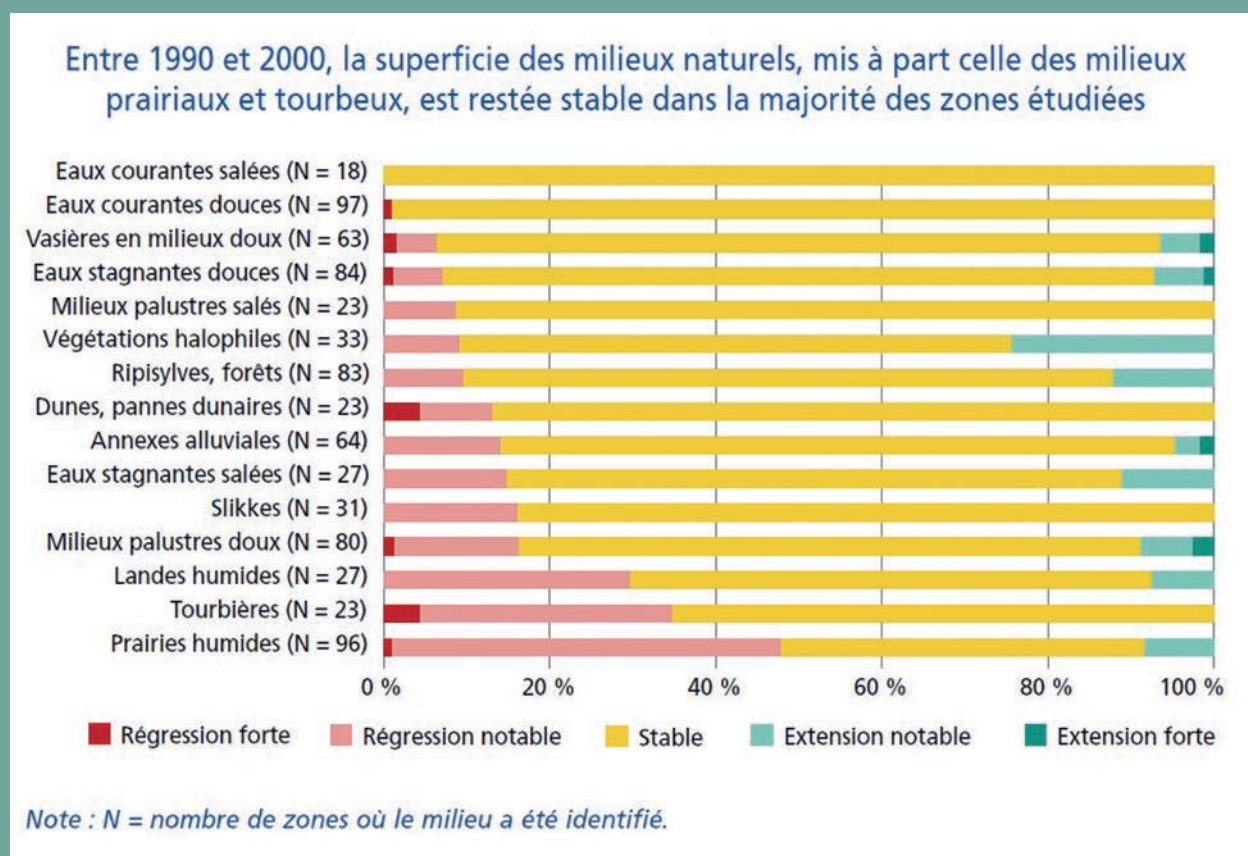


Figure 3 : niveau de dégradation des milieux naturels entre 1990 et 2000 – Source : Ifen, 2007 [1]

des ouvrages engendrent des perturbations dans la moitié des zones.

60 % des sites montrent une altération de la qualité des eaux, l'eutrophisation⁽¹⁾ et l'anoxie étant les phénomènes les plus couramment cités.

1.3.2 - Une prise de conscience croissante de leur valeur

Des lieux d'abord considérés comme insalubres

Milieus de transition entre terre et eau, les zones humides se caractérisent par la présence d'eau douce, salée ou saumâtre, en surface ou à très faible profondeur dans le sol. Jusqu'à un passé récent, cette omniprésence de l'eau qui les caractérise a été à l'origine de leur dégradation, voire de leur disparition.

Considérés au siècle dernier comme des lieux insalubres (domaine des moustiques porteurs de miasmes et de maladies), parfois peu accessibles et dangereux (noyades, enlissements), leur drainage ou leur remblaiement à l'initiative privée ou publique furent entrepris pour satisfaire les besoins de l'agriculture ou pour répondre à des programmes de développement. Ainsi, les endiguements (delta du Rhône), assèchements et poldérisations, mises en culture, se sont poursuivis jusqu'à l'aire industrielle. Dix mille hectares étaient encore drainés en 1992.

On estime que deux tiers des zones humides ont alors disparu en France au siècle dernier.

Une prise de conscience croissante de leur valeur

La prise de conscience internationale, européenne et nationale des bénéfices apportés par les zones humides (fonctionnels, patrimoniaux et socio-économiques) et de leur vulnérabilité s'est traduite par la mise en place progressive d'outils juridiques de protection et de gestion. Ces outils sont aujourd'hui intégrés dans les politiques de planification et d'aménagement, d'acquisition et de maîtrise foncière, de gestion contractuelle de l'espace rural.

Les axes de la démarche sont de :

- considérer les zones humides comme des "infrastructures naturelles", qui devront être prises en compte en tant que telles dans les politiques d'aménagement du territoire, de modernisation agricole, de tourisme et de gestion de l'eau ;
- maintenir leur valeur patrimoniale, écologique et historique (vannerie, houblonnières, hortillonage, etc.) ;
- favoriser les approches par bassin versant dans les interventions publiques (prise en compte de l'espace de fonctionnalité des zones humides) ;
- privilégier les actions préventives (préservation, protection, mise en valeur,...).

Les mesures conservatoires (protection réglementaire, maîtrise foncière, gestion pour la conservation) ont progressé pendant cette même période.

Selon l'enquête récente de l'Ifen [1], près de 70 % de la superficie des zones humides dites « d'importance majeure » sont actuellement couverts par au moins une

En 2000, des pressions fortes sont exercées sur les vallées alluviales et le littoral méditerranéen

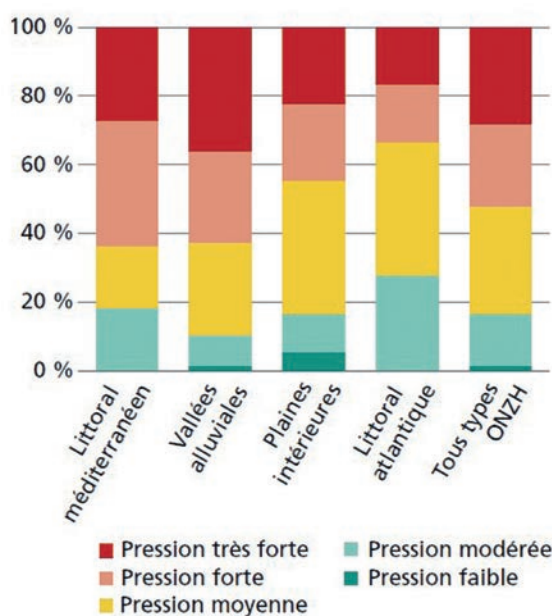


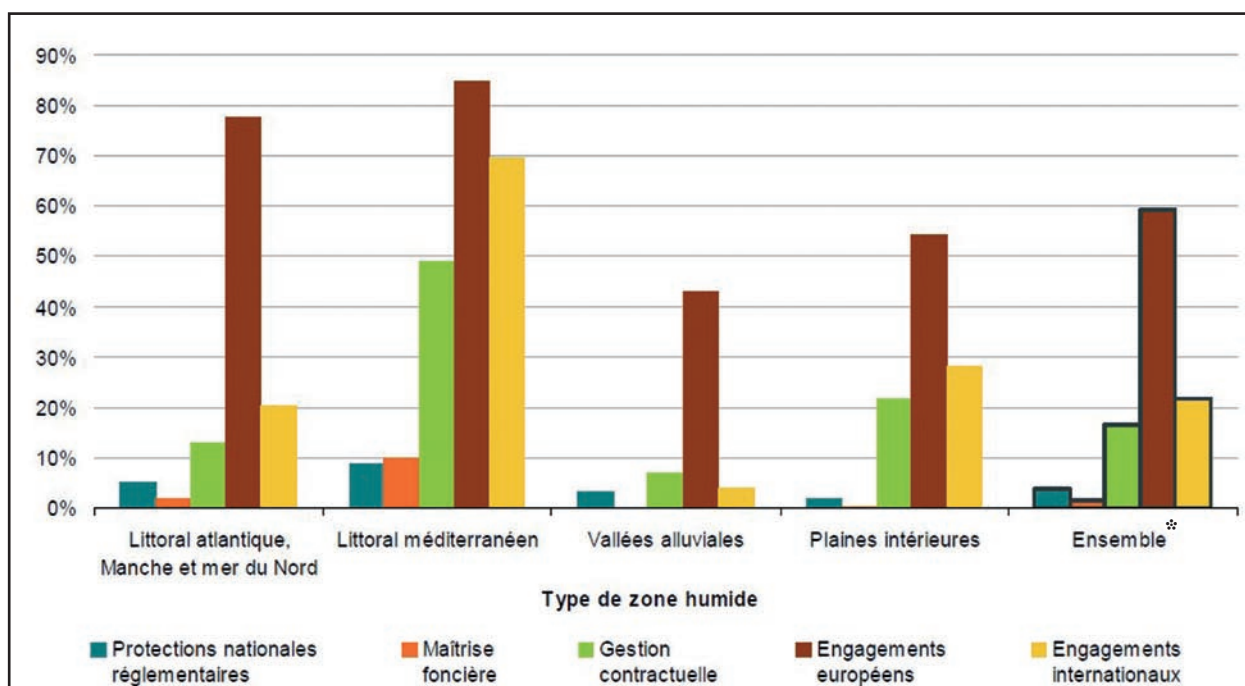
Figure 4 : niveaux de pression exercés sur les milieux naturels entre 1990 et 2000 – Source : Ifen, 2007 [1]

(1) Eutrophisation : phénomène d'accroissement de la production végétale aquatique corrélé à un enrichissement des eaux en nutriments (azote, phosphore particulièrement)

mesure de protection de type réglementaire, contractuelle (parc) ou foncière. Parmi les mesures réglementaires existantes, une attention particulière a été portée à ces milieux dans le cadre de la définition du réseau Natura 2000. Ainsi, 60 % de la superficie des zones humides d'importance majeure sont intégrés au réseau Natura 2000. Quatre pour cent des sites sont couverts par des protections nationales (réserves naturelles, arrêtés de biotope, sites du Conservatoire du littoral). Entre 1990 et 2000, la France a désigné 20 sites métropolitains au titre de la convention de Ramsar (intérêt international), soit 21 % de la superficie totale des zones de l'Onzh (cf. figures 5, 6, 7).

La répartition des outils juridiques et réglementaires de protection reste néanmoins inégale entre les différents types de zones humides. En effet, les zones littorales sont mieux protégées par des mesures réglementaires que les zones de vallées alluviales ou de plaines intérieures. Les mesures protègent les grandes zones humides les plus connues ; les milieux de petite taille sont ignorés, négligés voire détruits malgré leur valeur patrimoniale, sociale, fonctionnelle ou de ressource.

L'ensemble des outils réglementaires, de protection et de planification sont rappelés dans une fiche spécifique, en fin de guide (cf. page 71).



* Ensemble : ensemble des zones humides suivies par l'ONZH - Source : ONZH (10 - 2004) : MNHN, base des espaces protégés 2008

Figure 5 : répartition en 2008 des mesures de protection ou de gestion par type de zones humides d'importance majeure - Source : CGDD [14]

Ballade équestre en Camargue (Gard) - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)



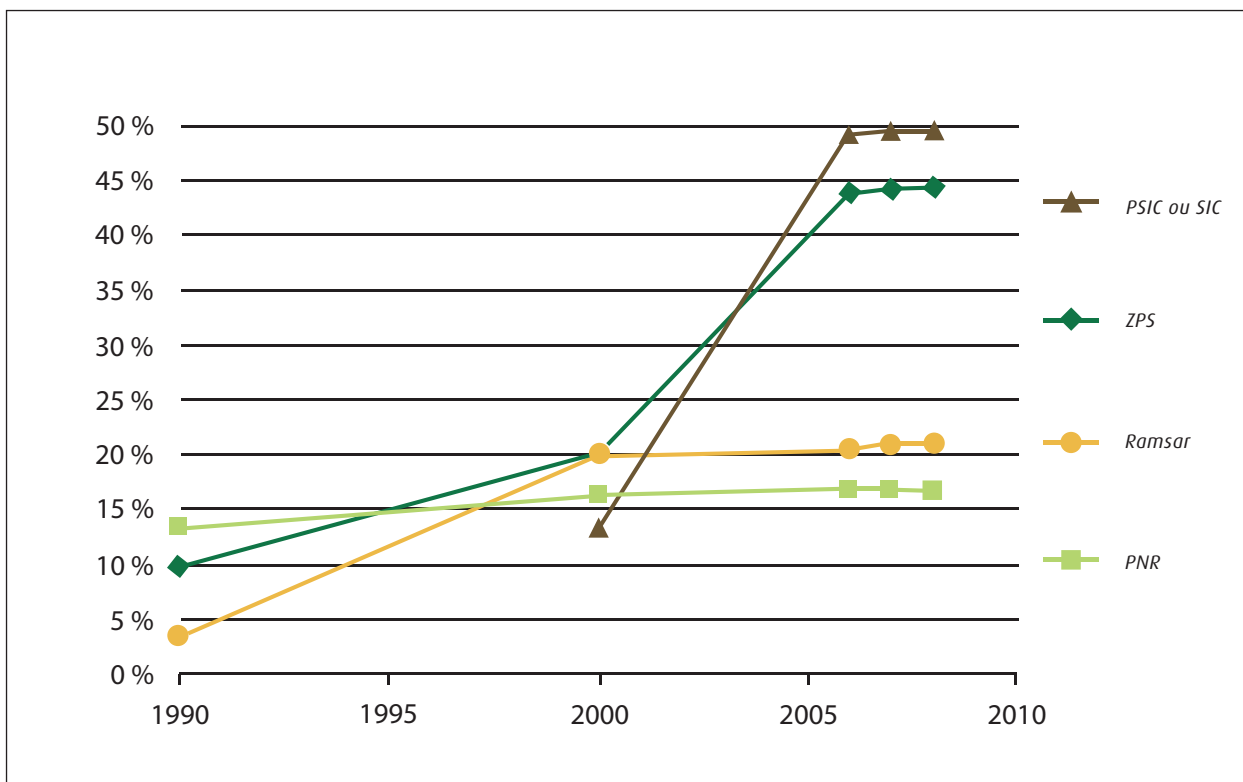


Figure 6 : évolution de 1990 à 2008 du pourcentage de zones humides d'importance majeure en site Natura 2000, Ramsar ou PNR - Source (CGDD) [14]

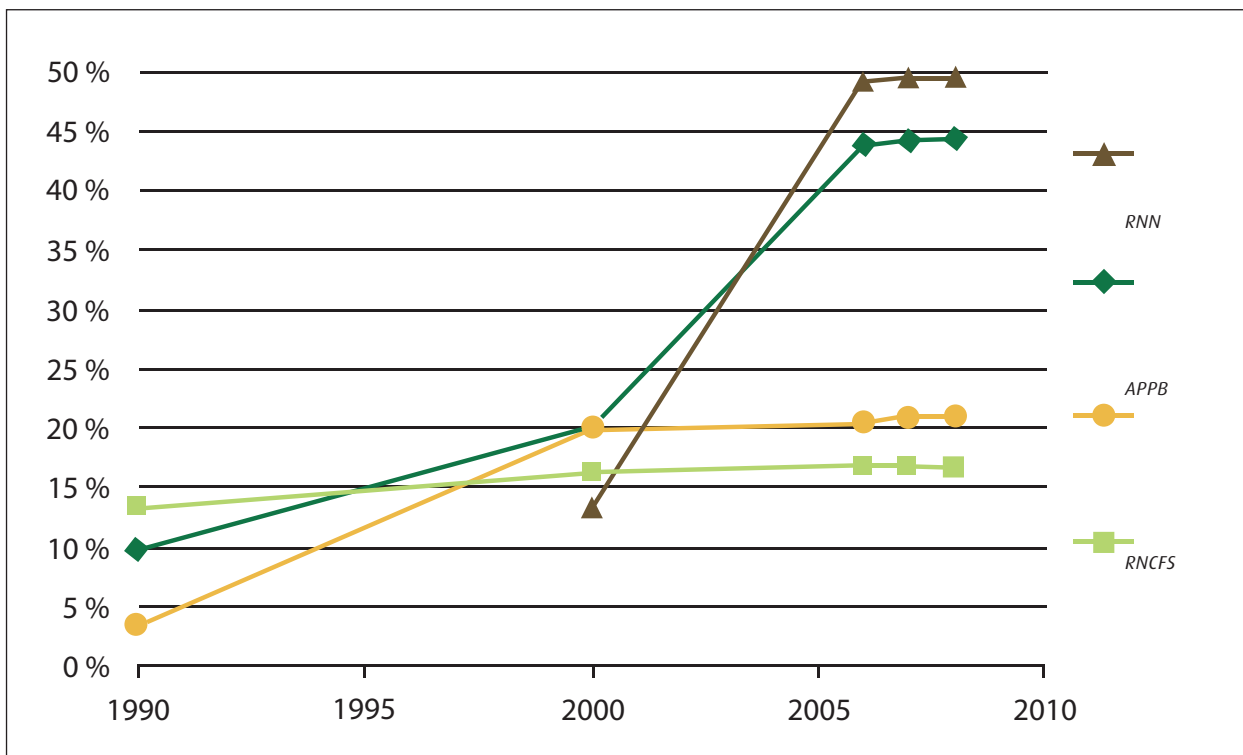


Figure 7 : évolution de 1990 à 2008 en pourcentage de la superficie des zones humides d'importance majeure couvertes par une réglementation nationale de conservation - Source (CGDD) [14]

2 - Les fonctions et valeurs des zones humides

Ecosystèmes de transition entre les milieux terrestres et aquatiques, soumis aux interactions des composantes physiques, chimiques et biologiques qui les composent, les zones humides sont des milieux fragiles où cohabitent des intérêts patrimoniaux, fonctionnels et des contraintes d'usages ou d'activités.

L'intérêt du milieu s'évaluera à partir d'éléments divers :

- par son étendue ;
- par sa richesse spécifique ;
- par son originalité et la rareté de ses habitats (80% des habitats des zones humides sont inscrits à l'annexe I de la directive européenne "Habitats" [2][16]) ;
- par les services que ces milieux rendent aux milieux aquatiques et à la société compte tenu de leurs fonctions.

La mise en évidence des enjeux liés à la conservation des milieux humides a conduit à faire reconnaître le double bénéfice fonctionnel et patrimonial qu'ils fournissent grâce à :

- des fonctions remplies ou attributs (valeur intrinsèque) : déduites directement de leurs caractéristiques et de leurs fonctionnements (écologiques, biologiques, climatiques) ;
- des valeurs ou services rendus (ressource) : avantages économiques et culturels retirés par les populations locales et plus largement par la société (exploitation des ressources agricoles, halieutiques et cynégétiques, régulation des régimes hydrologiques et de la qualité de l'eau, loisirs, etc.).

2.1 - Intérêt fonctionnel

Un régulateur du régime des eaux

Les zones humides permettent de stocker temporairement de grandes quantités d'eau qu'elles restituent lentement. L'étalement des crues dans les champs d'expansion ralentit le courant, abaisse les lignes d'eau et limite les inondations. Certaines zones humides contribuent au soutien des débits d'étiage en rechargeant la nappe phréatique par infiltration à travers les couches supérieures du sol.

A noter, 5 % de la surface d'un bassin versant constitué de zone humide peut suffire à écrêter environ 60 % d'une crue [17].

Un rôle épurateur des eaux

Par leur qualité naturelle de filtre épurateur, les zones humides participent au maintien, voire à l'amélioration de la qualité de l'eau. Les substances toxiques sont piégées dans les sédiments, les matières en suspension sont retenues et les nutriments sont absorbés par les végétaux.

Un rôle stabilisateur et de protection du littoral

Les particules fines apportées par les crues sont freinées par la végétation, se déposent et contribuent à la stabilisation du sol. Les mangroves, les marais et les lagunes littorales limitent les risques de submersion marine et le recul du trait de côte.

Diversité de flore et de faune des zones humides - Source Mathieu Willmes (DREIF), Robin Rolland (DIREN Poca)



Iris des marais



Avocette élégante



Cistude d'Europe



Libellule

2.2 - Intérêt patrimonial

Un réservoir de biodiversité

Les zones humides assurent des fonctions vitales pour de nombreuses espèces végétales et animales, dont beaucoup sont rares ou en danger : zones de nourrissage, de reproduction, d'abri et de refuge, haltes migratoires pour de nombreux oiseaux, corridors biologiques.

Un intérêt paysager

Transition entre terre et eau, les zones humides présentent une mosaïque de milieux offrant un environnement paysager diversifié. Des sites tels que la baie du Mont-Saint-Michel ou la Camargue contribuent à l'image des régions.

2.3 - Intérêt d'usage

Une ressource en eau

Les zones humides alluviales et leurs milieux annexes constituent un enjeu important pour la protection des réserves en eau souterraine susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation en eau potable des communes riveraines.

Un intérêt économique

Par leur biodiversité et leur caractère hydrique, les milieux humides présentent une productivité très importante. L'exploitation des ressources naturelles issues de ces zones peut soutenir une économie locale, potentiellement labellisable : les prairies naturelles comme support d'un élevage extensif (moutons de prés salés, vaches maraîchines, etc.), la culture des roseaux pour l'artisanat, l'exploitation du bocage (frênes têtards), les marais salants et bassins aquacoles (sel, poissons, coquillages, crustacés), la culture des plantes médicinales et la cueillette des salicornes, l'exploitation de la tourbe....

Un espace récréatif et un rôle social

Les loisirs liés à l'eau, la pêche, la chasse, les randonnées et l'observation de la nature contribuent au développement d'un tourisme vert.

Pour en savoir plus : Barnaud et Fustec, 2007 [18]

Étang de Biguglia (Corse) - Source Mathieu Willmes (DREIF)



Fauche du roseau à Gallician (Gard) - Source Robin Rolland (DIREN Paca)





An aerial photograph showing a multi-lane highway with a roundabout interchange. Several large trucks are visible on the road. In the background, there is a large, irregularly shaped wetland or reservoir area with blue water, surrounded by dry, brownish vegetation. A tall electricity pylon stands on the left side of the road. The sky is clear and blue.

Les zones humides et les projets d'infrastructures linéaires

1 - Les effets des infrastructures linéaires sur les zones humides

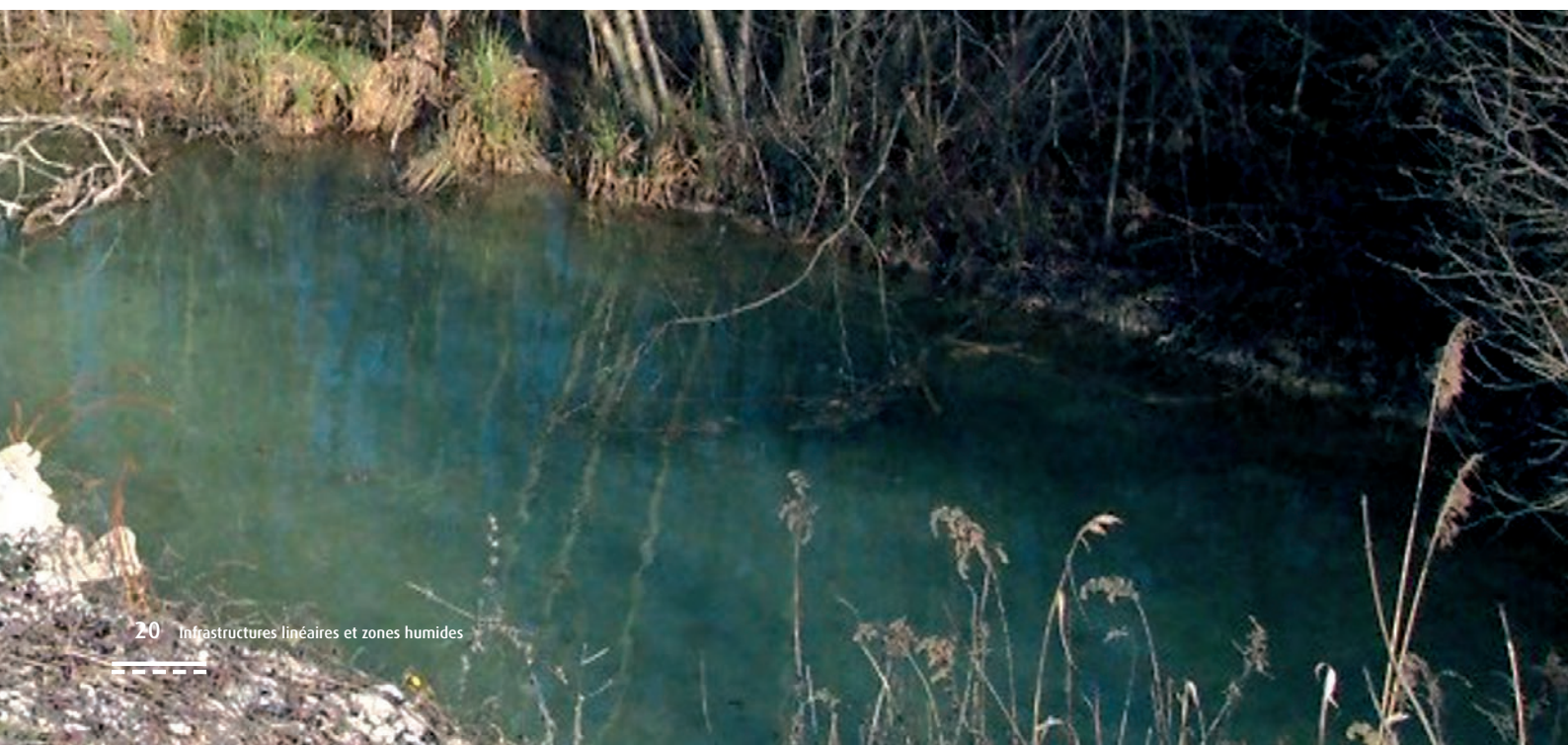
Les zones humides sont reconnues comme l'une des entités fonctionnelles essentielles au fonctionnement global des systèmes aquatiques. Toute modification ou atteinte à ces milieux menace directement leur pérennité mais également le fonctionnement plus global. Ces espaces peuvent ainsi être fragilisés par des aménagements hydrauliques qui modifient le régime hydrique des sols (drainage, par exemple) ou un fractionnement des milieux aquatiques qui altère les échanges (faune, flore de mares isolées par des espaces cultivés, par exemple).

Les effets induits par les infrastructures linéaires sur les zones humides sont multiples et ont des effets cumulatifs à long terme (cf. tableau 2). Elles conjuguent les aspects fonctionnels, patrimoniaux et d'usage. Le tableau 2 liste les différents effets liés aux infrastructures. L'origine des principales atteintes à ces milieux sont :

- la perturbation du régime hydrique : modification des connexions hydrauliques et des niveaux d'eau, assèchement, ennoïement, colmatage :
 - le fonctionnement hydraulique peut être modifié localement par le poids des remblais sur les sols compressibles ou par l'interception des écoulements souterrains par un déblai dans le bassin versant d'alimentation ;
 - dans le cas particulier des annexes fluviales, une modification de la dynamique fluviale (endiguements, enrochements de protection des pieds de talus routier, recalibrages, etc.) peut entraîner un abaissement de la ligne d'eau de la zone humide et de la nappe d'accompagnement, jusqu'à l'assèchement ;

- des prélèvements d'eau abusifs durant les travaux peuvent aussi induire l'assèchement partiel ou total des milieux ;
- la sédimentation de particules fines issues du chantier est à l'origine du colmatage du substrat. Il en résulte une diminution des échanges entre les zones humides et les nappes phréatiques notamment, la disparition de frayères (cours d'eau), voire à terme la disparition de la zone humide par atterrissement ;
- la modification ou la dégradation de la qualité de l'eau ;
- l'utilisation de matériaux de remblai non inertes (traités à la chaux) peut modifier les caractéristiques chimiques des eaux ;
- les rejets d'eaux d'exhaure du chantier ou les eaux de ruissellement de chaussée sont à l'origine de dégradations temporaires ou chroniques de la qualité de l'eau ;
- les matières en suspension issues du chantier augmentent la turbidité de l'eau ;
- la perturbation des échanges physiques entre terre et eau (augmentation du ruissellement, de l'érosion, etc.), du fonctionnement hydrique (diminution de la ligne d'eau, etc.), peuvent favoriser l'apparition du phénomène d'eutrophisation ;
- la dégradation des habitats :
 - l'imperméabilisation et/ou le drainage de milieux humides situés dans l'emprise de l'infrastructure sont à l'origine de la disparition de ces espaces ;
 - l'emprise du projet fragmente les habitats et intercepte des corridors biologiques [20][21] ;
 - le changement du mode de gestion et d'exploitation agricoles associé à un projet (restructurations foncières connexes au projet d'infrastructures) peut entraîner des effets indirects : drainage, assèchement, eutrophisation, etc.

Rejet d'eaux de chantier dans une zone humide - Source : LRL - Cete de Lyon



Enjeux	Effets induits	Détails
Fonctionnels	• Modification du fonctionnement hydraulique	- Perte ou réduction de la capacité de stockage : liée aux remblaiements, atterrissements, cloisonnement, morcellement, etc. - Modification des apports hydrauliques
	• Réduction des capacités autoépuratrices	- Dépassement des seuils de pollution admissibles pour les eaux, surtout en période d'étiage - Modification du niveau trophique et risque d'eutrophisation - Modification de la dynamique sédimentaire : colmatage du fond influençant la surface et le volume de la zone humide, donc la biomasse et la biodiversité - Turbidité des eaux : en réduisant la photosynthèse, elle peut conduire à une dégradation de la flore aquatique et rivulaire
Patrimoniaux	• Réduction de la biomasse et de la diversité	- Banalisation des milieux humides et des espèces qui les colonisent - Disparition des espèces animales ou végétales les plus exigeantes, voire des espèces rares ou protégées - Apparition et développement d'espèces exogènes : jussie, ragondin, grenouille taureau etc. - Risques pathologiques (abrasions des branchies, réduction du champ visuel) pouvant conduire à une mortalité de la faune aquatique
	• Destruction et banalisation des paysages	- Destruction directe des milieux soumis à l'emprise - Mitage de l'espace - Perturbation des milieux riverains - Minéralisation du milieu par les enrochements de protection
Usages	• Dégradation de la qualité des ressources en eau	- Sédimentation des particules fines (lessivage des terrassements non stabilisés, travaux en rivières) - Risques de pollutions (eaux et sédiments) organique ou minérale, chronique, saisonnière ou accidentelle : liées au chantier, à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure (produits phytosanitaires, fondants routiers) - Vulnérabilité des zones humides, d'autant plus essentielles que celles-ci sont en rapport étroit avec les réserves d'eau souterraine susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation en eau potable
	• Perte des usages récréatifs	- Dégradation de la qualité de l'eau qui conditionne les activités comme la pêche, la baignade, les sports d'eaux vives - Dégradation de la qualité des milieux : déstructuration, nuisances visuelles et bruit - Raréfaction des espèces qui colonisent les milieux et qui conditionnent des activités comme la chasse, le tourisme vert, l'observation de la nature
	• Modification des conditions hydriques	- Rectification inadaptée du réseau hydraulique de canaux
	• Effets indirects des aménagements fonciers	- Modification de l'occupation des sols et des pratiques culturelles - Suppression des haies et augmentation de la surface des parcelles amenant une diminution des habitats naturels

Tableau 2 : effets induits par les infrastructures linéaires sur les zones humides

2 - La prise en compte des zones humides dans les projets d'infrastructures linéaires

2.1 - La démarche globale

2.1.1 - La prise en compte très en amont du projet

La prise en compte des zones humides doit se faire le plus en amont possible d'un projet pour être efficace. Les questions à se poser au moment de la conception d'un projet, sont résumées dans la figure 8 [22]. Trois étapes clés de prises en compte des zones humides sont identifiées :

- la connaissance et la reconnaissance de la zone humide ;
- la prise en compte de la zone humide dans la définition du projet ;
- les deux alternatives :
 - la zone humide est préservée : sa pérennité doit être assurée par une gestion adaptée ;
 - la zone humide est altérée par le projet : tout impact doit être minimisé et de vraies mesures d'insertion doivent être mises en place.

Les rapports étroits qui existent entre les zones humides et la nappe phréatique dont ils dépendent impliquent que soient réalisées, en plus des inventaires écologiques classiques, des études hydrauliques et hydrogéologiques permettant de mettre en évidence les interactions existant entre les différents compartiments du système ; ceci afin d'anticiper les conséquences des effets physiques du projet sur le milieu biologique.

2.1.2 - La concertation à chaque étape du projet, une action indispensable

Un projet routier n'est plus aujourd'hui un objet uniquement technique, mais aussi un enjeu local, une demande sociale. Il ne peut donc être conçu et traité qu'avec tous les partenaires (élus locaux, partenaires économiques, associations, scientifiques et experts des milieux, etc.) [23]. Leur participation est indispensable pour l'acquisition des connaissances locales sur les milieux et les activités humaines.

Mener une démarche de participation peut relever d'une initiative ou d'une obligation réglementaire.

Une initiative du maître d'ouvrage

La participation permet d'éclairer un maître d'ouvrage sur la position des différents partenaires. Plusieurs processus participatifs peuvent être envisagés et mis en place tout au long d'un projet : l'information ou la sensibilisation (aucun retour attendu), la consultation (attente de retour afin d'éclairer une décision), la concertation (pour débattre du projet, la décision n'est cependant pas partagée) et la codécision (partage du pouvoir de décision) [25].

La Charte de la concertation adoptée en 1996 par le ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement [24] (aujourd'hui MEDDTL), approuvée par le ministre de l'Équipement, énonce les principes et les recommandations pour le bon déroulement d'une concertation lors de projets.

Une obligation réglementaire

Différentes étapes de participation sont imposées par la loi pour formaliser une participation constructive. Ce processus est à engager dès les phases amont de l'élaboration du projet et se prolongera tout au long de son élaboration [23] :

- le débat public (réflexion sur les grands enjeux) ;
- l'engagement des études d'environnement ;
- l'établissement de l'état initial ;
- l'évaluation environnementale et la comparaison des fuseaux ;
- l'évaluation environnementale des effets de la solution et des mesures destinées à réduire ces effets ;
- l'enquête publique ;
- lors de la réalisation du chantier.

Plan d'action Zones humides 2010 et infrastructures de transport :

- *Action 4 : Valoriser des expériences positives et engager des actions sur les zones humides en milieu urbanisé*
- *Action 5 : Porter une attention particulière au lien entre la Trame verte et bleue et les zones humides en milieu urbanisé*
- *Action 10 : Renforcer la cohérence dans les politiques ayant un impact sur les zones humides*

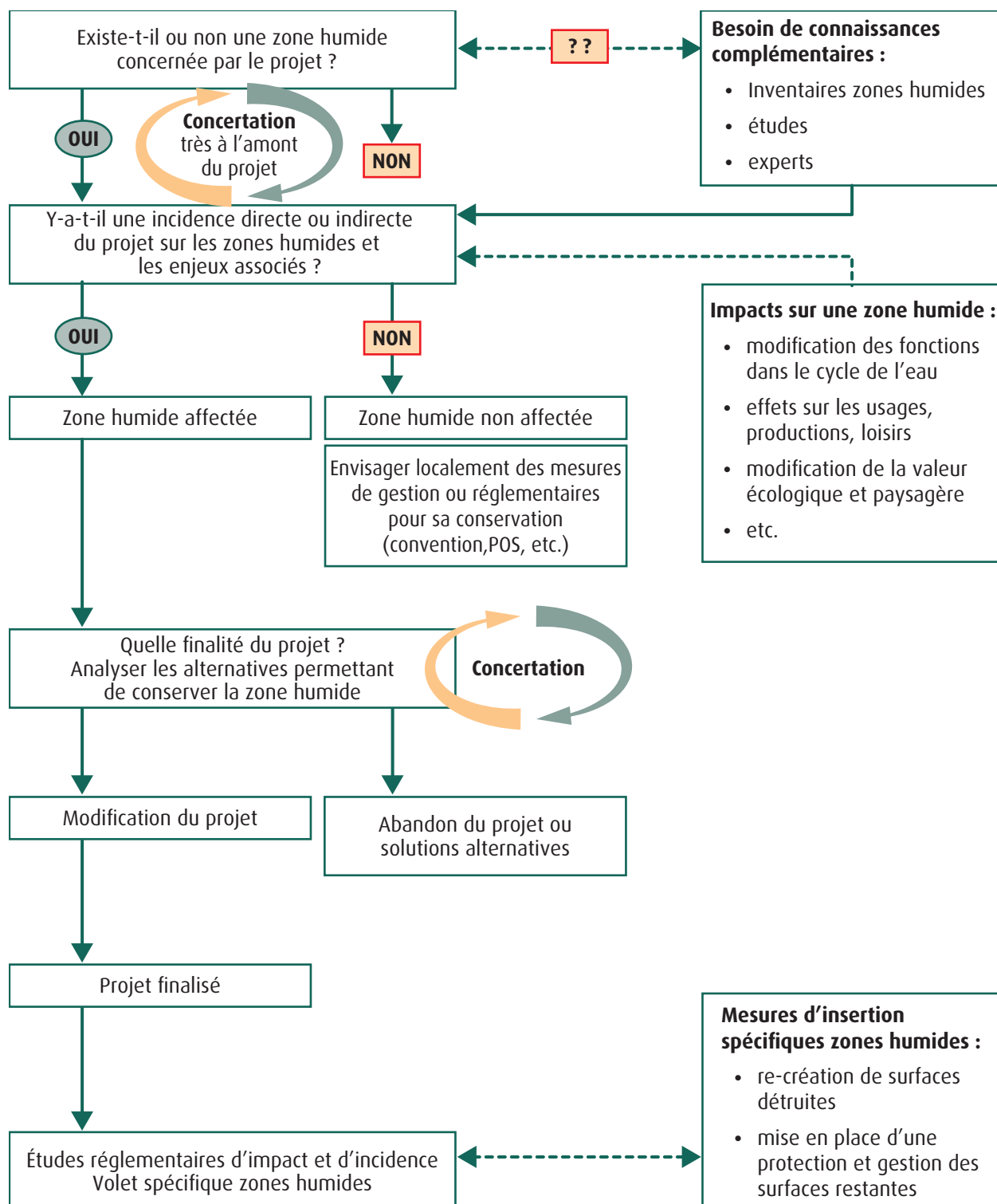


Figure 8 : prise en compte des zones humides lors de la conception d'un projet. Les différentes étapes et les questions à se poser – Source : adaptation du schéma de la note technique Agence de l'eau RMC [22]

2.2 - L'intégration des zones humides aux différentes étapes du projet

Le tableau 3 présente la démarche générale recommandée pour la prise en compte des zones humides au cours des étapes d'études et de chantier, phases déterminantes pour l'intégration de l'environnement dans un projet routier.

Le détail des préconisations destinées à limiter des incidences d'une infrastructure est fourni plus loin.

2.2.1 - Étapes sensibles du projet : les phases d'études et de chantier

La conduite des études s'accompagne d'une progressivité dans la précision des investigations et leur restitution cartographique à une échelle adaptée, ainsi que d'une sélectivité des critères déterminants et des espaces ou impacts critiques.

Parmi les éléments déterminants permettant de garantir une bonne prise en compte des zones humides, il est important d'insister sur la nécessité de :

- recourir aux grands principes d'évitement de secteurs sensibles y compris en tenant compte de l'espace nécessaire à la bonne fonctionnalité des zones humides (cf. figure 9) ;

Espace de fonctionnalité :

« Espace proche de la zone humide, ayant une dépendance directe et des liens fonctionnels évidents avec la zone humide, à l'intérieur duquel, certaines activités peuvent avoir une incidence directe, forte et rapide sur le milieu et conditionner sérieusement sa pérennité ».

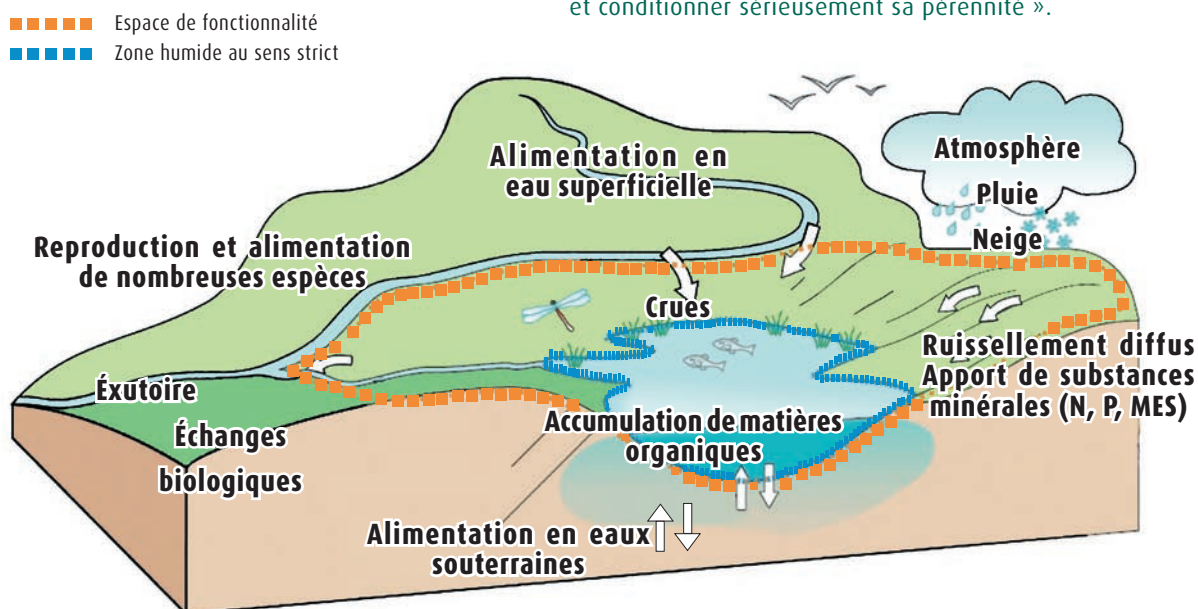
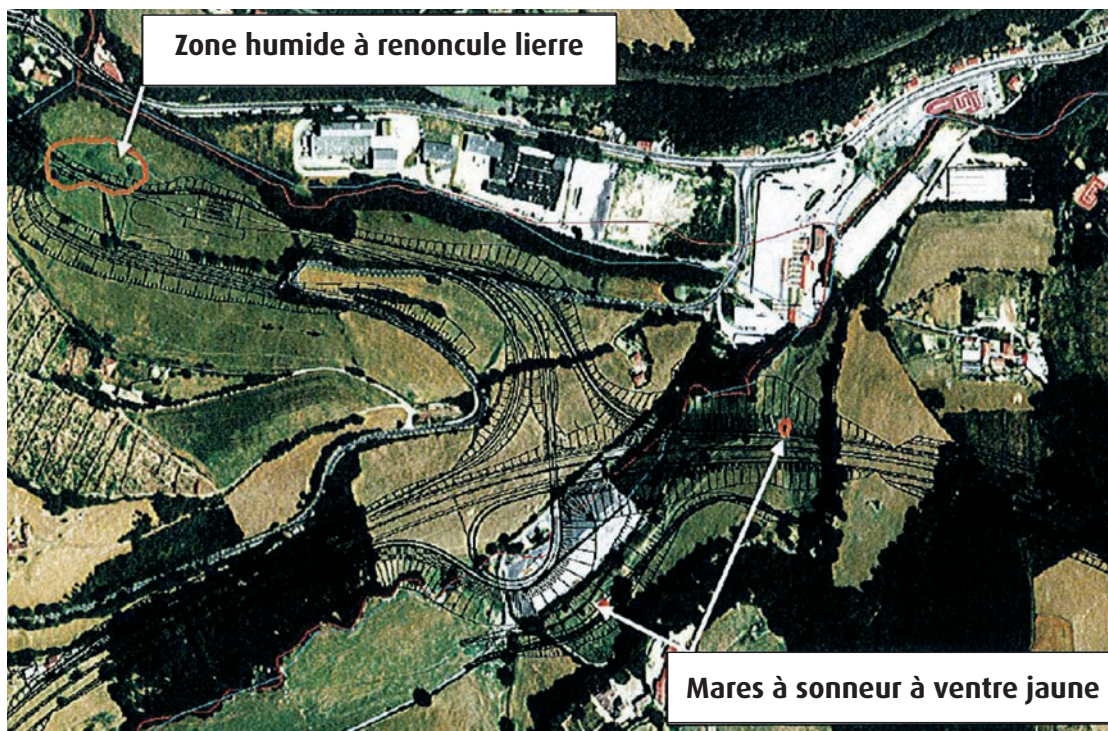


Figure 9 : l'espace de fonctionnalité d'une zone humide : correspond globalement au sous-bassin d'alimentation de la zone humide – Source : guide technique Agence de l'eau RMC [19]



Exemple de localisation de zones humides sur un tracé de projet autoroutier (A89, Rhône-Alpes) - Source : ASF

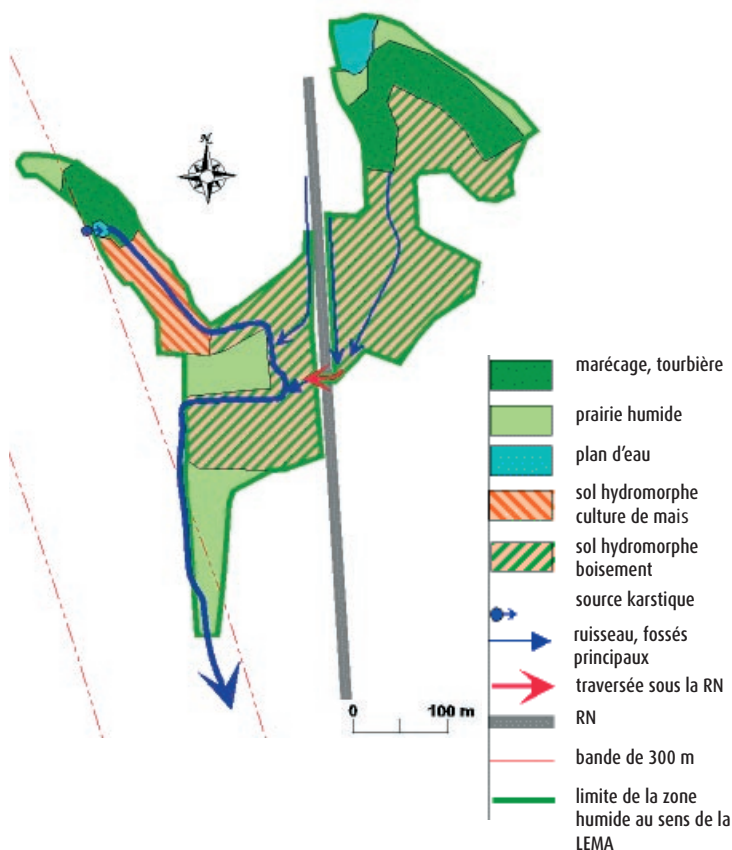


Figure 10 : détail de catégories de zones humides rencontrées dans un secteur d'études - Source : LRL - Cete de Lyon

- une délimitation de l'aire d'étude selon des critères fonctionnels, non selon des critères physiques (cf. figure 10) : cela implique une connaissance approfondie du fonctionnement des zones humides et un inventaire exhaustif de toutes les zones humides ;
- une compréhension du fonctionnement de la zone humide, incluant les milieux associés (échanges hydrauliques, corridors biologiques, ...) ;
- une concertation régulière avec les administrations et organismes concernés par les zones humides aux différentes étapes du projet et le plus en amont possible du projet : DREAL, DDT, MISE⁽¹⁾, ONEMA⁽²⁾, agences de l'eau, associations locales, conservatoires régionaux, etc. ;
- la mise en œuvre d'un management environnemental : procédure essentielle en phase chantier, mais qui peut être initiée dès les phases d'études [26].

Les milieux humides se caractérisent par la présence d'eau. Leur préservation passe donc prioritairement par la protection d'une eau et d'un sol particulier (hydromorphe). Compte tenu de leur fonctionnement, il est nécessaire de mener une approche à l'échelle du bassin versant d'alimentation d'une zone humide (espace de fonctionnalité), sans se limiter aux dépressions humides.

(1) MISE : mission inter-services de l'eau

(2) ONEMA : office national de l'eau et des milieux aquatiques

Étapes du projet		Objectifs	Outils	
Etudes	Faisabilité du projet : - études préalables - choix du mode transport	•Identification des grands enjeux •Logique d'évitement des secteurs à enjeu	-Réseaux écologiques supra nationaux : Natura 2000, ZNIEFF, corridors écologiques, etc. -Zonages réglementaires -Concertation avec les organismes institutionnels : DREAL, MISE, DDT, ONCFS, parcs naturels, agence de l'eau, etc.	
	Débat public (opportunité, objectifs et principales caractéristiques du projet)			
	Etudes préalables	Parti général d'aménagement : -recensement des contraintes - analyse des possibilités de passage - choix du fuseau	•Localisation des zones humides •Identification, hiérarchisation, cartographie des principaux enjeux •Identification des zones sensibles ou d'intérêt communautaire •Examen des possibilités de passage de fuseaux •Délimitation de l'aire d'étude	-Recueil bibliographique de données -Réseaux écologiques régionaux -Cartographie simplifiée : occupation du sol (dont Corine Land Cover), milieux naturels -Concertation avec les administrations et organismes concernés par les zones humides -Concertation avec les collectivités territoriales sur les perspectives d'aménagement
		Définition et comparaison de variantes : - affiner les études sur le fuseau - étude des variantes de tracé - évaluation des impacts - détermination du tracé de référence - dossier d'enquête publique	•Approfondir les enjeux majeurs •Identifier les enjeux secondaires •Élaborer les principes d'aménagement •Notices d'incidence Natura 2000 si nécessaire •Étude détaillée des impacts •Définition des mesures d'insertion •Proposition éventuelle de mesures compensatoires	-Recueil de nouvelles données environnementales -Inventaires des zones humides : localisation, typologie et délimitation, caractérisation (habitats, populations, espèces, fonctionnalités, etc.) -Étude d'impacts -Cartographie -Concertation avec les experts écologue (muséum, universités, associations, etc.)
	Enquête publique préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (projet, tracé de référence) Déclaration d'Utilité Publique Engagements de l'Etat			
	Études de projet : -définition précise des caractéristiques du projet -procédures d'autorisation et d'acquisition de terrains	•Prise en compte des engagements de l'État en faveur des zones humides •Intégrer le projet dans son environnement •Approfondir les propositions de mesures d'insertion	-Concertation locale (élus riverains, associations, administrations) -Validation de terrain des mesures d'insertion -Définition des modalités de suivi des mesures d'insertion -Dossier Police de l'Eau (DPE)	
Chantier	Organisation et suivi des mesures d'insertion	•Management environnemental	-Système de Management Environnemental (SME) -Comité de suivi des engagements de l'Etat -Analyse de la réalisation des travaux	
	Désignations des entreprises de travaux	•Le respect environnemental comme critère «valeur technique de l'offre» pour l'attribution du marché aux entreprises	-Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) : prescriptions environnementales dans les cahiers des charges destinés aux appels d'offre -Schéma Opérationnel de Plan d'Assurance Environnementale (SOPAE) : élément obligatoire de l'offre	
	Préparation du chantier	•Signalisation des zones humides à préserver •État initial du site •Détermination des objectifs environnementaux et définition des modes opératoires pour diminuer les impacts •Formation et sensibilisation du personnel	-Plan d'Assurance Environnement (PAE) : pièce contractuelle au marché de l'entreprise -Piquetage -Réunions d'informations, affichages, communication interne	
	Réalisation des travaux	•Vérification de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures •Contrôle de la (re)mise en état final du site	-Communication interne et externe -Contrôle de l'application du PAE -Contrôle de la mise en œuvre des mesures -État final du site	
	Réception de l'ouvrage	•Intégration de la démarche environnementale dans les documents de réception de l'ouvrage	-Documents de réception d'ouvrage	

Tableau 3 : récapitulatif de la démarche de prise en compte des zones humides dans un projet – phases d'études et de chantier

2.2.2 - La phase d'exploitation de l'infrastructure

Les principaux impacts directs attendus d'une exploitation et de l'entretien d'une route sur les zones humides sont la pollution des eaux (sels, hydrocarbures, produits phytosanitaires, etc.), la production de déchets et le dérangement (nuisances sonores, visuelles). En cas de gros travaux d'entretien, les impacts sont les mêmes que ceux observés lors des travaux de construction.

Des effets indirects sont également induits par cet aménagement : les impacts liés à l'aménagement foncier et à l'aménagement du territoire en fonction de la route (création de zones d'activités, de nouvelles routes, etc.), les modifications des comportements (augmentation du trafic routier, des vitesses, etc.).

La phase études conditionne en grande partie le niveau de ces impacts. Les contraintes d'exploitation et de maintenance doivent être prises en compte dès les phases de conception du projet.

2.2.3 - Recommandations à l'attention des projecteurs

D'abord on évite le milieu

L'évitement constitue la mesure la plus adaptée, parfois la moins onéreuse et souvent la plus rapide et efficace.

Puis on supprime ou on réduit les impacts

Si malgré tout le tracé se développe à proximité de zones humides, il est nécessaire d'évaluer les enjeux et surtout de bien comprendre le fonctionnement du milieu afin d'appliquer les mesures adaptées permettant de supprimer ou de réduire les impacts du projet (maintien des écoulements naturels et des échanges entre

milieux, lutte contre la pollution en phase chantier et d'exploitation, etc.).

Après seulement on compense les dégradations

Les mesures de compensation ne doivent pas être considérées comme un droit à la dégradation des milieux. On ne les envisage qu'en ultime recours. L'efficacité de leur mise en oeuvre nécessite un rapprochement des services, associations et professionnels en charge des milieux aquatiques. Leur pérennisation implique de s'assurer de la maîtrise foncière des sites.

La création, réhabilitation ou restauration d'un milieu humide peuvent être envisagées en compensation d'une zone humide détruite ou dans le but de renforcer un réseau de milieux humides existant. La réalisation de tels milieux impose certaines règles particulières, notamment des adaptations en fonction des objectifs de protection locaux visant telles ou telles espèces particulières (Natura 2000, par exemple [27]). La conception doit répondre en priorité aux besoins des espèces les plus exigeantes et les plus menacées.

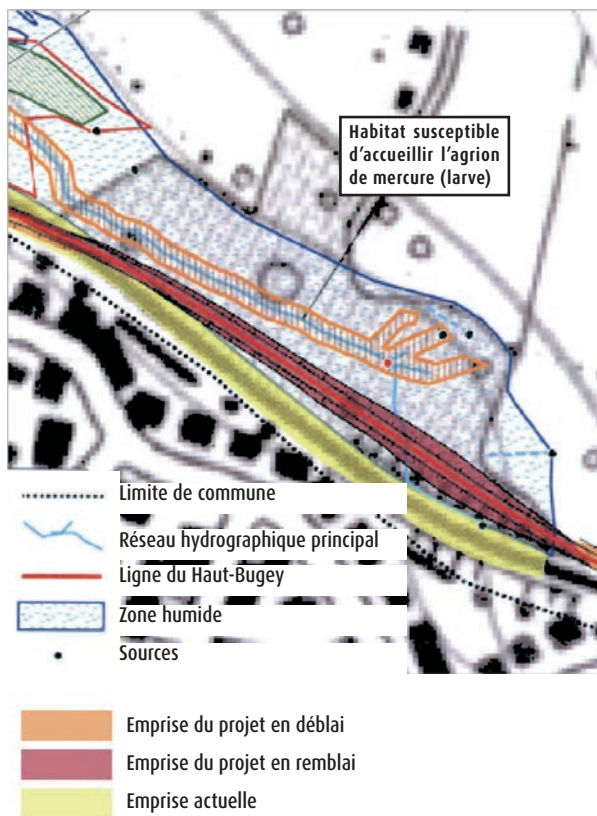
Par exemple, les mares de taille réduite font souvent l'objet de remblaiement. Cette pratique est d'autant plus courante qu'il est relativement simple de recréer une mare de substitution. L'arrêté du 19 novembre 2007, qui fixe la liste des amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, rend néanmoins beaucoup plus difficile le remblaiement car il interdit « la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux » [28]. Ces réserves étant faites, il existe des exemples réussis de créations de mares (cf. photos pages 27 et 28).



Exemple de reconstitution de mare - Source : ASF



Exemple de création de mare (Hautes Alpes) - Source : ESCOTA



Illustrations de mesures d'insertion en faveur des zones humides. Exemple de réhabilitation de la zone humide de l'Alagnier – Source : RFF



Illustrations de mesures d'insertion en faveur des zones humides. Exemple de création d'une mare – Source : APRR

2.3 Contenu des dossiers réglementaires

La circulaire du 11 mars 1996 [29], relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers, énonce le principe d'une démarche systémique destinée à éviter le cloisonnement entre thèmes environnementaux. En introduisant la notion de «système», elle insiste sur la nécessité de prendre en compte les interactions des différents domaines de l'environnement entre eux et avec les données techniques, socio-économiques, d'aménagement et d'urbanisme. Le regroupement de certains thèmes (milieux naturels et paysage, par exemple) permet de faciliter la compréhension des interrelations et de caractériser les dynamiques qui sont en cours et qui régissent l'évolution du système [23].

Cette approche est particulièrement pertinente dans le cas des zones humides, en particulier pour la définition de l'aire d'étude et l'analyse des chaînes de cause à effets. En effet, plusieurs thèmes environnementaux sont impliqués dans le fonctionnement de ces milieux (hydraulique, hydrogéologie, géologie, milieu naturel, etc.).

Étude d'impact

Intégrée dans le dossier d'enquête d'utilité publique préalable à la DUP ou dans le dossier d'enquête publique relatif à la loi sur l'eau, l'étude d'impact consiste à analyser l'état initial, rechercher les effets du projet et définir des mesures d'insertion destinées à éviter, supprimer, réduire ou compenser les effets négatifs du projet, et aussi à optimiser ses effets positifs [30][31]. Dans le cas des zones humides, l'étude d'impact comprendra :

- l'identification et la caractérisation des zones humides : fonctionnement et fonctionnalités (cf. figure 12) ;
- l'évaluation des incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet et de ses annexes sur ces zones humides, leurs fonctionnalités et les usages qui leur sont liés ;
- la définition de mesures de réduction des impacts négatifs ;
- l'évaluation des impacts résiduels.

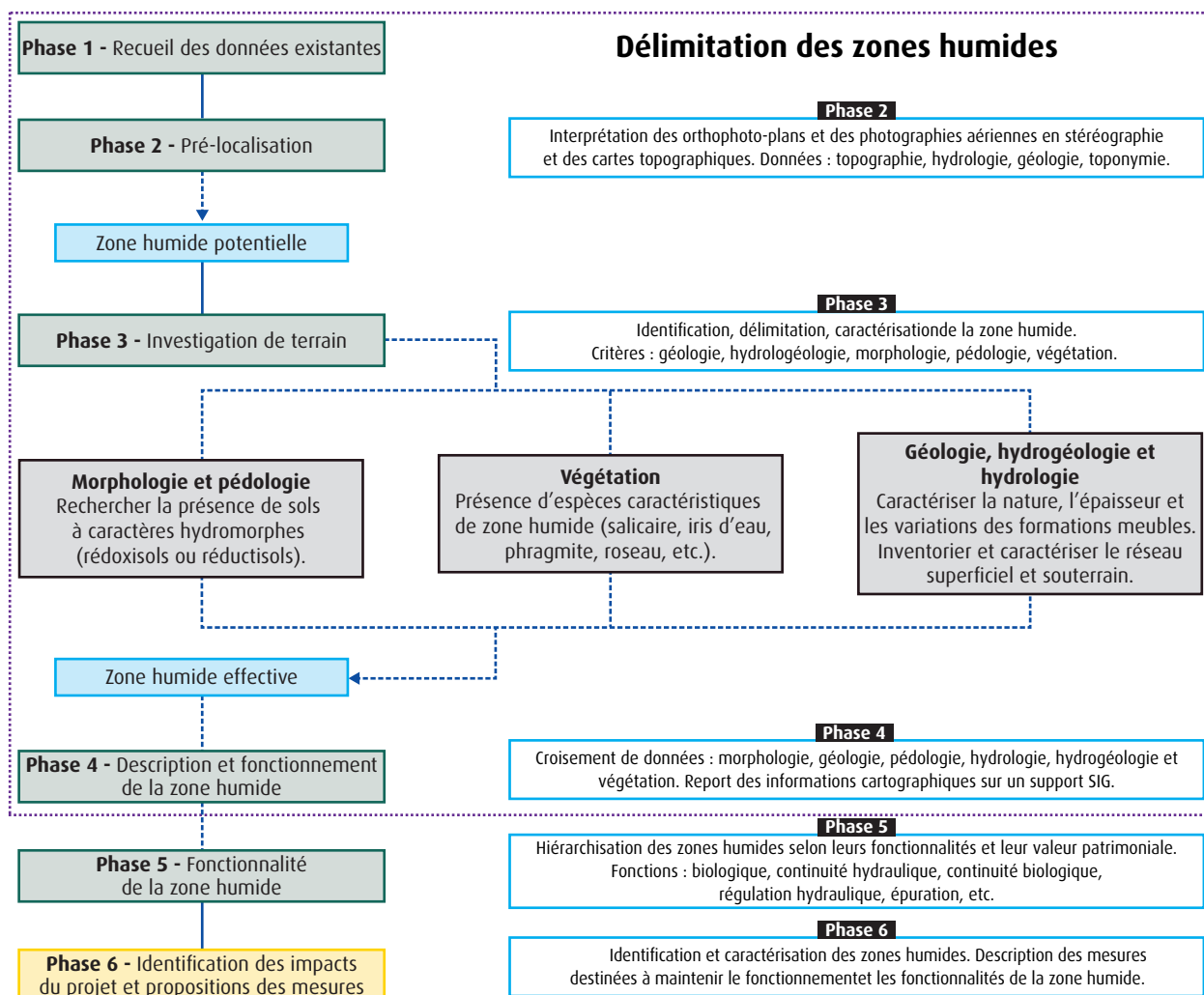


Figure 12 : méthode de localisation et d'identification des fonctionnalités des zones humides. Application au tracé du projet autoroutier - Source : LRL - Cete de Lyon

La démarche de l'étude sera :

1. La mise à jour des données recueillies dans le cadre du choix du fuseau ;
2. La synthèse des études d'environnement, facilitant la compréhension des interactions entre les éléments du système (principe de démarche systémique) ;
3. La validation par la Mission Inter-Services de l'Eau (MISE) et la DREAL des principes de réduction des impacts sur la qualité de l'eau (lutte contre la pollution) et des habitats (mesures d'insertion) ;
4. La mise en compatibilité avec les outils de planification (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux - SDAGE, Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux - SAGE, documents d'urbanisme).

Dossier d'autorisation ou de déclaration au titre de la police de l'eau (DPE)

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992, transcrite dans le code de l'Environnement (articles L. 214-1 et suivants), a introduit un régime d'autorisation et de déclaration pour les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) ayant un impact sur l'eau. Jusqu'en 2006, les décrets n° 93-742 du 29 mars 1993 (dit « procédures ») et n° 93-743 du 29 mars 1993 (dit « nomenclature ») fixaient la procédure pour les IOTA.

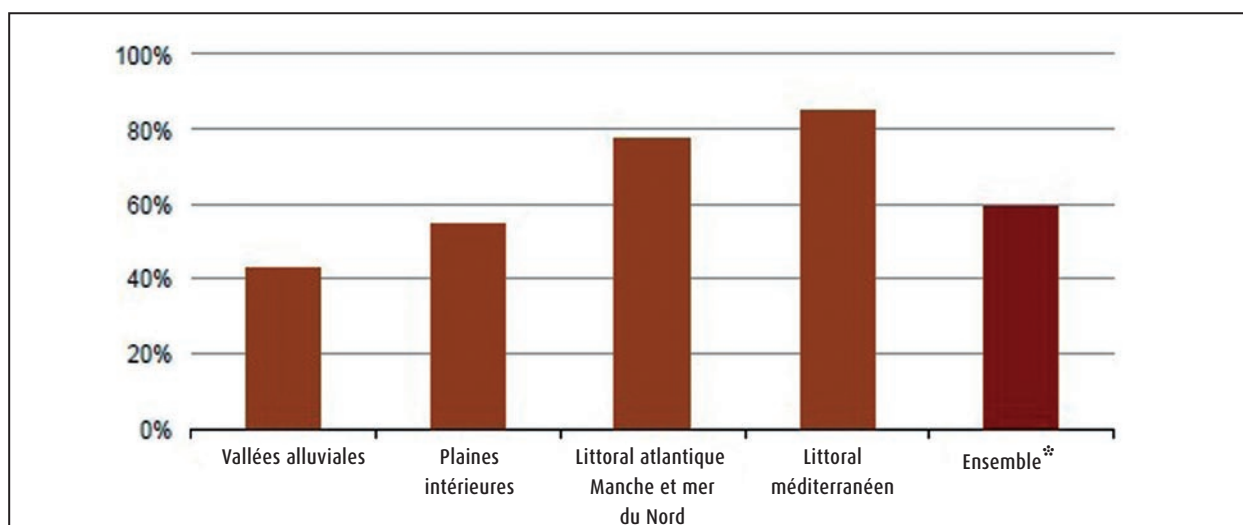
Faisant suite aux dispositions issues de l'ordonnance n° 2005-805 du 18 juillet 2005 portant simplification, harmonisation et adaptation des polices, deux décrets publiés le 17 juillet 2006 modifient la procédure : le décret n° 2006-880 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration, le décret n° 2006-881 relatif à la nomenclature. En 2007, les deux décrets 93-742 et 93-743 ont été intégrés au code de l'Environnement (art. R.214-1 et suivants) par le décret n° 2007-397 du 22 mars 2007 [32][33].

Le régime d'autorisation ou de déclaration repose sur l'élaboration d'un dossier contenant des études environnementales permettant d'intégrer :

- le rattachement du projet à la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles il doit être rangé ;
- les incidences du projet sur la ressource en eau, les milieux aquatiques et les usages : les impacts directs ou indirects, temporaires et permanents, les effets saisonniers ;
- lorsque le projet est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000, l'évaluation de ses incidences au regard des objectifs de conservation du site [27] ;
- la compatibilité du projet avec le SDAGE, ou le SAGE et sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L.211-1 du code de l'Environnement ainsi que des objectifs de qualité des eaux ;
- s'il y a lieu, les mesures réductrices ou compensatoires des effets du projet sur les milieux aquatiques, dans le respect des documents de planification en vigueur, en liaison étroite avec la Mise.

Dossier d'incidences sur les sites Natura 2000

Tout projet entrant susceptible de porter atteinte de façon notable aux habitats et aux espèces (cf. figure 13) pour lesquels un (des) site(s) Natura 2000 a (ont) été désigné(s) doit faire l'objet d'une étude d'évaluation de ses incidences sur ce(s) site(s) (art. L.414-4 du code de l'Environnement). La circulaire du 5 octobre 2004 explicite le champ d'application du régime d'évaluation des incidences [27].



* Ensemble : ensemble des zones humides suivies par l'ONZH

Figure 13 : part (par type de zone humide) des zones humides d'importance majeure couverte par un site Natura 2000 - Source C600 [14]

Intégré dans le dossier d'enquête publique ou loi sur l'eau, le dossier doit permettre de vérifier la compatibilité du projet avec la conservation du site, par :

- l'évaluation du fonctionnement écologique et des objectifs de conservation du site ;
- l'estimation des incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet et de ses annexes, sur l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la proposition d'inscription des sites au réseau Natura 2000 ;
- la définition des mesures de réduction et des impacts résiduels ;
- s'il subsiste des impacts résiduels portant atteinte à l'état de conservation du site :
 - montrer l'absence de solutions alternatives de moindre incidence ;
 - prouver que le projet est d'intérêt public majeur ;
 - évaluer la nature des mesures compensatoires, leur échéancier, les dépenses pour la réalisation de ces mesures (investissement, fonctionnement et bilan de leur mise en œuvre).

L'aire d'étude du milieu vivant ne doit pas se limiter aux seuls fuseaux ou tracés mais doit considérer le fonctionnement écologique global d'un site, voire du réseau Natura 2000. Ceci pour prendre la mesure des impacts d'un projet et proposer des mesures de réduction d'impacts pertinentes.

Dossier de dérogations aux mesures de protection des espèces de faune et de flore sauvages

L'article L. 411-1 du code de l'Environnement prévoit un système de protection stricte pour des espèces de faune et de flore sauvages dont les listes sont fixées par arrêté ministériel. Des règles et interdictions sur ces espèces sont établies telles en particulier l'interdiction de les détruire, de les capturer, de les transporter, de les perturber intentionnellement ou de les commercialiser. Exceptionnellement, il est possible de déroger à ces interdictions, à condition :

- d'avoir obtenu une dérogation en application de l'article L.411-2 du code de l'Environnement de la part de l'autorité administrative ;
- de l'absence d'autres solutions alternatives satisfaisantes ;
- de justifier d'un intérêt précis de l'activité ou du projet indiqué dans la loi ;
- que l'état de conservation des espèces concernées ne soit pas dégradé par l'activité ou le projet envisagé.

L'arrêté du 19 février 2007 [46] fixe les conditions de demande et d'instruction des dérogations à la protection des espèces de faune et de flore sauvages protégées. La circulaire DNP/CFF n°2008-01 du 21 janvier 2008 [47] précise la procédure à suivre pour chaque cas de dérogations.

Dossier des engagements de l'État en faveur de l'environnement

Une fois la déclaration d'utilité publique prononcée par décret du Premier ministre (après avis du Conseil d'État), un dossier des engagements de l'État est établi [34]. Il vise à porter à la connaissance des partenaires locaux de l'État les engagements pris à l'issue de la procédure d'enquête publique.

Le dossier synthétise les différentes dispositions prévues pour favoriser l'insertion du projet dans l'environnement et contenues dans l'étude d'impact. Il intègre également les améliorations, adaptations et dispositions retenues à l'issue de l'enquête.

Le document sert de référence au comité de suivi des engagements de l'État (Préfet, élus, responsables socio-économiques et associations).

2.4 - Management environnemental du projet : une assurance qualité

Soucieux d'améliorer leurs performances en matière de prise en compte et de respect de l'environnement, des maîtres d'œuvre se sont engagés dans une démarche volontaire de Système de Management Environnemental (SME), comme gage de qualité et de respect des problématiques environnementales.

Un SME permet, entre autre :

- d'éviter certains problèmes environnementaux par un traitement en amont (principe de prévention) ;
- de formaliser des procédures de concertation avec les divers acteurs du territoire (principe de participation) ;
- de travailler avec ces structures sur un projet fédérateur ;
- d'encourager les prestataires et partenaires à s'engager dans des démarches similaires et réduire leurs impacts environnementaux ;
- de vérifier et faire savoir que les engagements et la réglementation sont respectés (exemplarité) ;
- de formaliser, généraliser et pérenniser un engagement.

Différentes règles de procédures et d'organisation sont élaborées et mises en place dans le cadre du SME, visant à permettre une amélioration constante des performances en matière d'environnement, dans le respect de la réglementation [26].

Ainsi, comme le permet le code des Marchés publics, un critère de jugement relatif à l'environnement peut être introduit lors du choix des entreprises. L'élaboration d'un Schéma Organisationnel de Plan d'Assurance Environnementale (SOPAE) doit alors faire partie de l'offre remise par l'entreprise pour examen, et se transformera en Plan d'Assurance Environnement (PAE) une fois l'entreprise retenue. Cet outil permet de responsabiliser les entreprises au management environnemental. Des

chargés d'environnement, indépendants de la production, élaborent le PAE avant le démarrage des travaux et garantissent le respect des exigences de la maîtrise d'ouvrage tout au long du chantier, en liaison avec la maîtrise d'œuvre.

Suite à la mise en service de l'infrastructure, la chaîne de qualité est maintenue sous la forme d'un manuel d'exploitation intégrant les préoccupations environnementales spécifiques au projet, et de contrôles des effets de l'infrastructure sur l'environnement. Ainsi, le bilan Loti (Loi d'Orientation des Transports Intérieur du 30 décembre 1982), établi 3 à 5 ans après la mise en service des grandes infrastructures de transport, est destiné à analyser et expliquer les écarts entre les prévisions du dossier de Déclaration d'Utilité Publique (Dup) et les observations réelles, ainsi que de vérifier le respect des engagements de l'État. Ce bilan ne se substitue pas aux études environnementales qui doivent être produites dans le cadre du contrôle de l'État [35], des comités de suivis, des réglementations nationales spécifiques (loi sur l'eau, sur l'air...) ou des réglementations européennes.

À noter, dans le cas particulier des autoroutes concédées, la Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (DGITM) a une mission de contrôle technique des concessions d'autoroute.

3 - Les mesures d'insertion en faveur des zones humides

Les tableaux 4, 5, et 6 détaillent par type d'incidence et par phase les recommandations destinées à limiter les incidences des projets d'infrastructures linéaires sur les zones humides.

On gardera néanmoins à l'esprit que la prise en compte de ces milieux très en amont d'un projet permet de

limiter une part significative des impacts. De même, l'identification, la compréhension et le respect des fonctionnalités des zones humides (aire de fonctionnalité et fonctions remplies) restent l'étape préalable indispensable pour leur conservation (ex. figures 14 et 15).

Des mesures compensatoires peuvent être envisagées en dernier recours, telles que celles mises en œuvre sur certains marais :

- l'acquisition/rétrocession du milieu humide à un organisme de protection de la nature assurant la gestion du marais ;
- la restauration d'un marais, pour un milieu plus favorable aux espèces : la fauche mécanique et le débroussaillage permettent d'empêcher l'accumulation de litière et le maintien d'un stade herbacé. Un tel écosystème prairial est favorable à l'installation de nombreuses espèces floristiques et faunistiques remarquables. De même, l'enlèvement de la partie supérieure des dépôts tourbeux (étrépage manuel) des marais et marécages permet de retarder le phénomène d'atterrissement, de favoriser l'expression des communautés de plantes pionnières et de rehausser le niveau d'eau ;
- la valorisation pédagogique du marais : la valeur écologique et patrimoniale des marais rend ces zones très attractives sur le plan social et culturel. Sous réserve d'une gestion adaptée de la fréquentation, leur ouverture au public peut permettre de faire découvrir ce milieu aux visiteurs et les sensibiliser à sa préservation.
- Ces mesures doivent néanmoins faire l'objet d'une étude spécifique sur leur opportunité et les modalités de leur mise en œuvre. Rappelons qu'il est plus coûteux de restaurer un milieu que d'en assurer la préservation à long terme.



Exemple d'actions de gestion écologique conservatoire qui peuvent être menées sur les emprises autoroutières : les Etangs des Joncquiers (plaine alluviale de la Durance, Bouches-du-Rhône). Anciennes carrières d'extraction de granulats naturellement inondées pour devenir de véritables étangs – Source : ESCOTA



Aménagement routier de Fos sur mer (Bouches-du-Rhône) - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)

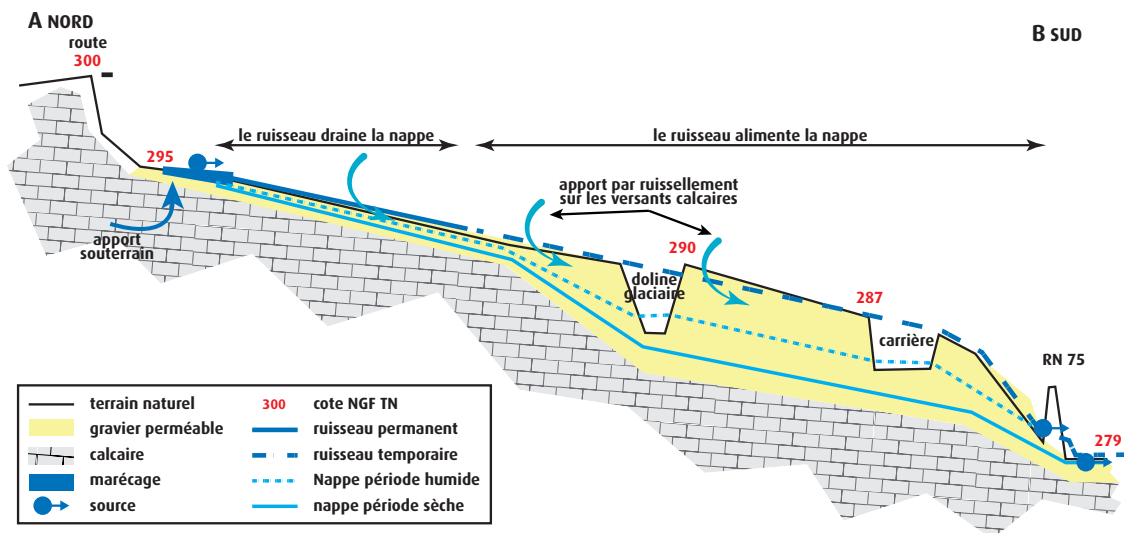


Figure 14 : exemple d'identification et de compréhension des fonctionnalités de zones humides. Application au tracé du projet autoroutier A48 entre Rhône et Bourbre. Coupe schématique Nord-Sud du secteur de Clos-Gillet - Barbe Raide (Isère) – Source : LRL- Cete de Lyon

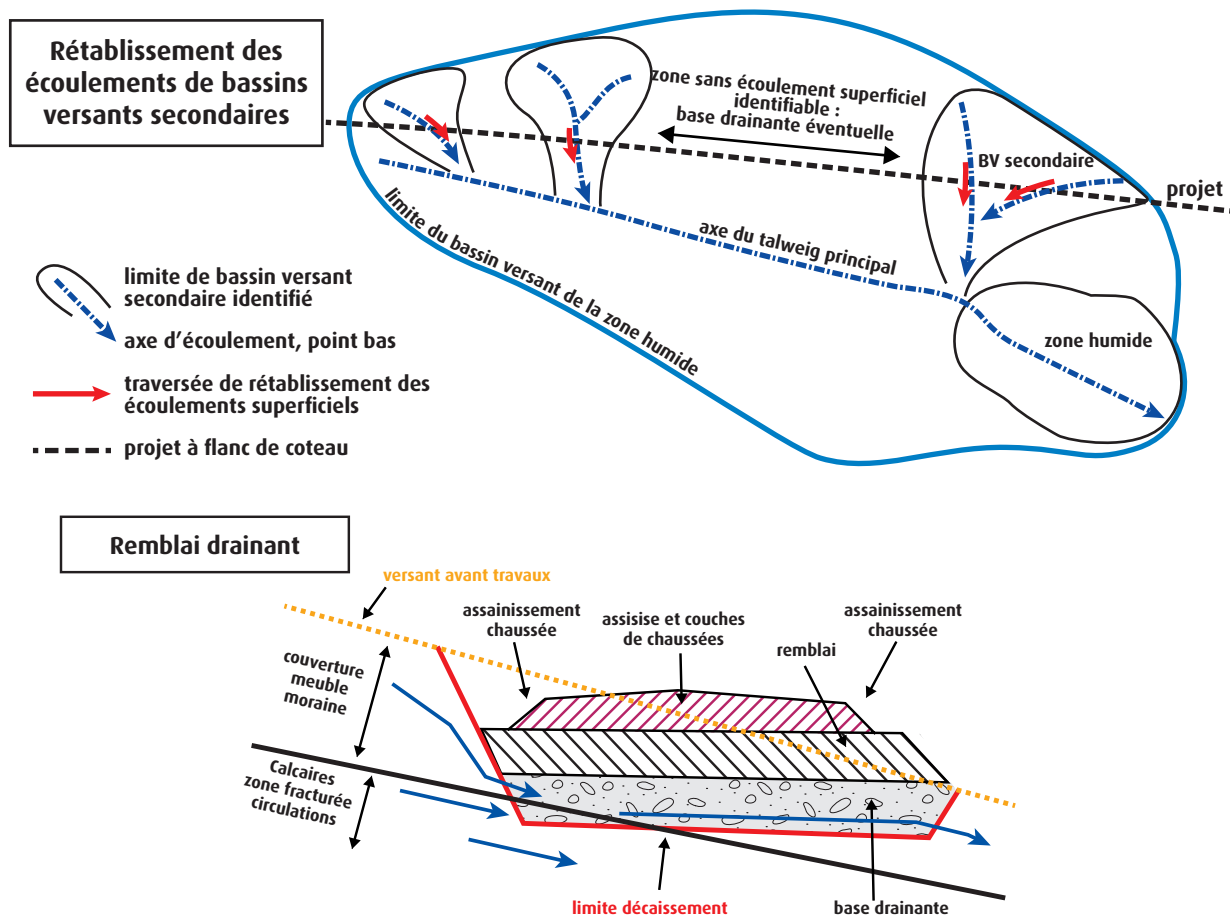


Figure 15 : exemple de description de mesure pour le maintien de la continuité des écoulements de sub-surface. Préconisation de mise en place d'un remblai drainant – Source : LRL - Cete de Lyon

Effets	Conséquences	Recommandations	Etape
Destruction physique (remblaiement, comblement)	- Destruction totale ou partielle de la zone humide, des habitats et des espèces associées (flore, faune) - Tassement des sols - Modification des conditions d'alimentation en eau des zones humides (écoulements, bassin versant, nappe, ...) - Disparition d'annexes hydrauliques (bras morts, prairies, ...)	• Identifier et respecter l'espace de fonctionnalité des zones humides dans les décisions d'aménagement : grands évitements de principe	Et
		• Ne pas remblayer les zones humides et les terrains compressibles environnant au risque de modifier l'alimentation en eaux des zones humides • Schéma organisationnel du plan d'assurance environnement (SOPAE) des entreprises et Plan d'assurance environnement (PAE) • Conditions de chantier : piquetage et signalisation des zones humides, clôture provisoire, sensibilisation et formation des agents, travaux en périodes favorables	C
		• Création de milieux humides de substitution en compensation d'une destruction ou d'un renforcement d'un réseau de zones humides • Transplantation d'espèces floristiques menacées directement ou indirectement, en s'assurant de leur pérennité (récession, ...)	A
Fragmentation des habitats	- Morcellement des unités (végétales, fonctionnelles, ...) - Isolement des populations - Perte de biodiversité : fragilisation de certaines populations, chute de reproduction, disparition d'espèces, ... - Mortalité par collision	• Maintien de la transparence et des corridors biologiques (réseau de milieux connectés) pour la faune : passages à faune (grande et/ou petite faune), maillage de haies, clôtures • Préserver la faune des collisions : haies arbustives, clôtures	Et
		• Conditions de chantier : piquetage et signalisation des zones humides, clôture provisoire, sensibilisation et formation des agents	C
		• Suivi de l'efficacité des mesures de conservation des corridors biologiques	Ex
Discontinuités hydrauliques	- Modification des conditions d'alimentation en eau de la zone humide - Dégradation des connectivités hydrauliques - Assèchements ou inondations/ennoie-ment de la zone humide - Suralimentation ou surdrainage de la nappe d'accompagnement	• Compréhension du fonctionnement de la zone humide (hydrologie, hydraulique, hydro-géologie)	Et
		• Maintien des conditions d'alimentation naturelles initiales, en particulier lors des travaux de terrassement • Préservation des connexions hydrauliques • Éviter le drainage de la zone humide par captage des sources d'alimentation ou abais- sement de nappe • Respect des transparences hydrauliques : remblais drainant, ...	C
		• Préservation des connexions hydrauliques et des sources d'alimentation de la zone hu- mide	Ex
Pollution des eaux et des sédiments (fines, sels, métaux lourds, herbicides, ...)	- Dégradation de la qualité des eaux, eutrophisation - Colmatage, comblement partiel - Disparition d'espèces polluo-sensibles au profit d'espèces polluo-tolérantes - Réduction de la biodiversité - Menaces pour l'alimentation en eau potable	• Définition des conditions techniques qui seront imposées au titre de la loi sur l'eau	Et
		• Éviter tout rejet direct des eaux de plate-forme, traitées ou non traitées • Collecte de l'ensemble des eaux de plate-forme, régulation des eaux et traitées avant rejet éventuel vers les milieux naturels [36] • Assainissement provisoire dès le début des travaux • Isoler efficacement le réseau d'assainissement du réseau hydrique naturel • Conservation des zones tampon autour des zones humides (ripisylve, végétalisation ra- pide des terrassements) • Stockage des polluants en dehors des zones sensibles • Dépotages de chaux et épandage sans envol vers les zones humides • Respect des conditions techniques imposées par l'arrêté préfectoral au titre de la loi sur l'eau	C
		• Éviter tout rejet direct des eaux de plate-forme, traitées ou non traitées • Collecte de l'ensemble des eaux de plate-forme, régulation des eaux et traitées avant rejet éventuel vers les milieux naturels [36] • Interdiction d'utiliser les phytocides à proximité des milieux humides et de leurs sources d'alimentation • Maîtrise des apports en fondants routiers [37] • Suivi de la qualité de l'eau et des sédiments, inventaires faunistiques	Ex
Effets paysagers	- Perte de diversité végétale - Modification d'unités paysagères (fragmentation paysagère) - Evolution de l'occupation du sol	• Caractérisation des unités paysagères et de leur sensibilité	Et
		• Identification des types de fréquentation, limitation et réglementation des accès	C
		• Modelage des terres (terrassements)	Ex
		• Gestion des dépendances vertes, des plantations	A
		• 1% paysage et développement (hors emprise) • Gestion des dépôts et des excédents des matériaux	A

Tableau 4 : incidences des projets d'infrastructure linéaire sur les zones humides et recommandations – Incidences liées à l'emprise

Effets	Conséquences	Recommandations	Etape
Modification de la ligne d'eau (prélèvements, extractions, endiguements)	- Abaissement de la ligne d'eau de la rivière, de la nappe d'accompagnement - Assèchement des milieux alluviaux annexes - Enfoncement du lit en rivière - Dépérissement, déchaussement des ripisylves - Incision des berges, altération de la ripisylve - Ennoisement de la zone humide	• Compréhension du fonctionnement de la zone humide (hydrologie, hydraulique, hydrogéologie) • Définition des conditions techniques au titre de la loi sur l'eau	Et
		• Maintien des conditions d'alimentation naturelles initiales et des connexions hydrauliques (surface et souterrain) • Eviter le drainage de la zone humide • Respect des transparences hydrauliques : remblais drainant, ...Interdiction de prélever dans les milieux clos (bras morts, adous, ...) • Interdiction d'extractions en lit mineur en plaine alluviale, et dans l'espace de liberté • Limitation de l'érosion (végétalisation des terrassements, circuits de lavage fermés, ...) • Respect des conditions techniques imposées par l'arrêté préfectoral au titre de la loi sur l'eau	C
		• Suivi hydrique (ligne d'eau, piézométrie de la nappe)	Ex
Dysfonctionnement des zones humides annexes	- Assèchement des annexes - Perte de biodiversité - Isolement - Régression des rôles fonctionnels (anti-érosion, stabilisation des berges, épandage des crues)	• Compréhension du fonctionnement de la zone humide (hydrologie, hydraulique, hydrogéologie) • Préservation des annexes hydrauliques	Et
		• Maintien des conditions d'alimentation naturelles initiales et des connexions hydrauliques (surface et souterrain)	C
		• Suivi hydrique	Ex
Travaux en rivière (ouvrages hydrauliques, rectifications du lit, ...)	- Disparition des annexes hydrauliques (comblement, colmatage...) - Artificialisation des berges - Réduction des capacités de stockage et des échanges avec la nappe - Réduction des capacités d'accueil pour les biocénoses	• Compréhension du fonctionnement de la zone humide (hydrologie, hydraulique, hydrogéologie)	Et
		• Respect du lit (pas de recalibrage) • Respect de l'espace de liberté des cours d'eau • Assurer la transparence hydraulique et la continuité écologique	C
			Ex
Aménagements (plantations, paysager, boisements artificiels, ...)	- Destruction directe ou indirecte, liée à l'assèchement	• Identifier et respecter l'aire de fonctionnalité des zones humides dans les décisions d'aménagements	Et
		• Conserver les caractéristiques naturelles des zones humides (pas de boisement sur les tourbières par exemple)	C
			Ex
Modification des conditions hydrobiologiques	- Accroissement de teneurs en MES - Variations hydrothermiques - Dégradation de la qualité piscicole par isolement et fragilisation de populations, chute de reproduction (dégradation des habitats, disparition de frayères, interruption de la libre circulation, dérangement, perte de fonctionnalité, ...)	• Caractérisation hydrobiologique des zones humides (habitats, inventaires, ...)	Et
		• Réalisation des travaux en dehors des périodes sensibles (reproduction) • Respect des connexions biologiques : ouvrages de circulation des espèces notamment	C
		• Suivi hydrobiologique	Ex

Tableau 5 : Incidences des projets d'infrastructure linéaire sur les zones humides et recommandations – Incidences liées aux modifications des conditions hydrauliques

Et	Phase d'étude
C	Phase chantier
Ex	Phase exploitation
A	Mesure d'accompagnement

Effets	Conséquences	Recommandations	Etape
Effets induits de la modification de l'occupation du sol : urbanisation, aménagement foncier, modification pratiques agricoles...	- Destruction partielle ou totale de zones humides ou d'habitats - Isolement de la zone humide - Disparition d'annexes hydrauliques (bras morts, prairies...) - Modifications des fonctions hydrauliques (vitesse de crue, étalement de crue, zone d'expansion...) - Modification des espaces boisés, déstabilisation des berges - Pollution liés aux activités nouvelles (eutrophisation, disparition d'espèces polluo-sensibles) - Modifications hydrothermiques - Réduction du rôle épurateur de la ripisylve - Disparition d'espèces (flore, faune) dans les emprises et hors emprises (remembrement)	• Identification de l'ensemble des zones humides impliquées dans le périmètre fonctionnel des zones humides, y compris hors emprise du projet, quelle que soit leur taille • Valoriser l'intérêt des zones humides (notamment économique) • Utiliser les outils de protections des zones humides (juridiques ou planification) • Intégrer des mesures en faveur des zones humides dans l'étude d'impact « remembrement »	Et
		• Conservation des corridors écologiques (maillage, fossés, haies, ...) • Maintien des boisements, reboisements • Prévention : sensibilisation, formation des agents de chantier et des usagers des zones humides (agriculteurs, public, ...)	C
		• Valoriser l'intérêt des zones humides (notamment économique) • Acquérir et rétrocéder la gestion des zones humides (à une association de protection de la nature par exemple) • Développer des conventions de gestion locales dans le cas de création de milieux humides • Suivi piézométrique de la nappe	Ex A
Surfréquentation et circulation d'engins	- Disparition d'habitats (dépôt de déchets, décharges sauvages, piétinement, circulation anarchique d'engins, ...) - Disparition d'espèces sensibles (flore, faune) - Dérangement (induisant une mortalité par collision) - Introduction d'espèces	• Acquérir et rétrocéder la gestion des zones humides (à une association de protection de la nature par exemple)	Et
		• Conditions de chantier : piquetage et signalisation des zones humides, clôture provisoire, sensibilisation et formation des agents, travaux en périodes favorables • Réalisation des travaux en dehors des périodes sensibles (reproduction) • Limitation et réglementation des accès; interdiction d'accès aux zones les plus sensibles • Rappel de l'interdiction de dépôt provisoire de déchets • Réglementation de la circulation des engins	C
		• Limitation et réglementation des accès ; interdiction d'accès aux zones les plus sensibles • Interdiction de dépôt de déchets à proximité des zones humides	Ex
Pertes d'usages liées aux aménagements fonciers	- Atterrissement (dépôt de sédiments divers) - Boisement progressif (exemple des tourbières) - Dégradation de la qualité des eaux, eutrophisation	• Acquisition et gestion conservatoire des zones humides	Et Ex
		• Restauration de milieu humide ou de bassin versant (curage, reprofilage de berges, entretien de fossés, ...)	A
Prolifération d'espèces exotiques, invasives	- Altération de la biodiversité originelle - Disparition des espèces indigènes, prolifération d'espèces résistantes - Banalisation des milieux - Risque sanitaire (exemple de l'ambrosie) - Gène de certains usages	• Conservation des boisements riverains • Éviter l'introduction de matériaux terreux d'origine extérieure • Végétalisation rapide des terrains remaniés en phase chantier (terrassements, ...)	C
		• Maintien ou mise en place de surveillance et de pratiques d'entretien des zones humides	A

Tableau 6 : incidences des projets d'infrastructure linéaire sur les zones humides et recommandations – Effets indirects



Figure 16 : Illustration de mesures compensatoires prises en faveur des zones humides sur l'autoroute A39 – Source : APRR - EPA [48]

Étang Jacquot (4,5 ha dont 4,1 ha de surface en eau)

• La mesure :

Valorisation écologique et pédagogique de l'étang

• Objectifs :

- Éducation à l'environnement

• Actions :

- Acquisition des terrains
- Élaboration de plans de gestion et d'interprétation du site
- Aménagement écologique d'un étang et mise en place d'un cheminement autour du plan d'eau accompagné d'aménagements pédagogiques (sentier, mobilier, livret guide...)

• Convention :

Participation au financement de l'acquisition du site, des plans de gestion et d'interprétation du site, des travaux d'aménagements écologiques et pédagogiques

Étang au Curé (5 ha dont environ 1,2 ha d'étang)

• La mesure :

Gestion de l'étang et milieux adjacents

• Objectifs :

- Préserver divers habitats aquatiques et la station de marsilée à quatre feuilles
- Maintenir des communications entre les milieux aquatiques

• Actions :

- Restauration de digue, curage d'une partie de l'étang, mise en place d'une pisciculture extensive avec pratique de l'assec, débroussaillage local...
- Suivis scientifiques : qualité et niveau des eaux, inventaires et suivis de la flore et de la faune ((amphibiens, orthoptères, lépidoptères, odonates)
- Sensibilisation des acteurs locaux

• Convention :

Cession des parcelles, financement des plans de gestion des étangs et mares, de la réhabilitation, de la gestion et du suivi des sites pour une durée de 5 ans

Étang de But (21,6 ha dont environ 2 ha d'étang)

• La mesure :

Acquisition et gestion de l'étang et de ses abords

• Objectifs :

Conservation des richesses écologiques du site notamment des espèces-enjeux

• Actions :

- Acquisition de l'étang et des terrains avoisinants et rétrocession
- Élaboration d'un plan de gestion : inventaires complémentaires flore-faune ; identification et cartographie des enjeux biologiques ; définition des objectifs de gestion et propositions d'actions
- Gestion et restauration des milieux naturels : nettoyage du site, restauration de digue et ouvrages associés, élimination de résineux, creusement de mares...
- Suivis scientifiques : étude de la qualité des eaux, des odonates et de la leucorrhine à gros thorax, suivi du niveau des eaux de l'étang, de la végétation et de la recolonisation des mares

• Convention :

Cession des parcelles, financement des plans de gestion des étangs et mares, de la réhabilitation, de la gestion et du suivi des sites pour une durée de 5 ans

Synthèse

Les zones humides couvrent seulement 6 % de la surface de la terre mais représentent un système très productif en réunissant 24 % de sa biomasse mondiale, soit la 2^e production de biomasse mondiale derrière les forêts tropicales.

Souvent assimilées à la «nature ordinaire», les zones humides de notre territoire échappent fréquemment aux recensements et protections institutionnelles alors qu'elles abritent une exceptionnelle diversité d'espèces, rares ou menacées, protégées au niveau régional, national ou européen. En effet, de nombreuses espèces dépendent de ces milieux pour leur survie et leur reproduction. Ils sont reconnus comme l'une des entités fonctionnelles essentielles au fonctionnement global des systèmes aquatiques. Toute modification ou atteinte à ces milieux menace directement leur pérennité mais également le fonctionnement plus global de l'hydrosystème.

Entre 1990 et 2000, après la diminution observée au cours des décennies précédentes, on note une stabilité de la superficie pour la majorité des milieux naturels humides métropolitains. Néanmoins, les dégradations restent élevées et l'état des zones humides est dégradé dans 56 % des sites d'intérêt majeur. Les perturbations les plus fréquemment relevées sont les altérations du milieu physique (envasement naturel, création de plans d'eau, recalibrage et comblement, assèchements non naturels dont le drainage, fragmentation).

L'exceptionnelle biodiversité des zones humides et leur valeur fonctionnelle unique justifient des mesures de conservation strictes. Considérées au siècle dernier comme des lieux insalubres, leur bon état de conservation et de fonctionnalité est aujourd'hui un enjeu important pour la gestion des territoires et pour répondre aux objectifs nationaux et européens de préservation de la biodiversité et d'atteinte du bon état écologique des eaux en 2015. A ce jour, près de 70 % de la superficie des zones humides d'importance majeure françaises sont concernées par au moins une mesure de protection réglementaire, contractuelle ou foncière. Le contexte législatif et réglementaire est pluriel : international, européen et national.

Dans ce cadre de protection et de reconquête des zones humides, les politiques sectorielles doivent s'efforcer d'éviter les atteintes à ces milieux dans un souci de cohérence avec la politique globale. Le ministère de l'Écologie, du Développement durable des Transports et du Logement (MEDDTL) doit ainsi s'assurer que les voies routières et ferroviaires susceptibles de traverser des zones humides d'intérêt national ne remettent pas en cause les fonctionnalités de ces zones.

Les effets induits par les infrastructures linéaires sur les zones humides sont multiples et ont des effets cumulatifs à long terme. Elles conjuguent les aspects fonctionnels, patrimoniaux et d'usage :

- la perturbation du régime hydrique (modification des connexions hydrauliques et des niveaux d'eau, assèchement, ennoïement, colmatage) ;
- la modification ou la dégradation de la qualité de l'eau (modification de pH, rejets, turbidité, eutrophisation) ;
- la dégradation des habitats (disparition d'espace, fragmentation, modification des modes de gestion agricoles).

Conformément à la politique nationale volontariste de protection des zones humides, la construction et l'aménagement d'infrastructures de transport doivent se faire dans le respect des enjeux et des fonctionnalités des zones humides et plus largement des milieux aquatiques :

- les mesures d'insertion concernent toutes les zones humides (grandes ou petites, protégées ou non, *etc.*), chaque site ayant toutefois ses spécificités propres (on ne rencontre pas deux zones humides identiques).

Les petites zones humides ne doivent pas être négligées. Elles sont souvent oubliées tandis que les grandes zones humides d'importance nationale et internationale sont assez bien prises en compte dans les projets d'infrastructures routières (elles sont souvent protégées réglementairement). Or, leur importance est tout aussi forte au vu de leur nombre, du réseau de corridors biologiques qu'elles forment et des espèces et habitats qu'elles abritent, souvent rares et/ou protégés.

- la prise en compte de ces milieux très en amont d'un projet permet de limiter une part significative des impacts qui interviendront au cours de la conception, mais aussi de l'exploitation et de l'entretien :

- la conduite des études tout au long du projet s'accompagne d'une progressivité dans la précision des investigations, leur restitution cartographique à une échelle adaptée, ainsi que d'une sélectivité des critères déterminants et des espaces ou impacts critiques ;
- la phase d'études conditionne en grande partie le niveau des impacts liés à l'exploitation et l'entretien d'une route. Les contraintes d'exploitation et de maintenance doivent être prises en compte dès les phases de conception du projet.

- une concertation régulière avec les administrations et organismes concernés par les zones humides aux différentes étapes du projet et le plus en amont possible du projet : DREAL, DDT, MISE, ONEMA, agences de l'eau, associations locales, conservatoires régionaux, *etc.*

- l'identification, la compréhension et le respect des fonctionnalités des zones humides (aire de fonctionnalité et fonctions remplies) restent l'étape préalable indispensable pour leur conservation.

- une démarche systémique est une approche particulièrement pertinente dans le cas des zones humides, en particulier pour la définition de l'aire d'étude et l'analyse des chaînes de cause à effets. La prise en compte des interactions montre les différents domaines de l'environnement impliqués dans le fonctionnement de ces milieux (hydraulique, hydrogéologie, géologie, milieu naturel, etc.) et avec les données techniques, socio-économiques, d'aménagement et d'urbanisme, permet de faciliter la compréhension des interrelations et de caractériser les dynamiques qui sont en cours et qui régissent l'évolution du «système».

- l'aire d'étude du milieu vivant ne doit pas se limiter au fuseau ou tracé de référence mais doit considérer le fonctionnement écologique global d'un site pour prendre la mesure des impacts d'un projet et proposer des mesures de réduction d'impacts pertinentes. Une délimitation de l'aire d'étude doit s'effectuer selon des critères fonctionnels, et non selon des critères physiques, ce qui implique une connaissance approfondie du fonctionnement des zones humides incluant les milieux associés (échanges hydrauliques, corridors biologiques, etc.) et un inventaire exhaustif de toutes les zones humides.

Compte tenu de leur fonctionnement, il est nécessaire de mener une approche à l'échelle du bassin versant d'alimentation d'une zone humide, sans se limiter aux seules dépressions humides ;

- l'évitement constitue la mesure la plus adaptée, parfois la moins onéreuse et souvent la plus rapide et efficace. De grands évitements de principe sont nécessaires afin de prendre en compte l'ensemble de l'espace de fonctionnalité de zones humides.

- si malgré tout le tracé se développe à proximité de zones humides, il est nécessaire d'évaluer les enjeux et surtout de bien comprendre le fonctionnement du milieu afin d'appliquer les mesures adaptées permettant de supprimer ou de réduire les impacts du projet.

La création d'un milieu humide de substitution peut être envisagée en remplacement d'une zone humide détruite ou dans le but de renforcer un réseau de milieux humides existant. Cette mesure de compensation ne doit être envisagée qu'en ultime recours et ne pas être considérée comme un ayant droit à la dégradation des milieux. Dans tous les cas, elle doit faire l'objet d'une étude spécifique sur son opportunité et les modalités de sa mise en œuvre.

- dans un souci d'amélioration des performances en matière de prise en compte et de respect de l'environnement, le maître d'œuvre peut s'engager dans une démarche volontaire de Système de Management Environnemental (SME), comme gage de qualité et de

respect des problématiques environnementales. Sa mise en œuvre est une procédure essentielle en phase chantier, qui peut néanmoins être initiée dès les phases d'études.

- le code des Marchés Publics permet d'introduire un critère de jugement relatif à l'environnement lors du choix des entreprises de travaux afin de les responsabiliser au management environnemental. L'engagement des entreprises se traduit par l'élaboration d'un Schéma Organisationnel de Plan d'Assurance Environnementale (SOPAE) doit alors faire partie de l'offre remise pour examen, et se transformera en Plan d'assurance environnement (PAE) une fois l'entreprise retenue.

- suite à la mise en service de l'infrastructure, la chaîne de qualité est maintenue sous la forme d'un manuel d'exploitation intégrant les préoccupations environnementales spécifiques au projet, et de contrôles des effets de l'infrastructure sur l'environnement («bilan LOTI»).



An aerial photograph showing a multi-lane highway interchange with a bridge crossing a body of water. The surrounding landscape is a mix of green fields, dense forests, and some industrial buildings in the distance. The water body has a small island in the middle. The highway has several lanes in each direction, and there are some small structures or bridges at the interchange.

Fiches - Les principaux types de zones humides dans des projets d'infrastructures

Cette partie du guide illustre, sous forme de fiches synthétiques, des démarches de prise en compte pour cinq types de zones humides concernées par des projets d'infrastructures linéaires.

Chacune des fiches présente des informations qualitatives et quantitatives :

- des éléments généraux sur chaque type de zone humide présenté :
 - des éléments descriptifs : description du type de zone humide, répartition sur le territoire français, classification des sous-types, évolution naturelle et/ou artificielle de ces milieux ;
 - les enjeux liés au type de zone humide : valeurs fonctionnelle, patrimoniale et d'usage ;
 - les menaces et recommandations associées aux projets d'infrastructures de transports : principales menaces et effets induits par des infrastructures de transports, mesures pour la conservation des enjeux à différentes phases de projets ;
 - les outils réglementaires spécifiques : les outils de protection concernant chacun des cinq types de zone humide. Ceux valables pour l'ensemble des zones humides sont rappelés dans la partie générale du guide ;
- des études de cas : pour chaque type de zone humide, l'illustration de mesures proposées dans le cadre d'un exemple de projet d'infrastructure routière.



Le Var - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)

Milieux alluviaux

Description

Les forêts riveraines (ripisylves) et les milieux alluviaux annexes aux cours d'eau (bras morts, anciens méandres, adous en région méditerranéenne, prairies inondables) sont des écosystèmes riches et diversifiés. Ces milieux sont inondés de façon régulière ou exceptionnelle et forment la limite entre le milieu aquatique *sensus stricto* et le milieu terrestre.

Leur présence est étroitement liée à un cours d'eau d'où provient leur alimentation en eau, directe (crues, etc.) ou indirecte par l'intermédiaire d'une nappe d'accompagnement (phréatique).

Typologie

Les milieux alluviaux rassemblent une diversité de zones humides :

- les forêts riveraines (ou **ripisylves**) : ce sont des écosystèmes forestiers qui bordent les chenaux principaux et secondaires des cours d'eau ;

- les **adous** : drains naturels dans le lit majeur de la rivière, ces fossés naissent à la faveur d'une émergence de la nappe, sous forme d'une source rhéocrène (qui coule) ;
- les **bras morts** (localement nommés lônes, mortes, boires, etc.) : anciens bras de tressage des cours d'eau ;
- les **prairies humides** ou inondables : formations herbacées localisées dans le lit majeur des cours d'eau non régularisés, engorgées par une nappe d'eau qui peut, en période sèche, s'assécher en surface mais qui subsiste à faible profondeur.

Répartition

Ces formations s'organisent en une mosaïque de milieux qui diffèrent selon leur éloignement par rapport à l'axe principal d'écoulement, l'hydrométrie, la topographie, la géomorphologie et les connexions avec le lit mineur de la rivière. Ils sont reliés entre eux par des transferts d'eau, formant ainsi un véritable hydrosystème. Ainsi, les adous présents dans les départements alpins ou bas alpins de la région PACA (Provence-Alpes-Côte-d'Azur) sont drainés par l'axe de la rivière Durance (et ses principaux affluents) ou par le Drac. Certains ont été signalés dans le Var, peu dans les Alpes-Maritimes.

Évolution

Les ripisylves : sur les berges dénudées par les crues et où se déposent les alluvions, s'installent des groupements herbacés pionniers qui ouvrent la voie à l'installation de *bois tendres* (saules, peupliers et aulnes), régulièrement modifiés par les fortes crues. Les *associations de bois durs* (chênes, hêtres, érables) s'installent sur des zones plus stables et peuvent prendre l'aspect d'un large corridor comme celui d'un liseré étroit ; elles sont bien représentées sur les îles les plus hautes, à l'abri des inondations ou en bord de lit dans les secteurs moins fréquemment et durablement inondés.

Les adous : ces drains empruntent d'anciens chenaux de divagation délimitant des iscles⁽¹⁾ dont la rivière s'est détournée par enfouissement ou éloignement. Leur maintien est étroitement lié aux conditions d'alimentation, elles-mêmes liées aux principales caractéristiques de la nappe phréatique (profondeur, hauteur, sens d'écoulement, débit), ainsi qu'à la nature, l'épaisseur et l'extension des formations superficielles alluviales.

Les bras morts : ces anciens bras ont tendance à se combler par accumulation de sédiments. Cette dynamique est liée aux fréquences de connexion hydrologique avec la rivière (débordements, reflux, apports en sédiments) ainsi qu'aux apports de la nappe souterraine qui permet le renouvellement de l'eau.

Les prairies inondables : elles diffèrent selon le degré d'engorgement du sol. Ainsi, lorsque l'humidité est permanente, le sol s'appauvrit en nutriments et la molinaie⁽²⁾ devient le groupement végétal dominant. En revanche, si l'assèchement estival est prononcé, la minéralisation se fait correctement et des formations hygrophiles, très productives, colonisent le milieu.

(1) Connexions permanentes ou temporaires entre les zones humides et le milieu courant.

(2) Formation végétale dominée par la molinie (*Molinia caerulea*).

Enjeux

Valeur fonctionnelle (cf. figure 17)

Une **ripisylve** saine joue plusieurs rôles importants. Elle joue un rôle de régulateur de crue en ralentissant l'onde de crue ; elle permet ainsi d'écarter les plus forts débits en accueillant de grandes quantités d'eau qu'elle restitue lentement. Cela favorise également le dépôt des matières en suspension sur les terres inondées.

Le système racinaire des forêts alluviales participe à la stabilisation des berges. Il contribue aussi à la régulation des flux fertilisants par la dénitrification du milieu et le recyclage de l'azote contenu dans les nappes⁽³⁾ (absorption racinaire, action des micro organismes contenus dans les sédiments).

Zone tampon des plaines alluviales, les **prairies inondables** contribuent aussi à la prévention des inondations par étalement des crues. Elles ont également un rôle de filtre physique et biologique.

Alimentés par la nappe, les **adous** contribuent au soutien des étiages et améliorent la qualité des rivières qu'ils alimentent. Comme les ripisylves, ils fournissent de la nourriture, des abris et des zones de reproduction à l'avifaune ; ils offrent surtout des lieux de fraie à la faune piscicole (notamment celle d'eau fraîche, bien oxygénée et aimant le courant : truites, chabots, etc.), et sont souvent utilisés comme ruisseaux-pépinières⁽⁴⁾.

Les **bras morts** participent au cycle vital des espèces cyprinicoles (blageons, carassins, tanches, rotangles, goujons, etc.) dont les déplacements par rapport au lit vif sont rythmés par les crues.

(3) Prélèvement moyen de N-N03 (t/m²/l) : ripisylve 0,38, peupleraie 0,16, prairie 0,01 (Piegay, Pautou, Ruffinoni, 2003).

(4) Les ruisseaux pépinières permettent l'incubation et le grossissement d'alevins en milieu naturel après fécondation assistée.



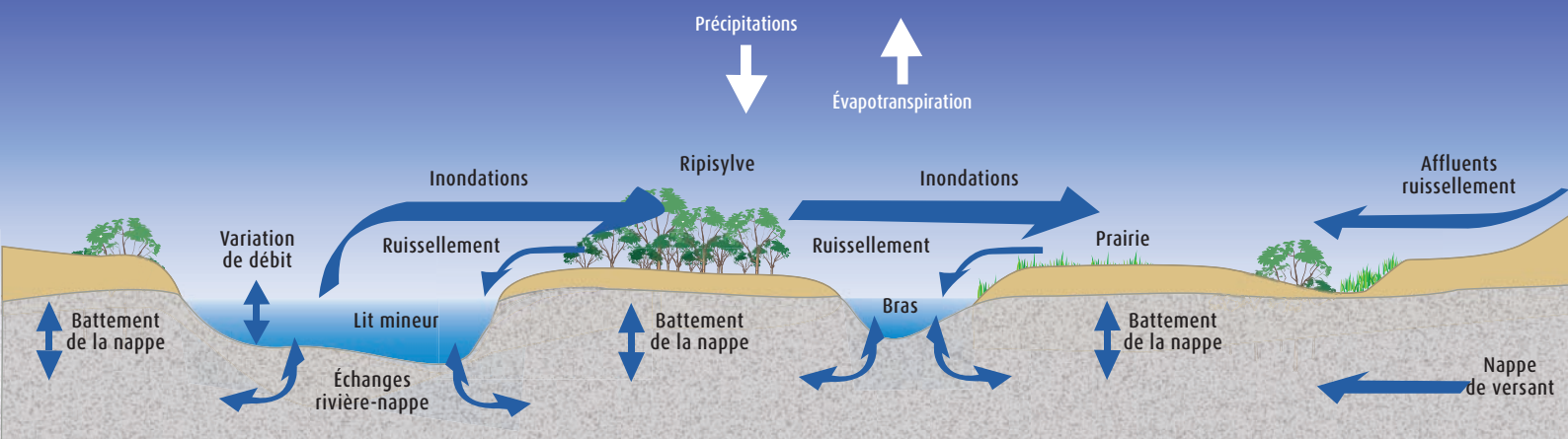


Figure 17 : fonctionnement hydrique d'un milieu alluvial – Source : P. Giraud d'après le guide technique Agence de l'eau RMC [13]

Valeur patrimoniale

Les espèces végétales qui composent les ripisylves n'appartiennent pas aux espèces rares mais présentent un grand intérêt par leurs fonctionnalités écologiques :

les hérons chassent en bord de rivière, mais nichent dans la ripisylve ; les castors vivent dans l'eau et s'alimentent dans les forêts. Toutes les unités du milieu alluvial et ses annexes hydrauliques sont investies différemment selon le stade de développement des espèces ou leurs habitudes alimentaires. Les stades pionniers abritent des insectes et graminées utiles aux migrants, les aulnes et bouleaux attirent les granivores de très petite taille.

Les forêts alluviales constituent de véritables corridors d'échanges qui assurent les connexions entre des secteurs géographiques éloignés (axes migratoires de la vallée du Rhône, de la Durance, par exemple). Les milieux alluviaux abritent des espèces protégées au niveau national ou européen, notamment l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) ou le poisson barbeau (*Barbus meridionalis*) que l'on peut trouver dans les adous.

Les multiples conditions de fonctionnement hydrologique sont à l'origine de la diversité des habitats et des communautés biologiques associées.

Les zones humides de plaines alluviales participent à l'attrait des cours d'eau et font partie intégrante du patrimoine paysager et culturel de certaines régions : plaines alluviales de l'Aveyron et de la Lère, îlons du Rhône, vallée de la Loire, etc.

Valeur d'usage

La ripisylve contribue aux activités de loisirs par ses qualités paysagères, l'accessibilité pour l'observation naturaliste et la pratique des activités traditionnelles (pêche, chasse).

L'intérêt sylvicole des forêts alluviales est lié à la production d'essences nobles fournies par les associations à bois durs (frênes, chêne pédonculé, ormes). Fauchées ou pâturées, les prairies humides sont peu à peu abandonnées au profit de la populiculture ou de la culture du maïs.

Menaces et recommandations

La structuration et le fonctionnement des milieux alluviaux sont étroitement liés aux fluctuations hydriques, qui engendrent une diversité de milieux naturels. Cette richesse attire les activités humaines qui impactent souvent les conditions d'alimentation en eau de ces zones alluviales. Leur préservation doit prioritairement reposer sur la restauration des flux hydriques.

Compte tenu de l'interdépendance qui lie les zones humides alluviales, une gestion intégrée et concertée du milieu alluvial et le respect de la dynamique fluviale sont les garants de leur maintien. Préserver ces zones humides, c'est agir notamment en :

- prenant en compte leur fonctionnement dans les décisions d'aménagement ;
- maintenant les lignes d'eau ;
- restaurant des zones d'expansion de crue ;
- contrôlant les aménagements fluviaux ;
- luttant contre les apports polluants ;
- etc.

Les menaces liées à l'implantation d'infrastructures linéaires en zone humide et les mesures d'insertion détaillées précédemment, sont applicables aux milieux alluviaux. On se reportera donc au chapitre général du document pour la description des mesures générales à prendre en faveur de ces zones humides.

Outils réglementaires spécifiques

Toute intervention dans un cours d'eau et ses annexes est contrôlée par les services en charge de la police de l'eau. Hormis les protections qui s'appliquent à l'ensemble des zones humides (cf. fiche réglementaire), les espaces alluviaux relèvent également de :

- la réglementation relative aux extractions de matériaux dans le lit des cours d'eau et dans les nappes alluviales (arrêté du 24 septembre 1994) ;
- les forêts alluviales sont classées en annexe 1 de la directive européenne sur les habitats la flore et la faune sauvage (Natura 2000). Ce classement en tant qu' "habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite les désignations en ZSC" pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux implique de vérifier que tout aménagement ne porte pas atteinte à ces habitats ou espèces (étude d'impact, notice d'impact ou document d'incidence, évaluant les incidences au regard des objectifs de conservation).

Étude de cas - Mares Autoroute A585 – Antenne du Val de Bléone (carte 3)

Contexte

(DUP en 1996, effets prorogés en 2001 pour 10 ans)

Localisation	Liaison entre l'autoroute A51 (Val de Durance) et Nice.
Objectifs du projet	Désenclavement de Digne-les-Bains et du département des Alpes de Haute-Provence.
Sites naturels clés	- la rivière Durance ; - la Bléone ; - la Grande Isclé ; - les Fons.
Principales contraintes	Urbanisation, agriculture, contraintes topographiques.



Carte 3 : autoroute A585, situation géographique - Source : Sétia

Résumé des mesures d'insertion

Les mesures d'insertion spécifiques aux milieux alluviaux proposées dans le cadre du projet de l'autoroute A585 ont eu pour principal objectif de maintenir les interrelations existantes entre les différents compartiments de l'hydrosystème, ainsi que la lutte contre la pollution. Si l'évitement total n'a pu être retenu dans le cadre de ce projet, cette mesure constitue néanmoins la solution à privilégier afin de maintenir ces milieux fragiles, vulnérables aux multiples aménagements de l'espace alluvial.

Les solutions proposées incluent un décalage du tracé, le maintien des transparences, la réalisation d'un drain (en remplacement de l'adou) dont les faciès d'écoulement offriront des habitats diversifiés.

Les principales difficultés de mise en œuvre sont liées au manque de maîtrise foncière et le risque d'assèchement des adous situés à proximité. Leur réalisation nécessite un

Milieux alluviaux remarquables et usages

- milieux naturels : ripisylve riche et diversifiée (aujourd'hui Natura 2000), adous (certains protégés par APB), prairies humides ;
- usage : eau potable (AEP).

Principales menaces identifiées

Les principales menaces identifiées sur ce projet correspondent à l'emprise des remblais (rupture des échanges hydrauliques et écologiques entre les milieux), l'interception de l'espace de liberté de la rivière (modification des interconnexions) et les risques de pollution (dégradation de la ressource et des habitats) (cf. synthèse dans le tableau 7).

La Durance - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)



approfondissement des connaissances du fonctionnement de la nappe alluviale et des échanges hydriques entre les différents compartiments de l'hydrosystème afin d'éviter que le nouveau lit n'assèche les autres annexes fluviales. De même, le modelage du nouveau lit doit être adapté

afin de permettre l'installation de conditions écologiques favorables : installation d'un substrat, développement d'une végétation aquatique, différenciation des faciès d'écoulement (habitats).

Valeurs/Enjeux identifiés	Phénomènes induits par l'infrastructure	Mesures d'insertion proposées dans le dossier	
Valeur fonctionnelle			
• Interconnexions des milieux (hydraulique et écologique)	- rupture des échanges entre milieux - interception de la zone d'expansion des crues - tassement du sol alluvial par le poids des remblais	• décalage du tracé en lisière du secteur agricole	S
		• maintien des connexions hydrauliques par transparence des ouvrages	S
		• respect du lit moyen en doublant la section de l'ouvrage de franchissement	S
• Ripisylve : stabilité des berges, abri, apports de nourriture	- remplacement des groupements pionniers par des boisements durs - perturbation de la faune - dégradation des habitats en phase chantier	• précautions de chantier : circulation organisée, piquetage des secteurs sensibles, etc.	S
		• pêche de sauvetage	S
		• busages adaptés aux exigences piscicoles	R
• Ressource : zone de fraie, de nurserie pour la faune piscicole	- risques de pollution, dégradation des habitats	• remodelage, voire reconstitution* du lit	A
		• collecte et traitement des eaux de la plate-forme avant rejet	R
Valeur patrimoniale			
• Habitat d'intérêt communautaire : ripisylve (annexe 1 Directive «Habitats») • Espèces végétales rares, menacées et protégées régionalement : <i>Typha minima</i> (bras morts), <i>Orchis laxiflora</i> (prairies humides) • Espèces animales protégées : castor, blongios nain (oiseau), oedicnème criard (oiseau)	- disparition des habitats : assèchement ou comblement - dégradation des habitats - interruption des connexions géographiques - disparition des espèces	• recadrage du tracé hors zones sensibles	S
		• maintien des transparences	S
		• précautions de chantier, lutte contre la pollution	R
		• suivis scientifiques	A
Valeur d'usage			
• Captage pour l'alimentation en eau potable	- risque de pollution	• collecte des eaux de plate-forme	R
		• mise en place de bassins définitifs de traitement de la pollution dès la phase chantier	R

* Mesure nécessitant des études spécifiques

Tableau 7 : étude de cas de l'A585, synthèse des menaces et recommandations

S	Suppression de l'impact
R	Réduction de l'impact
A	Mesures d'accompagnement
	Mesures d'en phase travaux



Marais de Lavu Santu (Corse) et Iris des marais - Source : Mathieu Willmes (DREIF)

Marais

Description

Les marais ou marécages sont des zones dépressionnaires déconnectées des cours d'eau et plans d'eau, à faible renouvellement des eaux, de profondeur généralement faible (1 mètre maximum en général).

Typologie

La classification retenue dans la présente fiche s'inspire de celle utilisée par les agences de l'eau :

- **landes et prairies humides ;**
- **marais, marécages herbacés et/ou boisés ;**
- **marais aménagés** en eau douce, à vocation agricole (prairies amendées, rizières, peupleraies).

Répartition

Les marais présentent un certain nombre de caractères communs avec les tourbières auxquelles ils sont souvent assimilés. Ces zones humides sont d'ailleurs étroitement liées en de véritables « mosaïques » de milieux humides. La distinction entre prairie tourbeuse, marais, tourbière est parfois délicate. De fait, on ne dispose pas à l'heure actuelle d'un recensement suffisamment exhaustif des surfaces occupées par les marais et marécages à l'échelle du territoire.

Déconnectés du système fluvial, ces zones humides sont établies dans des dépressions intermédiaires ou cuvettes sans exutoire significatif entre les points élevés des bassins et les points bas des fonds de vallées. Elles sont principalement alimentées par les précipitations, les eaux de ruissellement, les eaux de nappes souterraines. En fonction de leur alimentation, elles peuvent être permanentes ou temporaires. Selon l'origine des eaux, la topographie et la nature du substrat, on parlera également de bas-marais alcalin ou de bas-marais acide.

Évolution

Anciennement considérés comme des lieux insalubres, les milieux palustres et les surfaces prairiales et de landes humides ont subi une forte régression consécutive aux campagnes d'assèchement historiques ou contemporaines. Leur déclin est aujourd'hui essentiellement dû à leur abandon, ou à leur exploitation à des fins agricoles ou sylvicoles. Ainsi, 300 000 ha de landes tourbeuses de Gascogne ont été transformées en massif forestier. Le marais Poitevin était considéré comme la plus grande zone humide de France avec plus de 90 000 hectares ; entre 1973 et 1992, les surfaces de prairies naturelles ont largement diminué suite à leur mise en culture (de 60 000 ha à 15 000 ha).

Marais, marécages et landes humides de plaine et d'altitude correspondent aux différentes étapes de l'évolution d'un plan d'eau originel, vers un comblement progressif et un assèchement. En l'absence d'entretien, la plupart de ces milieux montrent une colonisation progressive par les ligneux, plus ou moins rapide selon l'altitude, l'ultime formation végétale étant la forêt. Pour ceux dont les sols marécageux sont submergés d'eau en permanence (présence de nappe), on assiste en revanche à une lente accumulation des débris végétaux pouvant donner lieu à la formation d'une tourbière.

Enjeux

Valeur fonctionnelle (cf. figure 18)

Marais, marécages et prairies humides de plaine et d'altitude jouent un rôle fonctionnel particulièrement important en matière :

- de rétention de sédiments et des toxiques associés : les marais jouent un rôle de « récepteur-décanteur » permettant d'assurer la rétention des matières en suspension et des produits toxiques absorbés. Dans les zones dépourvues d'exutoire significatif, la rétention de ces particules y est pratiquement totale ;

- d'épuration des eaux : les éléments minéraux nutritifs (phosphates, nitrates, sels) contenus dans les eaux de surface et/ou souterraines sont dégradés et absorbés par les végétaux. S'ajoute une dégradation microbienne des micropolluants organiques (hydrocarbures, solvants chlorés, phytosanitaires). À ce titre, les marais constituent un véritable « lagunage » naturel ;
- de production trophique : liée aux échanges de matières organiques et minérales entre les compartiments terrestres et aquatiques ;
- de zone de refuge et de repos voire de halte migratoire pour de nombreuses espèces sauvages ;
- de rôle tampon dans le maintien de l'équilibre hydraulique : elles constituent des zones d'accumulation d'eau qui peut être restituée en partie vers les nappes phréatiques (recharge des nappes). En cas de crue, elles servent de zones d'expansion pour l'étalement des eaux (abaissement de la ligne d'eau, ralentissement des écoulements), permettant ainsi de prévenir les inondations.

Les marais aménagés en eau douce ont été partiellement drainés pour une mise en culture et ont ainsi perdu une partie des fonctionnalités qu'ils assuraient à l'état de marais naturels.

Les marais, marécages et landes humides abritent des communautés animales et végétales riches et diversifiées (invertébrés, poissons, batraciens, oiseaux et mammifères), souvent rares et menacées, spécialisées, et adaptées à des contraintes environnementales pouvant être fortes (acidité, oligotrophie, humidité élevée pouvant contraster avec des phases de sécheresse, entretien pratiqué).

Souvent étroitement liés aux tourbières, ces milieux constituent des « mosaïques » de zones humides, renforçant leur intérêt écologique. L'intérêt patrimonial augmente dans les milieux tempérés et montagnards, où les espèces sont en limite d'aire de répartition. Quelques exemples d'espèces emblématiques : la rainette verte, le héron cendré, le papillon cuivré des marais, ou les laïches (plantes du genre *Carex* sp.).

Marais en Crau (Bouches-du-Rhône) - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)



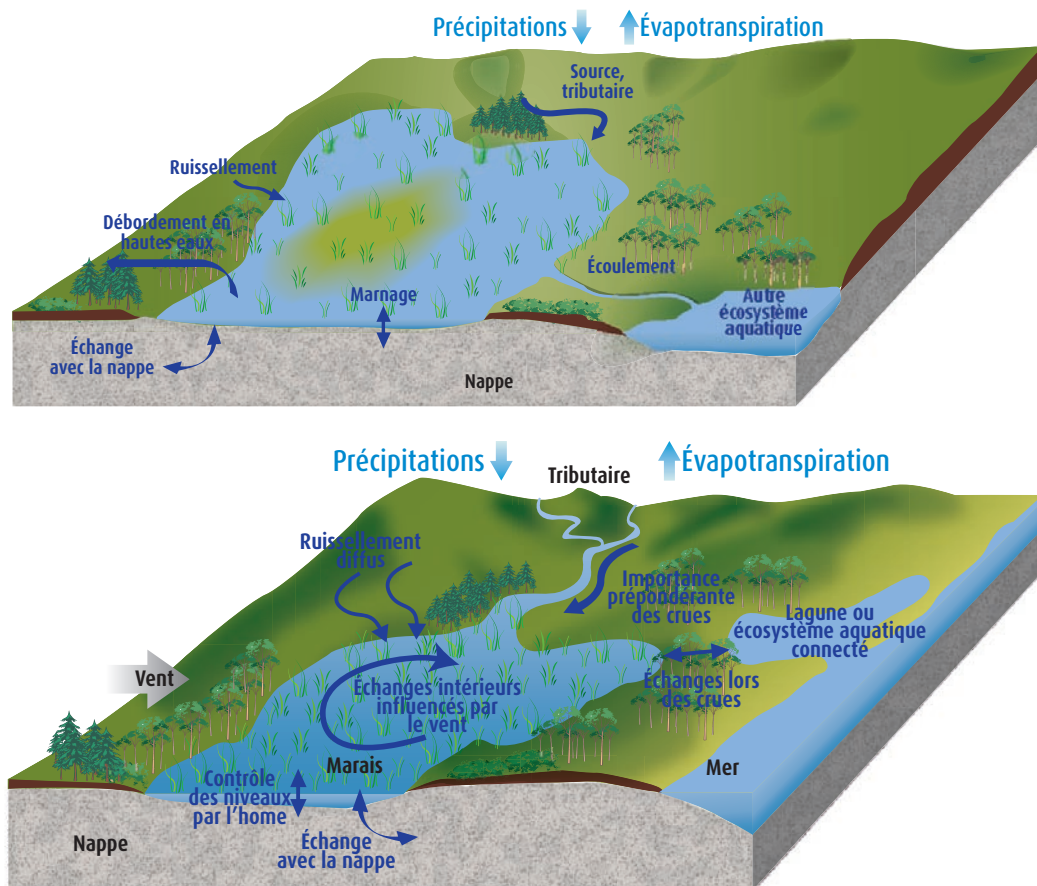


Figure 18 : fonctionnement hydrique d'un marais de tête de bassin (haut) et d'un marais littoral (bas) – Source : SCEI d'après le guide technique Agence de l'eau RMC [13]

Dans le cas des marais aménagés, l'augmentation des rendements agricoles s'accompagne généralement d'une baisse de la biodiversité.

Valeur d'usage

Les marais et marécages offrent de fortes potentialités agricoles ou récréatives ainsi que des ressources halieutiques, fourragères, cynégétiques et dans une moindre mesure, sylvoles.

Les **marais aménagés, marais mouillés et marais desséchés**, très fertiles, présentent des valeurs d'usage importantes sur le plan agricole et fourrager. Ils offrent aussi des possibilités pour la chasse et le tourisme vert.

Les **landes et prairies humides**, autrefois exploitées de manière artisanale pour leurs nombreuses ressources naturelles (litière, fourrage, pâture), ont été souvent laissées à l'abandon. On recense actuellement de plus en plus d'initiatives encourageantes de valorisation des prairies humides. Ces milieux offrent des potentialités cynégétiques importantes liées aux nombreuses espèces d'oiseaux qu'elles abritent.

Menaces et recommandations

Parmi les menaces qui ont impacté les marais, la principale a été le drainage pour la mise en culture. Elle est à l'origine de la destruction de ces milieux, de modifications fonctionnelles, de dysfonctionnements hydriques.

Compte tenu de l'importance des flux hydriques pour ces zones humides, leur préservation/restauration nécessite des actions prioritaires sur le drainage :

- prendre en compte leur fonctionnement dans les décisions d'aménagement ;
- contrôler particulièrement l'intensification agricole du bassin versant ;
- préserver/restaurer les conditions d'alimentation en eau ;
- lutter contre les apports polluants ;
- etc.

Les recommandations générales en faveur des zones humides, destinées à limiter les incidences d'une infrastructure linéaire, restent applicables aux marais.

Outils réglementaires spécifiques

La réglementation applicable aux marais est celle généralisable à l'ensemble des zones humides. Pour plus d'informations, on se reportera à la présentation des outils réglementaires située en fin de guide.

A noter, le code de l'Environnement soumet à autorisation ou à déclaration (rubrique 3.3.1.0) les travaux d'assèchement, de mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais (≥ 1 ha : autorisation ; $0,1 < \text{surface} < 1$ ha : déclaration) [32, 33].



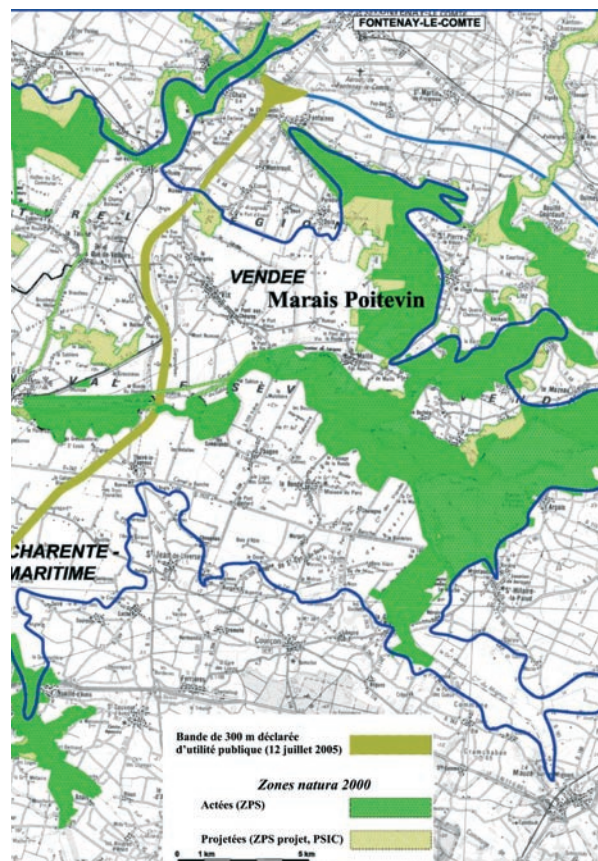
Marais de Baude – Source : Gérard Lafage (Cete de l'Ouest)

Étude de cas - Marais

Projet Autoroute A831 – Secteur Ouest du Marais de Baude (carte 4)

Contexte (DUP en 2005)

Localisation	Liaison Fontenay le Comte-Rochefort
Objectifs du projet	Assurer la continuité avec les autoroutes A83 et A837. Maillon important de l'autoroute des Estuaires Dunkerque-Rouen-Nantes-Bordeaux-Bayonne Offrir un itinéraire plus court sur l'axe Bordeaux-Nantes, améliorer la desserte de la Rochelle et de son port Mieux desservir le littoral de la Charente-Maritime et de la Vendée en supprimant les difficultés de fluidité, de sécurité et d'environnement
Sites naturels clés	Le Marais de Baude (zone bocagère) : prairies mésophiles diversifiées, haies anciennes de vieux frênes têtards, réseau de fossés permanents ou temporaires, espèces rares et/ou protégées au niveau national et international Le bocage alentour : favorable aux coléoptères, et peut-être à la rosalie des Alpes (espèce végétale prioritaire) Le réseau de petits canaux en liaison avec le canal de Gargouilleau fréquenté par la loutre venant des marais de Doix
Principales contraintes	Agriculture : remplacement partiel des prairies naturelles par des cultures intensives Présence de la RD 938 ter constituant une coupure entre le Marais de Baude et celui de Foucaud (à l'Ouest) Continuité hydraulique partiellement préservée



Carte 4 : Projet autoroute a 831, situation géographique – Source : Cete Ouest

Marais remarquables et usages

Milieux naturels : Marais de Baude (secteur Natura 2000 du Marais Poitevin - FR 5200659, FR 5400446), Nappes aquifères classées comme nappe intensément exploitée dans le SDAGE.

Principales menaces identifiées

Le projet d'autoroute A831 Fontenay le Comte - Rochefort, destiné à assurer la continuité de l'autoroute des Estuaires, s'insère à proximité de quatre secteurs Natura 2000 du Marais Poitevin. Parmi ceux-ci, le secteur du Marais de Baude présente une sensibilité particulière au regard notamment de la présence de petits canaux, en liaison directe et indirecte, dont certains sont fréquentés par la loutre.

La vulnérabilité des marais est principalement liée à l'existence de réseaux hydrauliques assurant l'apport ou l'évacuation d'eau. Les effets directs sur la faune et la flore sont liés au risque de destruction des habitats par assèchement des zones humides ou suppression des haies, et au risque de mortalité des espèces et de coupure des corridors biologiques. (cf. synthèse dans le tableau 8).

Résumé des mesures d'insertion

Les objectifs des mesures d'insertion sont d'assurer le maintien de l'écoulement des eaux dans les canaux et talwegs, rétablir les réseaux secondaires et tertiaires de marais, préserver la qualité de l'eau, assurer la transparence hydraulique.

Parmi les solutions préconisées pour préserver cet ensemble aquatique, l'évitement du cœur du marais a été privilégié avec un souci particulier de ne pas morceler le marais. Le tracé passe en bordure de marais, sur une zone subissant déjà des pressions anthropiques. La bande a été volontairement réduite à 150 m dans le secteur.

Par ailleurs, un choix de mesures d'insertion et d'accompagnement ciblées et rigoureuses a été mis en oeuvre, en favorisant notamment la transparence hydraulique par le biais d'un ouvrage également adapté au passage de la petite faune (au minimum, loutre et amphibiens). La création d'une mare à proximité de l'ouvrage est destinée à renforcer ce dispositif.

Les mesures d'atténuation et d'accompagnement proposées ont été cohérentes avec le plan d'actions pour le Marais Poitevin et les documents d'objectifs des sites Natura 2000.

Valeurs/Enjeux identifiés	Phénomènes induits par l'infrastructure	Mesures d'insertion proposées dans le dossier	
Valeur fonctionnelle			
• Connexions hydrauliques fortes avec les milieux environnants	- rabattement de la nappe phréatique - perturbations hydrauliques	- passage de la route en lisière du marais, dans une zone plus anthropisée, réduction de l'emprise (bande de 150 m) - maintien de l'alimentation du marais depuis la nappe du Dogger - maintien du seul canal secondaire concerné : ouvrage hydraulique mixte, adapté pour la circulation de la petite faune (a minima loutre et amphibiens)	S R R
- Corridor biologique : réseau de canaux pour la loutre - Déplacements de la faune : déplacements de l'avifaune entre le bocage du marais de Baude et celui situé plus à l'ouest	- coupure des déplacements de la loutre voire de l'avifaune - destruction de biotopes (vieux arbres en particulier) - fragmentation : morcellement, coupure du maillage des haies	- plantation systématique d'une haie arborée en pied de talus autoroutier pour renforcer le maillage existant - plantation de haies denses sur le talus autoroutier pour éviter des collisions entre avifaune et véhicules - mesures strictes en phase chantier : limitation des emprises de chantier, maintien des écoulements temporaires, respect des milieux naturels	R R R 
Valeur patrimoniale			
• Habitat : frênes habitats de coléoptères xylophages (dont l'invertébré <i>Rosalia alpina</i> , la Rosalie des alpes ¹)	- destruction des biotopes (vieux frênes en particulier) - fragmentation des habitats	- transplantation des frênes têtards situés sur l'emprise dès la phase d'acquisition des emprises autoroutières - charte de remembrement pour prévenir les incidences sur l'occupation du sol	R R
- Zones de nidification pour une avifaune nicheuse variée - Halte migratoire d'anatidés et de limicoles - Espèces : amphibiens (rainette arboricole) et reptiles	- isolement des populations - dérangement des espèces (avifaune en particulier)	- acquisition de terrain hors emprise pour la restauration d'une prairie - création d'une mare : favorise la présence et préserve les populations d'amphibiens - mesures strictes en phase chantier : limitation des emprises de chantier, périodes d'intervention adaptées, respect des milieux naturels	A A R 
Valeur d'usage			
néant	néant	néant	

¹ Espèce prioritaire au titre de la directive habitats: espèces en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union Européenne porte une responsabilité particulière.

Tableau 8 : étude de cas de l'A831. Synthèse des menaces et recommandations

S	Suppression de l'impact
R	Réduction de l'impact
A	Mesures d'accompagnement
	Mesures d'en phase travaux



Mares temporaires en Plaine des maures - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)

Mares

Description

Une mare est une zone humide continentale (plus rarement côtière), de faible profondeur (jusqu'à 2 m), de taille variable (quelques dizaines à plusieurs milliers de m²). La différence entre mare et étang est essentiellement liée à la surface et à la profondeur du milieu, sans qu'il y ait de critère précis de distinction.

Une mare est un hydrosystème clos directement influencé par son environnement (pas d'autonomie fonctionnelle), en particulier par la nature du substrat et l'importance de la végétation. La faible profondeur du milieu permet à la lumière de pénétrer sur toute l'épaisseur d'eau et aux plantes de s'enraciner au fond. Le fonctionnement écologique reste complexe, impliquant des échanges de matières organiques ou minérales, d'éléments nutritifs et d'organismes vivants, ainsi qu'une complémentarité fonctionnelle au sein d'une mosaïque de milieux différents.

Les apports d'eau par les pluies, le ruissellement ou la nappe compensent les pertes par évaporation, infiltration, ou prélèvements. Les mares peuvent se tarir en période sèche, mais en général elles débordent peu en hiver et ne se tarissent pas en été.

La plupart des mares se caractérise par un pH acide (autour de 6,2).

Typologie

La classification Corine Biotope rattache les mares à un grand type d'habitat « lac, étang, mare » et pour certaines au biotope « mare temporaire méditerranéenne ». La typologie SDAGE-SAGE (10 types de zones humides) considère les mares permanentes ou temporaires comme ayant les mêmes fonctionnalités que les étangs.

Plus généralement les mares sont classées selon :

- le milieu dans lequel elles se situent : mare forestière, mare prairiale, etc. ;
- leur fonctionnement : mare permanente, mare temporaire ;



Mare temporaire méditerranéenne d'Arasu (Corse) – Source : Mathieu Willmes (DREIF)



Mare avec pont d'amphibiens – Source : AS

- leur origine :
 - mare anthropique : pour extraire des matériaux (argiles...), assouplir l'osier, pour la pêche ou l'élevage, etc. ;
 - mare naturelle : d'origine géologique, mare phréatique, mare cotière (mare d'arrière dune), etc. ;
- leur fonction : domestique, agricole, etc.
- leurs caractéristiques écologiques : oligotrophe (pauvre en éléments nutritifs), salée, tourbeuse, etc.

Répartition

Bien qu'en forte régression, les mares sont encore largement représentées sur l'ensemble du territoire, y compris dans les régions calcaires peu propices à la rétention des eaux superficielles. On recense 300 000 à 600 000 mares en France.

Évolution

Comme tous les milieux d'eau stagnante, les mares s'enrichissent et évoluent naturellement. Ce processus dynamique s'accompagne d'une modification des composantes floristiques et faunistiques. En absence d'entretien, la mare se comble progressivement.

Cette évolution est plus ou moins rapide selon les caractéristiques du milieu ; leur faible superficie en fait néanmoins des milieux fragiles où l'évolution est rapide.

Enjeux

Valeur fonctionnelle (cf. figure 19)

Comme toutes les zones humides, la mare participe à son échelle à la régulation des flux hydriques. Elle joue un rôle tampon vis-à-vis du ruissellement (prévention des inondations) et participe à la lutte contre l'érosion. Dans certaines conditions, la mare draine les sols engorgés.

La mare participe à l'épuration de l'eau en favorisant le piégeage des particules en suspension et des nutriments qui bénéficient aux organismes vivants (bactéries, végétaux supérieurs, invertébrés, amphibiens).

Valeur patrimoniale

Paradoxalement, bien que les mares se définissent avant tout par une surface réduite, elles constituent des unités fonctionnelles complexes d'une grande diversité qui résultent de l'interrelation et de l'interpénétration entre les milieux aquatiques et terrestres.

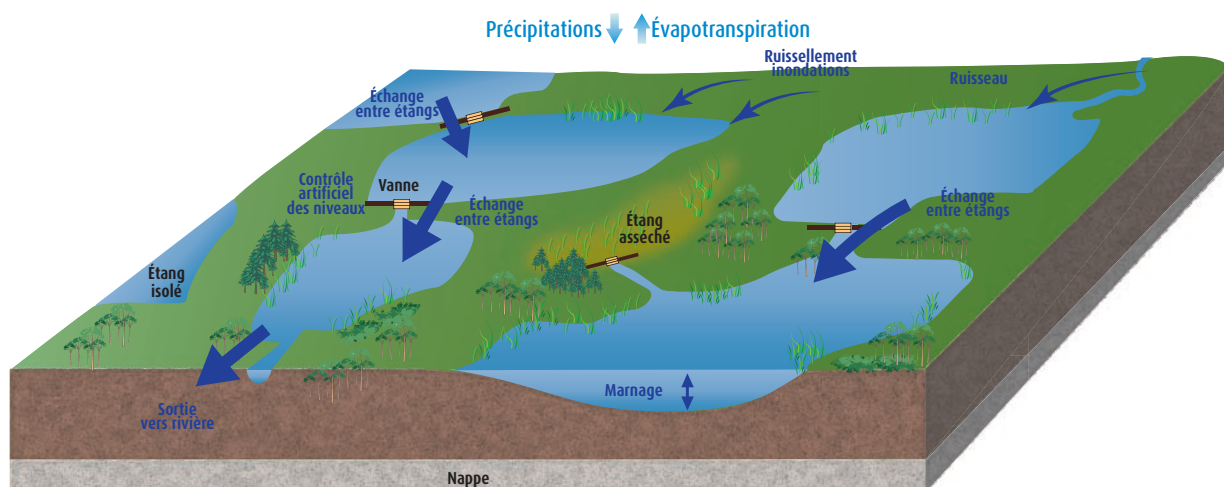


Figure 19 : fonctionnement hydrique d'une mare (fonctionnement comparable à un étang, à la différence d'échelle près) – Source : SCEL d'après le guide technique Agence de l'eau RMC [13]

Les conditions de biodiversité ne sont cependant pas identiques dans toutes les mares. Les plus riches en terme de diversité correspondent le plus souvent à des milieux mésotrophes (riches en éléments nutritifs). La présence d'espèces spécialisées, et généralement plus rares, est cependant plus souvent liée à des milieux plus spécifiques (mare oligotrophe, acide, *etc.*) présentant une biodiversité globale plus faible. A une plus grande échelle, ces milieux spécialisés participent cependant de façon considérable à la biodiversité et une attention particulière doit leur être apportée.

En accueillant près de 15 % des espèces protégées et un tiers des plantes patrimoniales du territoire national, les mares sont ainsi des habitats prioritaires pour la conservation de ces espèces dont certaines ne se rencontrent nulle part ailleurs.

Bien que la mare constitue en elle-même un milieu d'une grande diversité, sa richesse est également liée aux autres éléments ou structures biologiques qui l'entourent. À ce titre, elle contribue généralement au rôle écologique du milieu dans lequel elle se situe. Elle appartient en effet souvent à un réseau d'habitats dont chaque composante est un maillon essentiel au fonctionnement du milieu et constitue donc souvent une composante d'un réseau biologique plus vaste (exemple : réseau de mares). Un ensemble de mares forme ainsi généralement un réseau naturel aussi essentiel que certaines zones humides emblématiques. La stabilité de certaines populations d'espèces peut notamment dépendre de l'existence de réseaux de mares, la présence de l'une compensant l'absence d'une autre.

Certaines espèces accomplissent la totalité de leur cycle de vie dans les mares, d'autres n'y sont présentes que temporairement pour une phase de leur activité. À ce titre, les amphibiens constituent l'un des groupes zoologiques le plus caractéristique des mares : ils s'y reproduisent (adulte) et s'y développent (métamorphose). Les reptiles sont beaucoup moins nombreux à fréquenter les mares. Quelques espèces protégées sont toutefois susceptibles d'être observées comme la cistude d'Europe (tortue aquatique), la couleuvre vipérine, ou encore la couleuvre à collier. Il n'existe pas de mammifère caractéristique de l'écosystème «mare», même si certaines espèces inféodées aux zones humides en général peuvent y être plus spécifiquement rencontrées (le putois ou la musaraigne aquatique).

Les mares sont des biotopes pour de nombreux insectes. Ils occupent une place prépondérante au sein de l'écosystème où ils constituent une ressource alimentaire pour de nombreux prédateurs (chauves-souris, amphibiens, poissons, *etc.*). Parmi ceux-ci, les odonates (libellules) forment l'un des groupes les plus intéressants par la présence de nombreuses espèces patrimoniales. Les coléoptères y sont également bien représentés.

Plus globalement, les mares constituent des milieux de passages pour de nombreuses espèces qui y trouvent

refuge et qui viennent s'y alimenter (certains oiseaux comme le héron cendré et certains limicoles) ou s'y abreuver (chevreuils, lièvres, sangliers, *etc.*).

Les mares représentent également le biotope de nombreuses espèces végétales. La distribution de ces espèces au sein du milieu se fait de façon horizontale donnant aux mares une couverture en mosaïque différente d'un étang (zonation concentrique en fonction de la profondeur de l'eau).

Le cortège végétal est par ailleurs très variable selon le niveau de l'eau, le marnage, la configuration des berges, la minéralisation, le climat, la lumière, *etc.*. Cette grande diversité des conditions de milieu se traduit alors par une diversité floristique qui inclut souvent de nombreuses espèces patrimoniales, à l'image de l'utriculaire (plante carnivore). Les mares temporaires méditerranéennes sont particulièrement originales et regroupent à elles-seules près de 4 % des espèces végétales prioritaires particulièrement menacées en France.

Valeur d'usage

Les mares font partie du paysage rural traditionnel. L'empreinte paysagère de la mare est forte et originale. Ce sont des lieux de mémoire et de repère. Datant de l'époque gauloise (néolithique pour certaines), elles ont traversé les siècles. Si aujourd'hui elles ont perdu une grande partie de leurs fonctions traditionnelles, elles restent néanmoins des lieux de découverte et de rencontre auxquels les habitants sont attachés.

Menaces et recommandations

Selon l'Ifen, entre 30 et 50 % des mares ont disparu depuis 1950. Il ne reste actuellement qu'un dixième des mares présentes au début du siècle. Les causes principales de ce déclin sont :

- la disparition des usages traditionnels des mares : les mutations de l'agriculture et l'absence de prise de conscience de la valeur de leurs fonctions écologiques et sociales (biodiversité, épuration, régulation hydrologique, loisir, *etc.*) ont entraîné leur dévalorisation, leur abandon, voire leur comblement ;
- la péri-urbanisation des campagnes : elle s'est accompagnée de la poursuite des comblements (construction d'infrastructures de transport, lotissement des terres agricoles) et de l'artificialisation des mares restantes (introduction d'essences exotiques, développement d'aménagements paysagers, berges gazonnées, *etc.*).

Les mares sont aussi menacées que les autres zones humides par l'altération du régime hydrique et par la reprise de la dynamique végétale suite à l'abandon des pratiques traditionnelles, la disparition progressive de tout entretien et la forte augmentation des effluents (nitrates, phosphates). Ces facteurs sont à l'origine d'une banalisation des milieux, qui, à terme, évoluent vers le comblement.

Les principales problématiques de conservation des mares auxquelles il est nécessaire de s'attacher sont :

- la protection d'un ensemble de mares complémentaires et non d'éléments de milieux isolés : cela permettra de maintenir la biodiversité et les fonctions écologiques ;
- la réhabilitation des modes d'entretien régulier des mares.

Outils réglementaires spécifiques

La réglementation applicable aux mares est celle généralisable à l'ensemble des zones humides. Pour plus d'informations, on se reportera à la présentation des outils réglementaires située en fin de guide.

Il n'existe aucun texte juridique protégeant spécifiquement les mares en tant qu'habitat. Seules les mares temporaires méditerranéennes sont considérées par la directive «Habitats» comme des habitats prioritaires. La grande majorité des mares accueille cependant des espèces protégées, notamment d'amphibiens et de reptiles. Ainsi et au-delà de la protection spécifique

des espèces (interdiction de destruction, de capture, de perturbation etc.) instituée par les arrêtés du 22 juillet 1993, les arrêtés modificatifs du 23 avril 2007 (insectes) et du 19 novembre 2007 (amphibiens / reptiles) précisent que sont maintenant interdites la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos. De ce fait, un grand nombre de mares sont aujourd'hui indirectement protégées.

En revanche, des outils de protection sont utilisables pour pérenniser les mares existantes ou les mares de substitution (Arrêté de Protection de Biotope, Plans Locaux d'Urbanisme, révisés à l'occasion des projets). Des dispositifs financiers peuvent en faciliter l'application (1 % paysage, etc.). Des conventions de gestion ou des mesures de maîtrise foncière peuvent être mises en place avec les propriétaires, les conservatoires régionaux, par exemple.

Étude de cas - Mares Projet RN19 – phase APS, fuseau 1 km

(carte 5)

Contexte (APS)

Localisation	Liaison Ile-de-France (A31) - (Haute-Marne) - Suisse
Objectifs du projet	Renforcer la sécurité Améliorer les conditions de circulation qui apparaissent un frein au développement du territoire Améliorer la liaison Est-Ouest, axe structurant national et européen
Sites naturels clés	- 20 mares subnaturelles (abreuvoirs) possédant des herbiers à végétation aquatique ceinturés d'hélophytes en position de plateau ou vallée. Toutes sont des habitats d'intérêt communautaire de niveau non prioritaire (au moins pour une plante remarquable et 2 à 7 espèces protégées d'amphibiens) - un ravin forestier humide à caractère montagnard : présence du Sonneur à ventre jaune (Annexe II Directive «Habitats»)
Principales contraintes	Relief, agriculture



Carte 5 : projet RN 19, situation géographique – Source : Séttra 2009

Mares remarquables et usages

Milieux naturels : 20 mares subnaturelles (abreuvoirs) habitats d'intérêt communautaire de niveau non prioritaire.

Principales menaces identifiées (cf. synthèse dans le tableau 9).

Résumé des mesures d'insertion

Les études d'APS permettent d'éviter l'essentiel des mares. Parmi les vingt sites identifiés, seules deux mares seront concernées par le projet. Les mesures d'évitement - à ce niveau d'études - ont bien fonctionné.

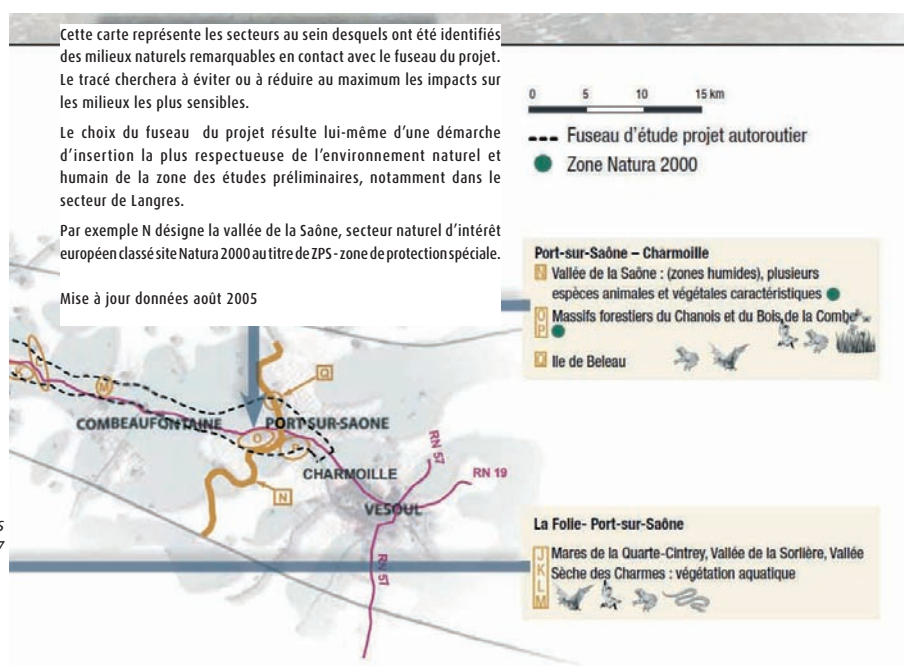
Des mares de substitution (4) sont prévues de part et d'autre de la voie, en remplacement des deux mares touchées par le projet. En compensation et en mesure d'accompagnement supplémentaire, trois mares dégradées (mais éloignées du projet) seront remises en état (renaturation écologique).

Valeurs/Enjeux identifiés	Phénomènes induits par l'infrastructure	Mesures d'insertion proposées dans le dossier	
Valeur fonctionnelle			
- Régulation des flux hydriques : régulation des eaux, drainage - Interconnexions de milieux : élément d'un réseau écologique	- remblaiement (remembrement, travaux de génie civil) - modification du régime d'alimentation (rabattement de nappe) - isolement de l'habitat (fragmentation) - interruption des migrations d'amphibiens	- zonage et balisage des mares - mesure d'évitement, création de mare de substitution en remplacement de celle détruite - maintien des conditions d'alimentation initiales (étude hydrogéologique) - gestion des eaux de ruissellement	 S R S R
Valeur patrimoniale			
- Repère visuel, lieu de mémoire - Espèces végétales remarquables : flore remarquable (intérêt régional) protégée ou non - Espèces animales protégées : grenouille rousse, grenouille verte, crapaud commun, grenouille agile, sonneur à ventre jaune, triton alpestre, triton palmé, triton crêté	- destruction du biotope par envahissement de la végétation ou altération de la qualité de l'eau - isolement de l'habitat (fragmentation) - interruption des migrations d'amphibiens	- zonage et balisage des mares - mesure d'évitement, création de mare de substitution en remplacement de celle détruite - maintien des conditions d'alimentation initiales (étude hydrogéologique) - pas de rejet - acquisition, gestion contrôlée, renaturation dans le cadre des aménagements fonciers - rétablissement des réseaux de mares et création de passages pour les amphibiens	 S R S S R R
Valeur d'usage			
Abreuvoir	inaccessibilité pour le bétail	création de mare de substitution	S

Tableau 9 : étude de cas de la RN19. Synthèse des menaces et recommandations

S	Suppression de l'impact
R	Réduction de l'impact
A	Mesures d'accompagnement
	Mesures d'en phase travaux

Exemple : extrait du dossier Réunions Publiques - Autoroute A31 Vesoul, 2007
- Source : DRE





Pozzines (forme de tourbière) du lac de l'Orient (Corse) - Source : Mathieu Willmes (DREIF)

Tourbières

Description

Une tourbière est une zone humide colonisée par la végétation, dans laquelle des conditions écologiques particulières (bilan hydrique positif, production excédentaire de matières organiques) ont permis la formation de tourbe par la végétation.

La turbification est conditionnée par la présence d'un sol saturé en permanence d'une eau stagnante (ou très peu mobile) privant d'oxygène les micro-organismes habituellement responsables de la décomposition et du recyclage de la matière organique. Dans cette situation asphyxiante, la dégradation est liée à d'autres micro-organismes moins efficaces, et la litière végétale se décompose très lentement et très partiellement ; elle s'accumule donc progressivement, formant la tourbe. Cette dernière peut s'accumuler sur plusieurs mètres d'épaisseur, au rythme moyen de 0,2 à 1 mm par an. Les horizons tourbeux observés ont une épaisseur comprise entre 50 cm et 5 à 10 m.

Typologie

Selon le mode formation des tourbières, on distingue [13] (cf. figure 20) :

- les tourbières **topogènes** : elles résultent de l'accumulation des eaux, provenant de ruissellements ou d'une nappe affleurante, dans une dépression topographique ;
- les tourbières **limnogènes** : elles sont issues de l'attérissement progressif d'une pièce d'eau, notamment à partir de radeaux végétaux flottants producteurs de tourbe ;
- les tourbières **soligènes** : elles naissent à la faveur d'un écoulement lent et continu le long d'une faible pente (sources, suintements) ;
- les tourbières **ombrogènes** : elles naissent lorsque les précipitations, abondantes, constituent la seule source d'eau responsable de la formation de tourbe (turbification).

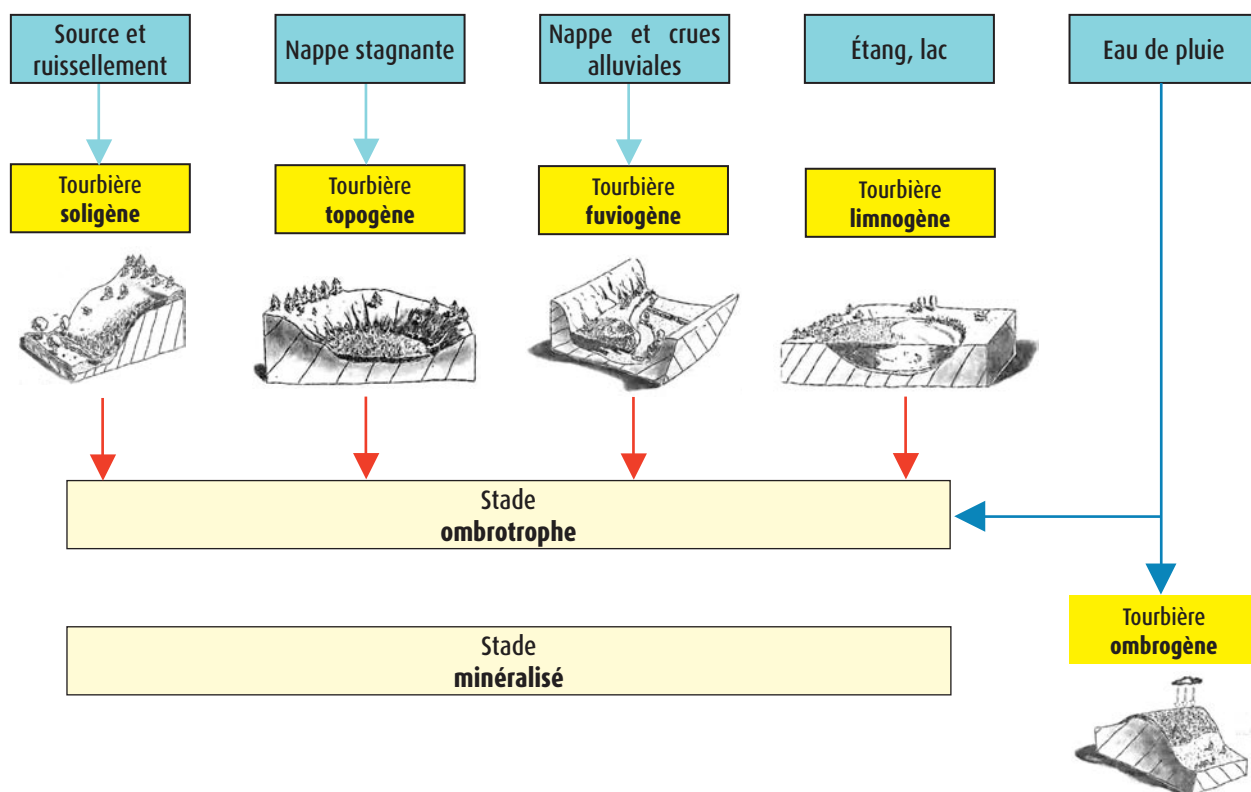


Figure 20 : schéma de formation d'une tourbière - Source : Manneville, Journal de botanique 12, société botanique de France

Selon le mode d'alimentation hydrique de ces tourbières, on différencie :

- les tourbières **minérotrophes** : alimentées par les ruissellements de l'eau (sources, cours d'eau, etc.), elles s'enrichissent en substances minérales au contact du substratum géologique. Elles peuvent être alors acides ou alcalines, oligotrophes à eutrophes ;
- les tourbières **ombrotrophes** : alimentées par les précipitations directes (pluie, neige, brouillard), acides et pauvres en éléments minéraux (oligotrophes) ;

- les tourbières **mixtes** (ou **de transition**) : où les deux modes d'alimentation coexistent et créent des conditions intermédiaires en termes de chimie (pH, minéralisation, etc.) et de biologie (végétation notamment).

Une classification peut également être faite en fonction du pH de l'eau, comme facteur conditionnant la présence des espèces végétales : tourbières acides à sphaignes, etc.

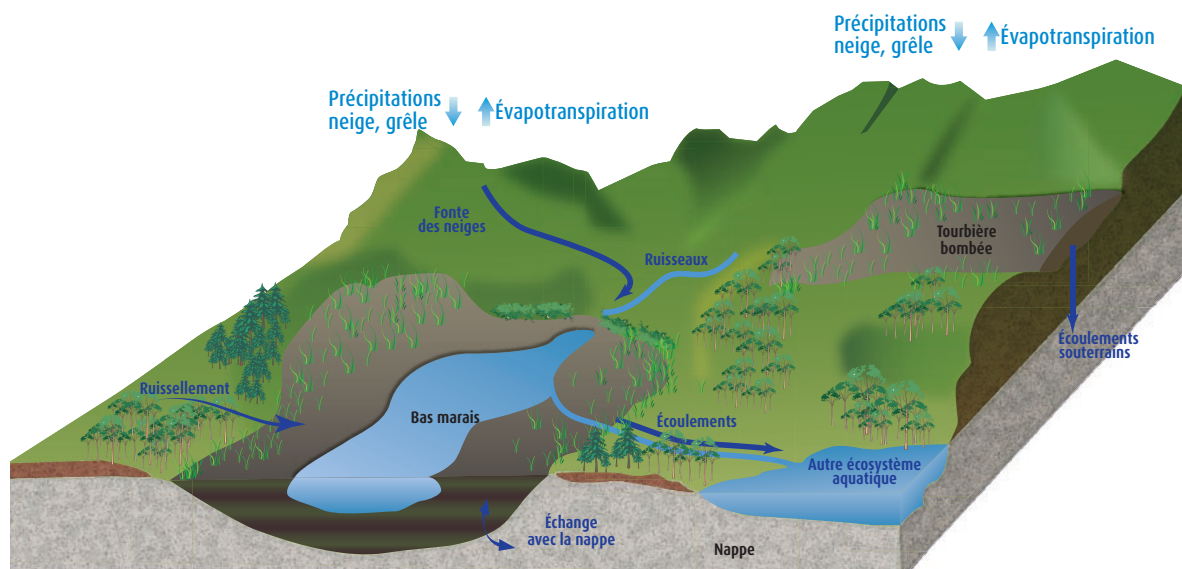


Figure 21 : fonctionnement hydrique d'une tourbière - Source : SCEI d'après le guide technique Agence de l'eau RMC [13]

Répartition

La France possède des conditions climatiques favorables à l'existence de tourbières. Le type tempéré humide permet de parvenir fréquemment à un bilan hydrique positif, condition indispensable aux processus d'élaboration et d'accumulation de la tourbe.

Presque toutes les régions de France sont donc susceptibles d'abriter des tourbières. On note toutefois d'importantes disparités régionales, tant au niveau de la superficie que de la nature de ces milieux, liées aussi au contexte géologique/géomorphologique. On ne dispose pas aujourd'hui d'évaluation précise de la superficie occupée par les tourbières et marais tourbeux en France. Elle était supérieure à 200 000 hectares dans les années 1945, on l'estime aujourd'hui à quelque 100 000 hectares, soit une réduction de moitié en cinquante ans.

Évolution

La condition indispensable à la formation et au développement des tourbières étant l'existence d'un bilan hydrique positif (apports d'eau égaux ou supérieurs aux pertes), le climat (pluviosité, température) a donc un rôle fondamental. La topographie et la nature du substrat géologique (notamment sa perméabilité et ses caractéristiques chimiques) ont également un rôle important.

À mesure de la production et de l'accumulation de tourbe, la surface de certaines tourbières s'élève progressivement jusqu'à donner un aspect bombé à la zone humide (cf. figure 22). Ce processus évolutif se poursuit jusqu'à ce que la surface de la tourbière et sa végétation finissent par ne plus être en contact avec la nappe et s'affranchissent de son alimentation (tourbière ombrotrophe).

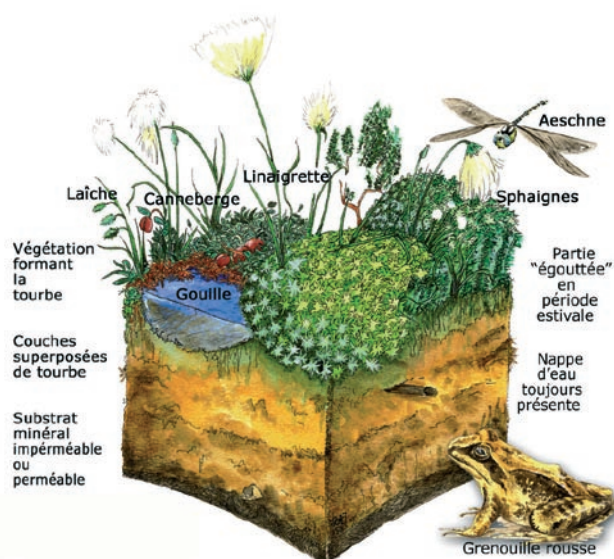


Figure 22 : coupe schématique dans une tourbière bombée - Source : pôle-relais tourbière

Enjeux

Valeur fonctionnelle

Comme l'ensemble des zones humides, les tourbières ont un rôle important dans le cycle de l'eau (cf. figure 22) :

- elles ont une capacité de rétention d'eau qu'elles restituent progressivement aux hydrosystèmes connexes. Elles participent ainsi activement à la régulation des débits des eaux superficielles et souterraines, à la limitation des inondations ;
- elles assurent un rôle de filtre et d'épurateur des eaux : les eaux restituées sont de grande qualité, sources naturelles à préserver absolument⁽¹⁾.

Les tourbières peuvent être liées aux écosystèmes environnants par des liens trophiques, des échanges migratoires des animaux et hydrologiques, ou avoir un fonctionnement trophique presque indépendant (tourbières ombrotrophes).

Valeur patrimoniale

Les tourbières occupent à peine 0,1 % du territoire français. Cette très faible superficie et les nombreuses valeurs associées à ces milieux (conservation de la biodiversité, paysage, culture, etc.) témoignent du grand intérêt patrimonial de ces zones humides.

- Valeur biologique et écologique : les conditions écologiques présentes dans les tourbières font que ces milieux abritent une faune et une flore riches et diversifiées, des espèces spécialisées, rares, endémiques et / ou menacées.
- Les espèces présentes dans les tourbières reflètent les conditions écologiques originales de ces milieux :
- un milieu pauvre en éléments azotés : les droséras, les utriculaire ou les grassettes sont des plantes carnivores qui compensent les carences en azote en piégeant des insectes ;
- un bilan hydrique positif : l'andromède, la canneberge ou la camarine sont des plantes qui possèdent de petites feuilles coriaces limitant les pertes d'eau. Les sphaignes sont capables de stocker jusqu'à trente fois leur propre poids en eau ;
- des microclimats marqués : le lézard vivipare possède une substance "antigel" dans le sang.

La liste rouge nationale des espèces végétales menacées compte 27 espèces caractéristiques des tourbières. De nombreuses espèces animales dépendent aussi étroitement des tourbières, comme les amphibiens protégés au niveau national. La plupart des habitats de tourbières sont considérés comme prioritaires au titre de la directive européenne «Habitats» (Natura 2000 - Cahiers d'habitats Tome 3. Habitats humides).

(1) voir les objectifs de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (CE/60/2000).

Valeur archéologique et ethnologique

Grâce aux conditions qui règnent dans leur sol, les tourbières ont un intérêt paléo-environnemental lié à leur pourvoir conservateur. Leur intérêt ethnologique réside dans certaines pratiques ancestrales d'utilisation de la tourbe.

L'étude de pollens conservés dans la tourbe a permis de reconstituer le climat et le paysage végétal des tourbières depuis près de 12 000 ans. La connaissance des paléoclimats, des pollens, la découverte et l'étude de restes d'origine humaine, ont ainsi permis de mieux connaître les civilisations européennes, du mésolithique à l'âge de fer.

Valeur d'usage

Valeur économique : les tourbières étaient autrefois intégrées dans l'économie rurale. L'exploitation de leurs ressources faisait l'objet d'usages traditionnels extensifs très variés. Beaucoup de ces usages ont aujourd'hui été abandonnés. Par exemple, la tourbe était utilisée comme combustible pour le chauffage domestique.

L'exploitation des tourbières se poursuit encore aujourd'hui en France, en particulier pour la tourbe. Celle-ci est utilisée comme support de cultures et dans divers procédés industriels (biofiltres, traitements d'effluents, protection de sols, etc.) pour ses capacités de filtration.

Valeur paysagère, récréative et éducative : leur caractère « sauvage » et l'originalité des formations végétales n'est pas sans rappeler quelques paysages lointains de la toundra ou de la taïga. Des initiatives sont nées pour porter ces richesses à la connaissance du public et développer l'éducation et la sensibilisation à l'environnement en se basant sur ces milieux.

Plusieurs sites sont dotés d'équipements permettant l'accès et l'information du public : sentiers d'interprétation, expositions permanentes, visites guidées, classes vertes, chantiers nature, maisons de la réserve, etc. Ces mises en valeur du patrimoine naturel peuvent induire des retombées économiques intéressantes.

Menaces et recommandations

Les tourbières sont des écosystèmes complexes très fortement dépendants de la composition chimique (pH, éléments nutritifs, cations) et de la quantité d'eau (ni trop, ni trop peu). La formation de ces milieux est très lente (maximum 1 mm d'épaisseur par an). Ces conditions particulières limitent les possibilités de création de ce type de milieu humide à court terme et rendent irréversible et irrémédiable toute dégradation, même mineure. En effet un impact localisé sur un complexe tourbeux pourra avoir des répercussions beaucoup plus larges, notamment sur le plan hydrologique.

Compte tenu de l'importance des flux hydriques dans ces milieux, leur préservation/restauration nécessite des actions prioritaires sur le drainage. Les recommandations générales en faveur des zones humides, destinées à limiter les incidences d'une infrastructure linéaire, restent applicables aux tourbières, en particulier :

- interdire la destruction des tourbières, signaler efficacement leur présence et contrôler leur accès ;
- comprendre et prendre en compte leur fonctionnement dans les décisions d'aménagement ;
- préserver leurs caractéristiques naturelles (pas d'aménagement paysager, ni plantations de boisement ...) ;
- préserver / restaurer les conditions d'alimentation en eau ;
- confier les études et leur gestion à des organismes expérimentés.

Lorsqu'un projet se trouve dans l'espace de fonctionnalité supposé d'une tourbière, il faut donc systématiquement faire appel à des spécialistes. Leur accompagnement est impératif tant en amont du projet (mise en place du projet, y compris la localisation ; préparation de la phase de chantier...) que durant tout le déroulement des travaux. La mise en place de suivis scientifiques post travaux est également essentielle. Ils devront être réfléchis et définis avant les travaux, pour permettre l'établissement d'un état de référence.

Outils réglementaires spécifiques

La réglementation applicable aux tourbières est celle généralisable à l'ensemble des zones humides. Pour plus d'informations, on se reportera à la présentation des outils réglementaires située en fin de guide.

On note cependant une difficulté d'application de ces réglementations en raison de la petite taille de ces milieux qui passent souvent inaperçus. Il convient donc, préalablement à tout projet, de se rapprocher des associations naturalistes locales et de s'adjoindre les services d'un bureau d'études spécialisé, pour s'assurer que le projet ne touche pas de près ou de loin à une tourbière.

Tourbière et lac en Mercantour - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)



Étude de cas - Tourbières Bureaux de contrôles nationaux juxtaposés Andorre - France - Plate-forme douanière de Porta

Contexte

Localisation	Commune de Porta (66), en aval du tunnel sous l'Envalira, au pied du Pas de la Case
Objectifs du projet	Barrière douanière entre l'Andorre et la France
Sites naturels clés	Haute vallée de l'Ariège et les torrents du Bac d'en Morer et du Rec de Baladrar Habitats et espèces inscrits à l'annexe I et II de la directive européenne « Habitats » (site Natura 2000 FR 91 01 471 « Capir, Carlit et Campcardos »)
Principales contraintes	Haute vallée de l'Ariège et les torrents du Bac d'en Morer et du Rec de Baladrar Habitats et espèces inscrits à l'annexe I et II de la directive européenne « Habitats » (site Natura 2000 FR 91 01 471 « Capir, Carlit et Campcardos »)

Tourbières remarquables et usages

Milieus naturels : secteur Natura 2000 FR 91 01 471, tourbières hautes actives (habitat prioritaire Natura 2000), rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*, espèce prioritaire Natura 2000).

Principales menaces identifiées

Le bassin versant est constitué de schistes assez imperméables. La majorité des eaux ruisselle donc et alimente pour partie les tourbières bombées (hautes) en plus des précipitations. Le projet est situé sur une rupture de pente en partie en déblais (au Nord de la RN22) et en partie en remblais (au Sud de la RN22). Cela implique une interruption majeure des écoulements de surfaces.

Les tourbières hautes «sont particulièrement vulnérables» à toute modification quantitative et qualitative de leur alimentation. Elles sont de ce fait très sensibles



Photomontage d'insertion - Source : Atelier d'architecture F. Nebout

aux terrassements susceptibles d'altérer leur zone d'alimentation. L'enjeu est d'autant plus fort que ces formations abritent une espèce protégée : la rossolis à feuilles rondes.

(cf. synthèse dans le tableau 10).

Résumé des mesures d'insertion

Ce projet peut être considéré comme d'une bonne qualité quant à sa prise en compte de la préservation des espèces végétales et biotopes patrimoniaux, du fait de la stratégie d'évitement et du choix de mesures de réduction et d'accompagnement réfléchi et adapté.

Les mesures proposées dans le cadre du projet ont eu pour principal objectif de maintenir la pérennité des habitats et espèces protégées du réseau natura 2000, très vulnérables à toute interception des aires d'alimentation des tourbières par les terrassements importants (induits par la topographie contraignante du site).

La solution proposée a été un ajustement du tracé de manière à éviter l'interception des écoulements alimentant la tourbière amont (au sud de la route) qui abrite les stations de *Drosera rotundifolia* (rossolis à feuilles rondes). Elle ne garantit toutefois pas la pérennité de la tourbière aval (au nord de la route).

Un suivi après travaux des formations sensibles devrait permettre de mettre en évidence d'éventuelles évolutions de l'hydromorphie locale. Le cas échéant, une mesure compensatoire reste envisagée (ex : réhabilitation d'habitat dégradé) après acquisition foncière et assurance du mode de gestion, en relation avec la DREAL.

Tourbière haute active - Source : Dossier de déclaration au titre de la police de l'eau, 2005

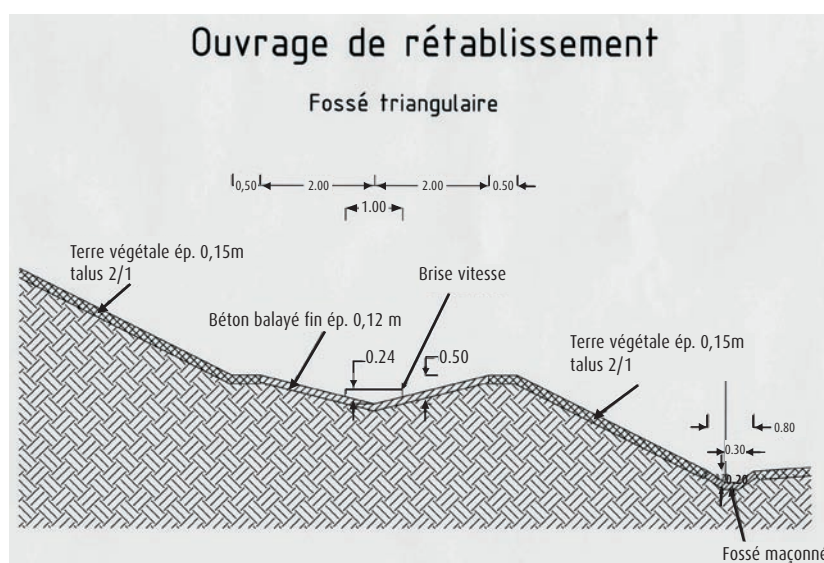


Valeurs/Enjeux identifiés	Phénomènes induits par l’infrastructure	Mesures d’insertion proposées dans le dossier	
Valeur fonctionnelle			
- Alimentation en eau : forte dépendance des tourbières avec les eaux de ruissellement de surface - Interconnexions hydrauliques : fortes communications hydrauliques avec les milieux environnants	- perturbation de l’hydromorphie locale des sols ; notamment par le remblai aval - interception des écoulements par le déblai amont - transferts de pollutions par les eaux de surface	• assainissement temporaire et réalisation anticipée du bassin de traitement • mesures particulières d’entretien des engins et de stockage des produits toxiques dangereux • mise en place d’un fossé en tête de talus de déblai, côté amont de la route et rejet dans les talwegs existants • collecte étanche des eaux de la plate-forme dirigées en aval, vers un bassin de traitement avant rejet dans le milieu récepteur • ajustement du projet afin de limiter au maximum les modifications des écoulements de surface : situer les remblais ou déblais à 30 m au moins des stations de rossolis	  R R S
Valeur patrimoniale			
Habitat rare et menacé : tourbière haute	- destruction par effet d’emprise de site à rossolis (espèce protégée en France) - destruction de biotopes inscrits et prioritaires de la directive « Habitats »	• conditions de chantier : - limitation des emprises de chantier - signalisation des biotopes sensibles (piquetage préalable) et interdiction d’accès - périodes d’interventions adaptées, maintien des écoulements - maintien des écoulements naturels - assistance permanente au conducteur de travaux • ajustement du projet et de ses emprises pour éviter toutes les stations de rossolis • ajustement du projet et de ses emprises pour réduire au maximum la surface de tourbière détruite • suivis botaniques et scientifiques des biotopes et espèces	 S R A
Espèces végétales remarquables : flore protégée (rossolis à feuilles rondes) et rare ou endémique (pédiculaire mixte)			
Espèces animales protégées : amphibiens (grenouille rousse) et reptiles (lézard vivipare)			
Valeur d’usage			
néant	néant	néant	

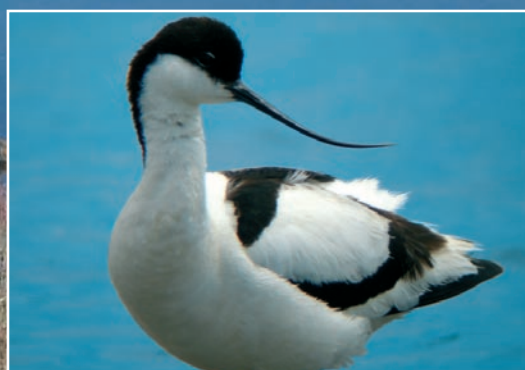
Tableau 10 : étude de cas du Bureau de Contrôles Nationaux Juxtaposés de Porta. Synthèse des menaces et recommandations

S	Suppression de l'impact
R	Réduction de l'impact
A	Mesures d'accompagnement
	Mesures d'en phase travaux

Un fossé maçonné permet de collecter les ruissellements diffus issus du bassin versant amont. Ces écoulements sont ensuite acheminés vers l'aval, dans les talwegs existants via des ouvrages enterrés sous la plate-forme



Exemple : ouvrage de rétablissement des écoulements interceptés en amont du projet – Source : Dossier de déclaration au titre de la police de l'eau, 2005



Étang de Thau (Hérault, Languedoc-Roussillon) - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)

Lagunes

Description

Les lagunes sont des milieux littoraux saumâtres à faible renouvellement des eaux, en contact permanent ou temporaire avec la mer. Selon le littoral, atlantique ou méditerranéen, on distingue :

- les estuaires et vasières maritimes, marais agricoles aménagés et marais saumâtres de la Manche et de l'Atlantique ;
- les lagunes, étangs littoraux et marais saumâtres du littoral méditerranéen.

De profondeur généralement variable, les systèmes lagunaires se caractérisent par leur degré de « confinement » qui correspond à l'éloignement des échanges avec la mer. Contrairement aux lagunes les plus confinées, où la production biologique est particulièrement élevée (parfois jusqu'à l'eutrophisation), les lagunes les moins confinées ont d'importants échanges avec la mer qui limitent la richesse nutritive et le maintien de la diversité biologique.

Typologie

La typologie retenue s'inspire de celle des Agences de l'eau. On distinguera :

- les estuaires et vasières ;
- les lagunes et marais côtiers ;
- les marais aménagés en eau saumâtre, à vocation agricole.

Les **vasières** et prés-salés sont des surfaces littorales ou sous-marines, recouvertes de vase, alternativement couvertes et découvertes par les marées.

Les lagunes sont des étendues d'eau saumâtre (légèrement salée), peu profondes, en communication avec la mer par des chenaux (« graus »), ou isolées par un cordon littoral (« lido »).

Contrairement aux vasières, aux prés-salés et aux lagunes, les **marais saumâtres** ne sont pas soumis à l'influence directe de la mer. Ils sont situés autour des lagunes ou éventuellement derrière un cordon dunaire ou un cordon de galets. L'eau de ces marais littoraux peut être douce ; néanmoins, des apports d'eau salée

se produisent parfois à l'occasion d'une tempête ou par infiltration sous le cordon. Parmi ces marais saumâtres, les marais dits salants sont aménagés pour la production de sel.

Répartition

La répartition des zones humides littorales est liée à :

- l'action des marées : sur la façade atlantique, les vasières et marais maritimes sont principalement situés dans les estuaires et en fond de baies ou à l'abri des îles.

Ce sont (du Nord au Sud) : les marais picards de la baie de Somme, l'estuaire de la Seine, le marais de Carentan, le marais de Dol (baie du Mont Saint-Michel), l'estuaire de la Loire dont la Grande Brière, le Marais Breton-vendéen, le marais Poitevin, les marais de Rochefort, de Brouage et de la Seudre, l'estuaire de la Gironde.

- l'action des tempêtes et la direction du vent : sur la façade méditerranéenne où l'espace littoral s'organise autour des lagunes. A titre d'exemple, les 200 km de côtes du Languedoc-Roussillon et de Provence où s'égrène le plus grand chapelet de lagunes de la mer Méditerranée.

Évolution

La structure des zones humides littorales est liée à :

- une faible profondeur d'eau et un relief littoral peu marqué ;
- une sédimentation importante ;
- aux échanges avec la mer : au flux et au reflux de l'océan (sur la façade Atlantique) ;
- l'influence combinée de l'eau douce et de l'eau salée.

Le degré de confinement, qui traduit l'influence des eaux marines dans les plans d'eau littoraux, est à l'origine d'une zonation biologique selon un gradient de salinité

mais aussi de sédimentation organique et de fréquence de submersion (cf. figure 23).

Les apports continuels en sédiments de toutes sortes permettent aux terres de gagner sur la mer. C'est ainsi que se colmatent les lagunes, que se forment les vasières et les près-salés. L'engraissement ou l'érosion du cordon dunaire modèle aussi ces zones littorales. Les marais, peu profonds, tendent à se colmater naturellement, par accumulation des débris végétaux qu'ils supportent.

Enjeux

Valeur fonctionnelle

Compte tenu de leur situation intermédiaire entre bassin versant et littoral, les espaces estuariens, lagunaires et les marais côtiers contribuent fortement à :

- l'épuration de l'eau : la forte production organique de ces milieux contribue à la réduction des teneurs en azote et en phosphore provenant du bassin versant, à la dégradation microbienne des micropolluants organiques (hydrocarbures, phytosanitaires, etc.). A ce titre, ils constituent un « lagunage » naturel, phénomène renforcé dans les estuaires par la décantation liée à la faible vitesse des courants ;
- la stabilisation et la pérennité des milieux côtiers : en présence d'un courant faible à nul, les apports terrigènes ou marins se déposent et favorisent le maintien de la qualité des écosystèmes littoraux. La végétation des rives stabilise le sol et protège la côte de l'érosion ;
- la production de ressources alimentaires : grâce à l'accumulation de matières organiques et minérales, la productivité biologique de ces milieux est considérable. Ce sont de véritables nurseries pour certains poissons aux premiers stades de leur vie, des habitats ou simplement des lieux de fraie pour d'autres. Les lagunes

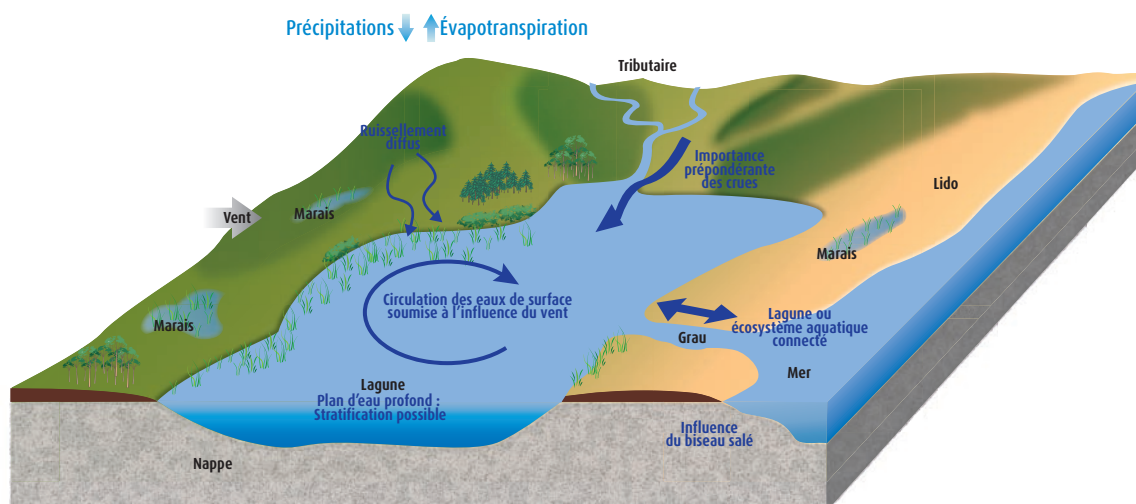


Figure 23 : fonctionnement hydrique d'une lagune – Source : SCEI d'après le guide technique Agence de l'eau RMC [13]

côtières méditerranéennes sont les zones humides les plus productives en poissons et coquillages avec 56 kg / ha / an ;

- la régulation des eaux : de manière moins importante, les écosystèmes côtiers ont un rôle dans la régulation hydrologique. En fonction de leur rythme d'inondation et de leur localisation, ils permettent le stockage et l'étalement des crues et protègent le littoral des intrusions marines.
- A noter, les marais salants ont perdu une partie des fonctionnalités qu'ils assuraient à l'état de marais naturels du fait de leur gestion productive.

Valeur patrimoniale

Espaces vitaux pour de nombreux oiseaux et poissons, les zones lagunaires et marais saumâtres, et en particulier les zones estuariennes possèdent une flore et une faune riches et diversifiées. Leur répartition est fonction de l'éloignement à la mer qui détermine la salinité, la nature du sédiment, mais aussi du mode et de la périodicité des phases d'inondation. Ces paramètres structurent la diversité des habitats de ces milieux : herbiers, roselières, etc.

D'un point de vue floristique, un peu plus de 3 % des espèces végétales prioritaires menacées de disparition en France sont inféodées aux zones humides du littoral méditerranéen et environ 5 % sont tributaires des zones humides de la Manche et de l'Atlantique. Parmi les espèces végétales et animales caractéristiques de ces milieux, on peut citer l'aster maritime (*Aster tripolium*), les salicornes (*Salicornia* sp. dont certaines sont protégées), la lavande de mer (*Limonium vulgare*), l'avocette élégante (*Recurvirostra avocetta*), le bécasseau variable (*Calidris alpina*), la spatule blanche (*Platalea leucorodia*), le tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*), toutes protégées en France et l'huîtrier pie (*Haemotopus ostralegus*).

Les marais salants, même s'ils ont perdu une partie de leurs fonctionnalités naturelles, constituent encore des habitats importants pour certaines espèces sauvages, notamment les anatidés et les limicoles (lieux de repos,

d'hivernage ou de reproduction d'importance internationale). Les aménagements ont réduit la diversité biologique.

Valeur d'usage

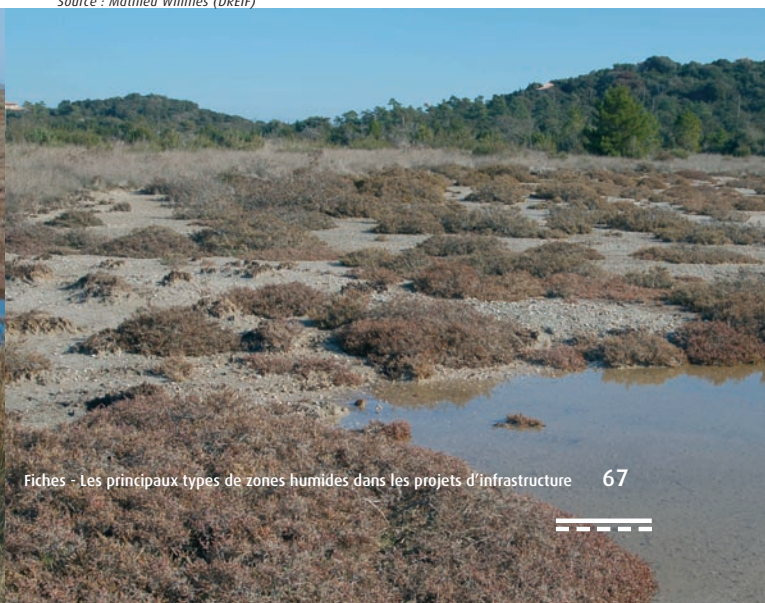
Les **lagunes et marais saumâtres** sont propices au développement de nombreuses activités :

- la production de sel : tradition séculaire jadis diffuse, cette activité est désormais regroupée en pôles industriels en Méditerranée (Aigues-Mortes et Salins-de-Giraud), ou reste artisanale sur l'Atlantique (Guérande, Noirmoutier et Ré) ;
- la conchyliculture : les lagunes servent de sites de reproduction et/ou de nourrissage à de nombreuses espèces. L'élevage de moules, d'huîtres et les autres types représentent une activité importante notamment dans les baies et les estuaires du grand Ouest et le bassin de Thau en Languedoc-Roussillon ;
- le pastoralisme : sur la façade Atlantique, les prés-salés servent de pâturage aux moutons dont la production à été labellisée ; en Méditerranée, la gestion hydraulique des zones humides de Camargue contribue, grâce au pâturage des troupeaux de taureaux et de chevaux, à l'entretien des paysages ouverts et à la diversification des habitats ;
- la chasse et la pêche : pratique ancrée depuis longtemps dans ces milieux, la chasse contribue au renforcement de leur usage socio-économique. Activité traditionnelle, la pêche vise les anguilles, daurades et mullets en méditerranée, les turbots, plies, soles en Atlantique. La pêche à pied est devenue une activité de loisirs très prisée des vacanciers ;
- le tourisme et les loisirs (promenade à cheval, observation des oiseaux, manades, courses à la vachette) : ils s'affirment de plus en plus aussi bien sur la façade Atlantique (baie du Mont Saint-Michel, baie de Somme) qu'en Méditerranée (Camargue, étangs du littoral languedocien). Malgré la tendance à s'orienter vers "le côté nature", ces activités engendrent des besoins (infrastructures) et des menaces (pollutions, dérangements) vis-à-vis des écosystèmes naturels..

Sansouire du littoral camarguais - Source : Robin Rolland (DIREN Paca)



Fourrés à salicornes de l'étang d'Arasu (lagune littorale de Corse) - Source : Mathieu Willmes (DREIF)



Les zones humides littorales exercent des fonctions naturelles et un rôle économique dans un espace soumis à la pression humaine. Drainées ou converties en zones agricoles, elles sont menacées par la pollution, l'eutrophisation et la sédimentation.

L'ensemble des mesures doivent faire l'objet d'une étude spécifique et s'inscrire obligatoirement dans un contexte d'aménagement global, sans se limiter à la seule aire d'emprise du projet. Dans ce contexte de pression anthropique particulier, l'identification et le respect de l'espace de fonctionnalité des lagunes sont particulièrement importants.

Outils réglementaires spécifiques

La réglementation applicable aux lagunes est celle généralisable à l'ensemble des zones humides. Pour plus d'informations, on se reportera à la *présentation des outils réglementaires* située en fin de guide. Une réglementation spécifique aux zones humides littorales existe également.

Loi d'équilibre entre des objectifs de protection et de mise en valeur du littoral, la loi Littoral (3 janvier 1986) est le texte de référence en matière d'aménagement du littoral, notamment des vasières, marais et étangs. Elle tient compte des enjeux écologiques, économiques, culturels ou stratégiques, afin d'assurer la compatibilité de toutes les activités humaines sans qu'aucune ne prenne définitivement le pas sur une autre. Elle interdit par ailleurs tout aménagement de voie de transit à moins de 2 km du trait de côte.

La loi est codifiée dans le code de l'Urbanisme ; l'article L. 146-7 organise la réalisation de nouvelles routes :

- les nouvelles routes de transit sont localisées à une distance minimale de 2 000 mètres du rivage ;
- la création de nouvelles routes est interdite sur les plages, cordons lagunaires, dunes ou en corniche ;
- les nouvelles routes de desserte locale ne peuvent être établies sur le rivage, ni le longer ;
- en outre, l'aménagement des routes dans la bande littorale est possible uniquement dans les espaces urbanisés ou lorsqu'elles sont nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau.



Le Lido (littoral de Sète à Marseillan). Un espace naturel et économique
- Source : www.Thau-Agglom.fr



Étang de Biguglia : lagune littorale (Corse) - Source : Mathieu Willmes (DREI)

Étude de cas – Lagunes

Aménagement et mise en valeur du Lido de Sète à Marseillan – Route littorale

Contexte

Localisation	Bande sableuse entre l'étang de Thau et la mer Méditerranée
Objectifs du projet	Barrière douanière entre l'Andorre et la France
Sites naturels clés	- bande sableuse (1-2 km x 12 km) de fort intérêt écologique ; - marais littoraux anthropisés dont certains inventoriés en ZNIEFF ; - petites zones humides (sansouires et prés-salés, fossés), sans connexion avec la mer, abritant des écosystèmes remarquables.
Principales contraintes	Érosion, anthropisation, surfréquentation

Lagunes remarquables et usages

• Milieux naturels : ZNIEFF I et II (marais littoraux), un secteur de marais proposé comme site d'intérêt communautaire (SIC) au titre de la directive " Habitats ".

Principales menaces identifiées

Cette façade maritime, le long de laquelle se développent la voie ferrée Montpellier-Narbonne et une route littorale, est soumise à un phénomène d'érosion dont l'ampleur actuelle menace la pérennité de ces aménagements ainsi que celle de diverses activités implantées entre les deux agglomérations.

Pour améliorer les conditions d'amortissement des houles et préserver durablement la côte de l'érosion littorale :

- une première phase d'étude et de travaux a été engagée visant notamment au recul de la route littorale actuelle contre la voie ferrée existante ;
- une deuxième phase concerne des travaux de protection en mer puis la reconstitution du cordon dunaire.

(cf. synthèse dans le tableau 11).



Vue en perspective du Lido - Source : www.Thau-agglo.fr



Érosion route Sète à Marseillan - Source : www.Thau-agglo.fr

Résumé des mesures d'insertion

Les études amont avaient pour objectif d'opérer un recul stratégique de la route contre la voie ferrée, pour restaurer notamment le caractère naturel du Lido.

Face aux difficultés rencontrées dans la réalisation de ce projet (fonctionnement hydraulique complexe, proximité de zones d'intérêt patrimonial, tendance à l'érosion du trait de côte, présence d'activités humaines, etc.), les mesures d'accompagnement de cette opération ont porté tout à la fois sur le rétablissement des échanges hydrauliques, sur la préservation des espèces (lutte contre la pollution, transplantation des espèces remarquables, création de mares de substitution) et sur la maîtrise de la fréquentation (réorganisation du stationnement et canalisation des accès piétons et cyclistes).

Ces dispositions sont destinées à favoriser la reconquête du milieu par les espèces dégradées (végétales) ou dérangées (animales) durant les travaux, ou par celles qui seront transplantées.

Enfin, la pérennisation de ces aménagements a été favorisée par la réalisation rapide de la deuxième phase qui consiste à reconstituer le cordon dunaire et à réaliser des travaux de protection en mer.

Valeurs/Enjeux identifiés	Phénomènes induits par l'infrastructure	Mesures d'insertion proposées dans le dossier	
Valeur fonctionnelle			
• Interconnexions hydrauliques : interrelations entre les marais et la nappe d'eau douce sub-affleurante • Biologie : lieu d'escale important pour l'avifaune (ZICO)	- altération des échanges hydrauliques - perturbations hydrauliques liées à l'augmentation de surfaces imperméabilisées - risques de pollution en phases chantier et d'exploitation	• conditions de chantier : aires de stationnement des engins, de maintenance et d'entretien imperméabilisées et isolées du milieu récepteur • rétablissement des échanges hydrauliques • fossés étanches, enherbés avec vannes de confinement et cloisons siphonides pour capter la pollution accidentelle avant rejet	 S R R
Valeur patrimoniale			
• Espèces végétales remarquables : espèces floristiques d'intérêt patrimonial fort dont deux protégées au niveau national (mares à Althénie de Barrandon) • Espèces animales : avifaune hivernante et nicheuse très diversifiée	- surfréquentation et perturbation des périodes de nidification - emprise sur la zone humide du gourd de Maldormir avec emprise sur espèces protégées - comblement partiel de la mare de Mar-seillan	• éloignement de l'aire de stationnement des salins, réaménagement des accès • balisage et piquetage de protection • soutien des niveaux d'eau pour pérenniser la lagune • mares de substitution et transplantation des espèces remarquables	 A A
Valeur d'usage			
• Multiples activités halieutiques et balnéaires sur le bassin et en mer	- perturbations des activités durant le chantier	• travaux hors période estivale	

Tableau 11 : étude de cas de l'aménagement du Lido de Sète à Marseillan. Synthèse des menaces et recommandations

S	Suppression de l'impact
R	Réduction de l'impact
A	Mesures d'accompagnement
	Mesures d'en phase travaux



Le lido aujourd'hui et demain - Source : www.Thau-agglo.fr

Les outils réglementaires, de protection et de planification

INSTRUMENTS DE PLANIFICATION

Trame verte et bleue
SCOT et PLU
SDAGE et SAGE
Plans de prévention des risques d'inondation
Orientations (de bassins, forestières...)
Directive de mise en valeur des paysages
Directives territoriales d'aménagement
Plans de gestion (piscicoles, d'entretien des cours d'eau, du gibier, forestier)

INSTRUMENTS RÉGLEMENTAIRES DE PROTECTION ET DE GESTION

Parcs nationaux
Réserves naturelles (nationales et régionales)
Réserves nationales de chasse
Réserves biologiques domaniales ou forestières
ZPS (Directive «oiseau»)
ZCS (Directive «habitats»)
Zones humides d'intérêt environnemental (ZHIEP)
Zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE)

INSTRUMENTS RÉGLEMENTAIRES DE PROTECTION SANS GESTION

Arrêtés de biotope
Sites inscrits et classés, ZPPAUP
Forêts de protection
Zone N des PLU
Espaces boisés classés
Réserves de pêche et de chasse
Nomenclature Eau (rubr. 3.3.1.0)
Loi Littoral et Montagne, code forestier
Espèces protégées et exotiques
Servitudes (inondations, zones humides)
Délimitation de zones humides (nomenclature Eau, rubr. 3.3.1.0)

INSTRUMENTS CONTRACTUELS

Parcs naturels régionaux
Contrat de rivières ou de baies
Contrat d'agriculture durable
Mesure agro-environnementales
Chartes de territoires, chartes forestières
ZSC Directive «Habitats»

INSTRUMENTS FONCIERS

Conservatoire du littoral
Agences de l'eau
Conservatoires régionaux esp.nat.
ENS des départements
Fondation des habitats naturels
Autres fondations et associations (SNPN, WWF)

INSTRUMENTS FISCAUX OU FINANCIERS

Taxe sur les espaces naturels sensibles
Taxe sur les transports maritimes vers des espaces protégés
Éxonération de TFPNB en zone humide
Mesures agro-environnementales
Contrat d'agriculture durable
Redevances et aides des agences de l'eau
LIFE environnement

INSTRUMENTS NON CONTRAIGNANTS

Conventions internationales (Ramsar, Bonn, Beme...)
Inventaires (ZNIEFF, ZICO)
Labels (sites Ramsar, réserves de biosphère, Patrimoine mondial)

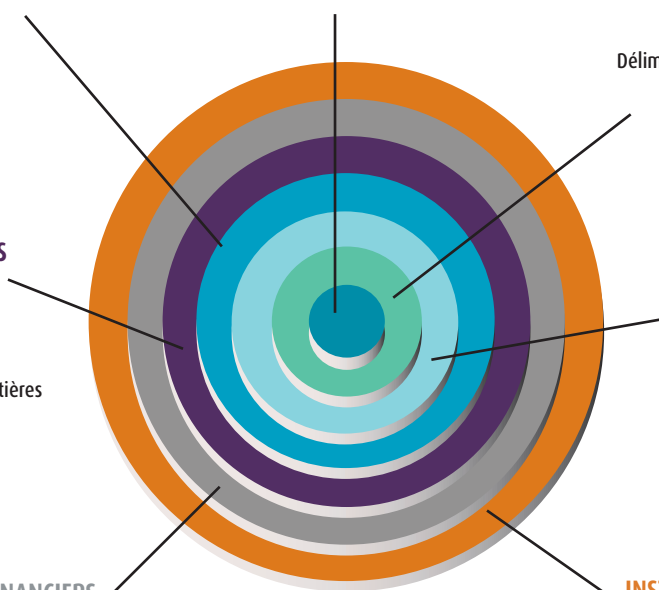


Figure 27 : schéma de synthèse des outils des zones humides – Source : Cizel, 2009 [39]

La mobilisation de l'ensemble des acteurs des territoires en faveur des zones humides, leur intégration dans les politiques publiques, s'est traduite par l'élaboration d'outils réglementaires, de protection et de planification.

Cette partie du guide recense les outils de référence utiles pour la prise en compte des milieux humides dans les projets d'infrastructures linéaires.

La reconnaissance des zones humides

La reconnaissance des zones humides a d'abord été législative, entre le début du XVI^e siècle et les années 60-70, par l'intermédiaire de textes favorisant leur disparition à des fins agricoles ou de salubrité publique.

Leur identification comme milieux d'importance internationale a été approuvée en 1971 lors de la Convention de Ramsar. La France ratifiera la convention en 1986 ; suivront alors plusieurs textes nationaux reconnaissant l'importance de ces milieux et la nécessité de les protéger, notamment la loi sur l'eau (1992) et la loi DTR (2005), ainsi que d'un premier plan d'action en 1995 et d'un second lancé début 2010.

Les textes de référence

Les tableaux 12 et 14 listent l'ensemble des textes nationaux et européens contenant des dispositions sur les zones humides. Le tableau 13 présente, quant à lui, la part des zones humides d'importance majeure par grands types de mesure de protection.

Les protections réglementaires nationales et européennes

Le code de l'Environnement fixe le principe de la préservation des zones humides et les règles de définition de ces zones (art.L. 211-1, art.R. 211-108). L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides, basés sur des critères pédologiques et botaniques. En complément des règles générales, des prescriptions nationales ou particulières à certaines parties du territoire sont fixées afin d'assurer la protection des principes mentionnés à l'article L. 211-1 (art.L. 212-3), en particulier les conditions dans lesquelles l'autorité administrative peut, à l'intérieur des zones humides, délimiter des zones dites « zones humides d'intérêt environnemental particulier » (ZHIEP) qui peuvent englober les zones humides dites « zones stratégiques pour la gestion de l'eau » (ZSGE).

		Textes	Objectifs
Protection, gestion et valorisation du patrimoine naturel par acte contractuel	Conventions	Ramsar (Iran) le 2 février 1971	Zones humides d'importance internationale
		Barcelone en 1976	Zones de la convention de Barcelone (Méditerranée)
		Bonn en 1979	Conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage
		Berne en 1979	Conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe
	Programme UNESCO	MAB (Man And Biosphere) de 1971	Réserves de la biosphère
	Réseau européen	engagé en 1976	Réserves biogénétiques du Conseil de l'Europe

Tableau 12 : textes de référence. Conventions internationales pour la protection, la gestion et la valorisation des zones humides

D'autres instruments internationaux contribuent également au maintien de la valeur des zones humides :

- l'inscription **des sites au patrimoine mondial** (convention de Paris, UNESCO), 19 sites français sont inscrits ;
- la création de **réserves de la biosphère** dans le cadre du programme «Man and Biosphère» (MAB, UNESCO) dont l'une des principales missions est l'acquisition de connaissances fondamentales et appliquées à la gestion et à la conservation des milieux ;
- des conventions ratifiées par la France et dont l'objectif est la protection d'espèces animales : **conventions de Bonn et de Berne (1979)**.

Les dispositions réglementaires sont opposables au tiers et une étude d'impact et/un dossier d'incidence sont nécessaires. Selon l'Ifen [1], en 2007, seules 4,6 % des zones humides d'importance majeure bénéficient de mesures de protections nationales réglementaires et 16,6 % de mesures nationales contractuelles. 59,4 % des zones humides d'importance majeure sont couvertes par une zone de protection spéciale ou un site d'importance communautaire (future Zsc).

Les atteintes aux espèces animales protégées sont interdites (destruction, prélèvement), mais également la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu. De même, la destruction du biotope d'une espèce végétale protégée est assimilée à la destruction de cette espèce. De nouveaux arrêtés interministériels parus début 2007

[40 à 45] complètent la réglementation concernant les espèces protégées. Des autorisations exceptionnelles peuvent être délivrées « à condition qu'il n'existe pas une autre solution satisfaisante et que la mesure ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ». Des mesures compensatoires ayant des conséquences bénéfiques sont exigées au demandeur. La mise en oeuvre de cette dérogation peut être conditionnée par la réalisation préalable de certaines de ces mesures.

Type	Protections de niveau national			Engagements de niveau européen ou international	
	Les protections réglementaires (1)	La maîtrise foncière (2)	La gestion contractuelle (3)	Les engagements européens (4)	Les engagements internationaux (5)
Zones humides du littoral atlantique	5,2 %	1,7 %	12,7 %	77,6 %	20,3 %
Zones humides du littoral méditerranéen	8,9 %	9,9 %	49 %	84,9 %	69,6 %
Zones humides des vallées alluviales	3,2 %	0,01 %	6,7 %	42,9 %	4,1 %
Zones humides de plaines intérieures	1,6 %	0,2 %	21,8 %	54,5 %	28,3 %
Ensemble des zones humides d'importance majeure	3,7 %	1,3 %	16,6 %	59,3 %	21,6 %

Tableau 13 : mesures de protection dans les zones humides d'importance majeure – Source : MEEDDM [49]

(1) : RNN, RNR, APPB, RDBF, RNCFS ou PN (cœur de parc). (2) : Terrains du CdL (NB : la maîtrise foncière pourrait également inclure les données relatives aux espaces naturels sensibles et aux terrains des conservatoires d'espaces naturels, cependant elles ne sont pas disponibles. Ne sont pas non plus inclus dans cette analyse les sites classés dans les protections réglementaires et les Parcs marins dans la gestion contractuelle)

(3) : PNR ou PN (aire d'adhésion).

(4) : PSIC, SIC ou ZPS (réseau Natura 2000).

(5) : Sites Ramsar ou réserves de biosphère.

% = Pourcentage de surface de zones humides couverte par les mesures.

Résultats sans double compte.

Terrains du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (2006) ; réserves biologiques domaniales et forestières (2006) ; PSIC, SIC ou ZPS (2007) ; réserves naturelles nationales (2007) ; arrêtés préfectoraux de protection de biotope (2007) ; parcs nationaux (2007) ; sites Ramsar (2007) ; réserves de biosphère (2007) ; réserves nationales de chasse et faune sauvage (2007) ; réserves naturelles régionales (2007).

L'aménagement, la protection et la gestion des milieux

Les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), créés par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, constituent la principale mesure de planification pour la gestion de la ressource en eau.

Les orientations définies pour les zones humides intègrent une gestion équilibrée de la ressource en eau, la protection et la mise en valeur des milieux.

Les décisions rendues dans le domaine de l'eau (autorisations au titre de la police de l'eau, captages, PPR inondations, travaux en matière d'eau, ...), les documents d'urbanisme (Scot, Plu) doivent être compatibles avec les SDAGE et SAGE (code de l'Urbanisme art. L. 122-1 et L. 123-1).

Directive Cadre sur l'Eau (CE/60/2000) :

Art. 1 - La présente directive a pour objet d'établir un cadre pour la protection des eaux intérieures de surface, des eaux de transition, des eaux côtières et des eaux souterraines, qui :
a) prévienne toute dégradation supplémentaire, préserve et améliore l'état des écosystèmes aquatiques ainsi que, en ce qui concerne leurs besoins en eau, des écosystèmes terrestres et **des zones humides** qui en dépendent directement.

ANNEXE VI – Liste des mesures à inclure dans les programmes de mesures : vii) **recréation et restauration des zones humides.**

Domaine / Objectifs	Textes
Réserves biologiques domaniales et forestières, gérées par l'ONF	Convention du 3 février 1981
	Convention du 14 mai 1986
Arrêtés Préfectoraux de Préservation de Biotope (APB)	Code de l'Environnement : art. L. 411-1 et 2 / art. R. 411-15 à 17
	Code de l'Environnement : art. L. 332-1 à 27 / art. R. 332.1 et suivants
Réserves Naturelles (RN) et RN Régionales	Code de l'Environnement : art L. 436-12/art. R. 436-73 à 76
Réserves de Pêche	Code de l'Environnement : art. L. 331-1 et suivants / R. 331-1 et suivants
Parcs nationaux (zone centrale et périphérique)	Code de l'Environnement : art. L. 341-1 à 22
Sites naturels Inscrits et Classés	Code Forestier : art. L. 411-1 à L. 413-1 / art. R411-1 à R413-4
Forêts de Protection	Code de l'Urbanisme : art. L. 123-1 à 20 / art. R. 123-1 à 35 / art. L. 130-1 à L. 130-6
Plans locaux d'urbanisme (PLU/POS) : zones «N», NDh pour zones humides, espaces boisés classés	Loi Montagne n° 85-30 du 9 janvier 1985 modifiée
Prescriptions de protection (montagne)	Code de l'Urbanisme : art. L. 145-1 à L. 145-8
Prescriptions de protection (littoral)	Code de l'Urbanisme : art. L. 146-6 / art. R. 146-1 à 2
Prescriptions de protection (pêche)	Code de l'Environnement : art. R. 321-1 et suivants
Prescriptions de protection (zones humides)	Code de l'Environnement : art. L. 432-1 et suivants / art. R. 431-1 et suivants
Prescriptions de protection (territoires ruraux)	Code de l'Environnement : art. L. 211-1 à L. 211-13 / art. L. 214-1 et suivants / art. R. 211-108 et 109
Réseau européen Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) ; Zones Spéciales de Conservation (ZSC)	Loi LEMA n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 : art. 83
	Arrêté du 24 juin 2008
	Circulaire du 25 juin 2008
	Décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006
	Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 transcrite
	Loi DTR n° 2005-157 du 23 février 2005 modifiée
	Code Rural : art R. 111-1 et suivants
	Directive « Oiseaux » n° 79/409/CEE du 2 avril 1979
	Directive « Habitats » n° 92/43/CEE du 21 mai 1992
	Code de l'Environnement : art. L. 414-1 à 7 / art. R. 414-1 à 24
SDAGE	Code de l'Environnement : art. L. 212-1 et suivants / art. R. 212-1 à 48
SAGE	
Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)	Loi SRU n°2000-1208 du 13 décembre 2000 modifiée
Schéma Départemental des carrières	Code de l'Environnement : art. R. 515-1 à 8
Schéma d'exploitation coordonnée des carrières	Code Minier : art. 109
Directives Territoriales d'Aménagement (DTA)	Code de l'Urbanisme : art. L. 111-1-1 / art. L. 145-7 / art. R. 111-27 à 28
Espaces Naturels Sensibles (ENS) des départements	Loi n°8 5-729 du 18 juillet 1985
Terrains acquis par le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres	Code de l'urbanisme : art. L. 142-1 à 13
Terrains acquis par les Conservatoires régionaux des espaces naturels	Code de l'Environnement : art L. 332-3 à 8 / art. R. 332-4 à 9
	Loi du 1 ^{er} juillet 1901
Contrats de rivière	MEDDTL : circulaire du 5 février 1981
Contrats de baie, contrats de nappe	MEDDTL : circulaire du 13 mai 1991
Exonération de taxe foncière	Code Général des Impôts : art 1395D / art 310-00H et suivants de l'annexe 2
ZNIEFF (type I et II)	MEDDTL : circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991
Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	Directive n° 79/409/CEE du 2 avril 1979

Tableau 14 : textes de référence. Protection des zones humides dans les documents d'aménagement du territoire

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (CE/60 / 2000), transposée en droit français en 2004, les SDAGE ont été révisés en 2009. Ils intègrent le plan de gestion prévu par la directive, mais aussi la gestion des crues ou des zones humides, deux aspects non traités par la directive cadre sur l'eau, mais inclus dans les SDAGE en vigueur.

Les orientations préconisées par les SDAGE sont précisées par des SAGE à l'échelle des sous-bassins. Ce schéma définit les priorités à retenir pour atteindre les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau superficielle et souterraine et des écosystèmes aquatiques ainsi que de préservation des zones humides. La prise en compte des zones humides se fait au travers de documents cartographiques précis (carte au 1/25 000), d'inventaires particuliers et la planification de dispositions spécifiques dans le document.

Selon l'Ifen (2002), en 2001, 33 % des zones humides d'importance majeure en France étaient concernées en tout ou partie par un projet de SAGE, dont 46 % de zones humides littorales atlantiques, 30 % de zones humides de vallées alluviales, 26 % de zones humides littorales méditerranéennes et 19 % de zones humides de plaines intérieures.

La récente loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 intègre les zones humides parmi les orientations prioritaires des programmes pluriannuels d'intervention des agences de l'eau pour les années 2007 à 2012 : « Mener et favoriser des actions de préservation, de restauration, d'entretien et d'amélioration de la gestion des milieux aquatiques et des zones humides ».

La maîtrise foncière en tant qu'outil de protection, de gestion et de valorisation du patrimoine naturel

Il s'agit d'une protection à long terme de sites remarquables par la maîtrise foncière, la maîtrise d'usage ou la gestion écologique. Cette maîtrise peut être assurée par le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, les conservatoires régionaux d'espaces naturels, ou la Fondation nationale pour la protection des habitats français de la faune sauvage, voir certaines collectivités locales (par exemple, les Espaces naturels sensibles du département).

La politique de remembrement (aménagement foncier rural) qui visait principalement des objectifs économiques a été modifiée par la loi sur le développement des territoires ruraux (DTR, févr. 2005). Les nouveaux objectifs sont désormais l'amélioration des conditions d'exploitation mais aussi la mise en valeur des espaces naturels et la protection du patrimoine rural et des paysages. Notamment, la gestion équilibrée de l'eau à l'égard des zones humides et des écosystèmes aquatiques.

Les outils contractuels et financiers

La gestion contractuelle de l'espace consiste à protéger un espace par des contrats passés entre un organisme intéressé à la préservation des milieux naturels et les propriétaires de cet espace. Basés sur le volontariat, ils permettent d'adapter la gestion des terrains aux enjeux environnementaux. Ainsi, les contrats de rivière dont l'objectif initial était de réunir les acteurs de la rivière pour mettre en place une gestion collective et cohérente de la rivière et de son écosystème, sont aujourd'hui de véritables outils de gestion intégrée. La souplesse opérationnelle de la voix contractuelle a rencontré un certain succès.

Différents types d'incitations financières peuvent être utilisés pour une meilleure prise en compte de la préservation des zones humides. Des contrats Life-Nature (fonds structurels européens) s'appliquant aux sites du réseau Natura 2000, le fonds de gestion des milieux naturels, les aides des agences de l'eau et le fonds national de solidarité sur l'eau contribuent à la restauration et la gestion des zones humides. La taxe départementale sur les espaces naturels sensibles peut également être mobilisée par les départements.

Plus récemment, le décret 2007-511 du 3 avril 2007 précise les modalités d'une exonération partielle ou totale de la taxe foncière sur les propriétés non bâties de parcelles présentant un caractère humide. Un engagement de gestion doit être passé entre le propriétaire des terrains ou l'organisme de gestion (pour les espaces protégés) et le service des impôts.

L'inventaire et les connaissances des milieux

Les Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) sont l'inventaire du patrimoine naturel national. Avec plus de 14 750 sites, elles couvrent un quart de la superficie de la métropole (16 millions d'ha) dont environ 30 % occupée par les zones humides intérieures. Il s'agit d'un outil de connaissance, non opposable au tiers mais susceptible d'occasionner un recours ou l'annulation d'un projet. Même si l'inventaire n'est pas juridiquement une protection, ces zones sont prises en considération par la jurisprudence des tribunaux administratifs et du Conseil d'État. Ainsi, l'absence de prise en compte d'une ZNIEFF dans le cadre d'un projet d'aménagement est souvent considérée comme une erreur manifeste d'appréciation.

Dans le cadre de l'application de la directive « Oiseaux », des Zones d'intérêt communautaire pour les oiseaux (Zico) ont été inventoriées, dont de nombreuses zones humides. Certains sites sont proposés à la Commission européenne (ainsi que les Sic de la directive « Habitats ») pour intégrer le réseau Natura 2000. Au 1^{er} mai 2007, les eaux et zones humides représentaient 6 % du réseau terrestre Natura 2000 français. Tout projet susceptible de porter atteinte aux habitats et aux espèces pour lesquels un site Natura 2000 a été désigné doit faire l'objet d'une étude d'incidences [27].

Les mesures de protection particulières à certaines zones humides

Les "zones humides d'intérêt environnemental particulier" (ZHIÉP)

Ces zones humides présentent un intérêt écologique, paysager, touristique ou cynégétique particulier ou un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant. Des programmes d'action visant à restaurer, préserver, gérer et mettre en valeur de façon durable ces espaces peuvent être établis, en concertation avec un comité de gestion local.

Les "zones stratégiques pour la gestion de l'eau" (ZSGE)

Il s'agit des zones délimitées par le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) qui contribuent à la protection de la ressource en eau ou à la réalisation des objectifs du SAGE. Des prescriptions peuvent limiter certains modes d'utilisation du sol dans ces zones. Le préfet peut, par arrêté, interdire de procéder à tout acte de nature à nuire «à la nature et au rôle ainsi qu'à l'entretien et à la conservation de la zone» (drainage, remblaiement, ...).

Les zones humides de montagne et littorales

La loi Montagne (1985) interdit les constructions, installations, routes nouvelles, extractions et affouillement dans les parties naturelles des rives des plans d'eau situés en zone de montagne d'une superficie inférieure à mille hectares dans une bande de trois cents mètres comptée à partir de la rive. Des dérogations ont été apportées à ce principe, notamment pour les plans d'eau dont moins du quart des rives est situé en zone de montagne, ou pour les plans d'eau de faible importance.

La loi « Littoral » (1986) prévoit une protection spécifique pour les espaces remarquables du littoral. La liste de ces espaces est fixée par décret ; il s'agit notamment des dunes, estrans, forêts proches du rivage de la mer, plans d'eau intérieurs de plus de 1 000 ha, îlots inhabités, marais, vasières, tourbières, récifs coralliens, etc.. Quelques travaux peuvent y être exceptionnellement autorisés après enquête publique : équipements pour le public, de mise en valeur du site ou de secours, réfection de bâtiments, aménagements limités pour certaines activités (agricoles, pêche, culture marine, etc. exigeant la proximité immédiate de l'eau), aménagements nécessaires à la gestion des sites inscrits ou classés, etc.

En dehors des espaces urbanisés, les constructions ou installations sont interdites sur une bande littorale de 100 m (à partir de la limite haute du rivage). Le plan local d'urbanisme (PLU) peut augmenter la largeur de cette bande. Les constructions ou installations nécessaires à des

services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau sont exceptionnellement autorisées, après enquête publique.

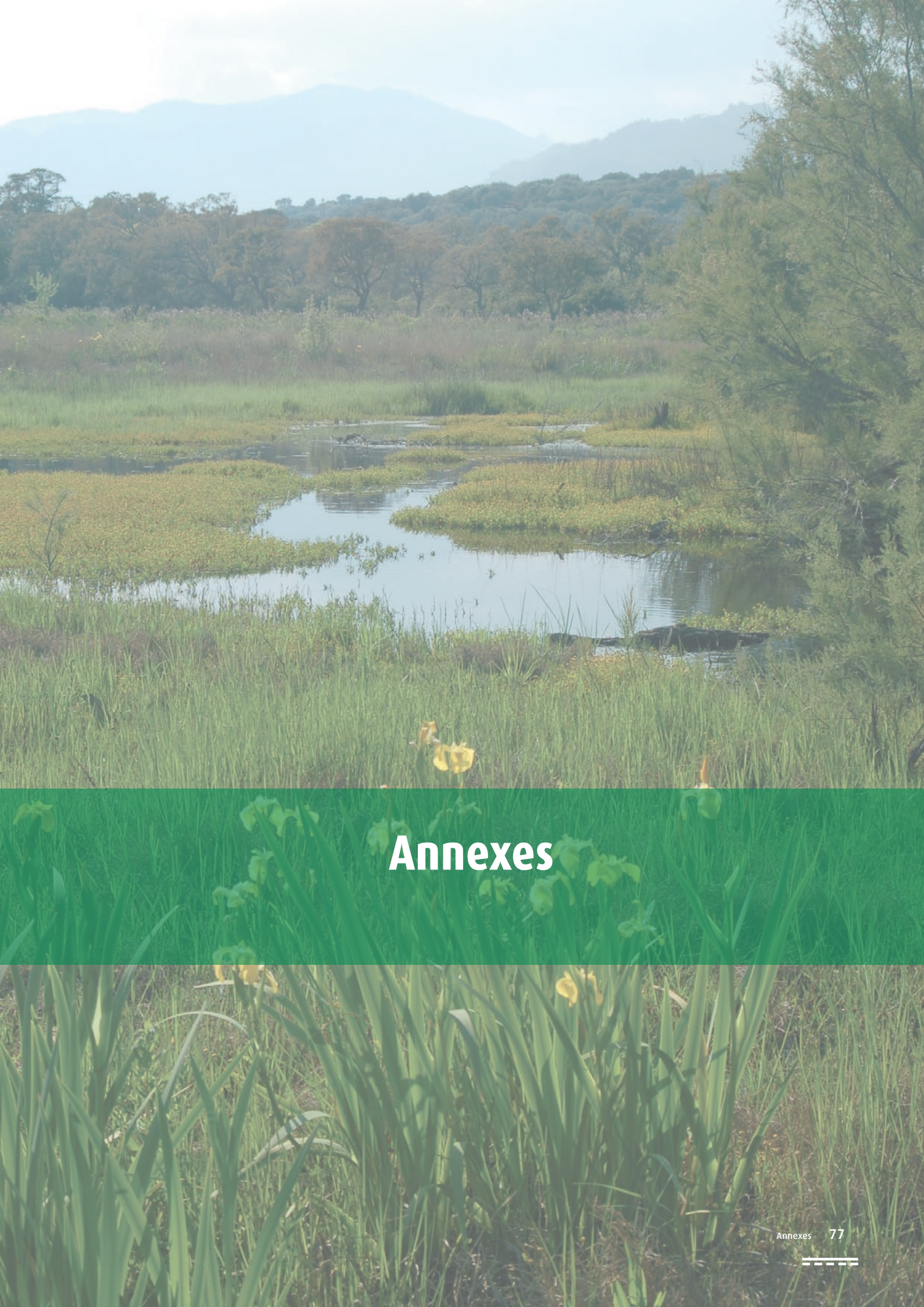
En cas d'application simultanée de la loi Montagne et de la loi Littoral sur les plans d'eau de montagne de plus de 1 000 ha, la loi Littoral pourra être seule applicable.

Dans le cas des routes, des dispositions particulières (code de l'Urbanisme, art. L. 146-7) précisent que les routes nouvelles de transit doivent être localisées à une distance minimale de 2 000 m du rivage ; cette disposition n'est cependant pas applicable aux rives des plans d'eau intérieurs. Les nouvelles routes de desserte locales ne peuvent être établies sur le rivage, ni le longer. Les nouvelles routes sur les plages, cordons lagunaires, dunes ou en corniche sont interdites. Cependant, exceptionnellement, de telles routes peuvent être construites en cas de contrainte de la configuration des lieux ou à l'insularité, après avis de la commission nature, paysages, sites. Des routes peuvent aussi être construites dans la bande littorale lorsque la zone est urbanisée, ou lorsque la proximité immédiate de l'eau est exigée pour des activités économiques.

Les zones inondables

Si l'on suit la définition donnée aux zones humides par le code de l'Environnement (L. 211-1) (terrains habituellement inondés de façon permanente ou temporaire), certaines zones inondables peuvent être considérées comme des zones humides. A ce titre, les milieux de type zones de rétention des crues et zones de mobilité des cours d'eau peuvent faire l'objet de protection au titre de la loi Bachelot sur les risques du 30 juillet 2003. Cette dernière crée deux nouvelles servitudes :

- dans les zones de rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement ;
- dans les zones de mobilité du lit mineur d'un cours d'eau en amont des zones urbanisées.



Annexes



ANNEXE

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

NOR: DEV00813942A

Version consolidée au 10 juillet 2008

Le ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, et le ministre de l'Agriculture et de la Pêche,

Vu le code de l'Environnement, notamment ses articles L. 211-1, L. 214-7-1 et R. 211-108 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 16 mai 2008,

arrêtent :

Article 1

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du 1° du I de l'article L. 211-1 du code de l'Environnement, pour l'application du L. 214-7-1 du même code, dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 ;
- sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
 - soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant adaptée par territoire biogéographique ;
 - soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2.

Article 2

S'il est nécessaire de procéder à des relevés pédologiques ou de végétation, les protocoles à appliquer sont ceux décrits aux annexes 1 et 2.

Article 3

Le périmètre de la zone humide est délimité au plus près des espaces répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1^{er}. Et, lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique, soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante.

Article 4

Le directeur de l'eau et le directeur général de la forêt et des affaires rurales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Article Annexe I

SOLS DES ZONES HUMIDES

1.1. Liste des types de sols des zones humides

1.1.1. Règle générale

Les sols de zones humides correspondent :

- à tous les histosols car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
- à tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ;
- aux autres sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur.

L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols présentée ci-dessous. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse.

DÉNOMINATION SCIENTIFIQUE (Références » du Référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	CONDITION COMPLÉMENTAIRE pour constituer un sol de zone humide
Histosols (toutes références d')	Aucune
Réductisols (toutes références de)	Aucune
Rédoxisols	Aucune
Fluviosols - rédoxisols (1) (toutes références de)	Aucune
Thalassosols - rédoxisols (1) (toutes références de)	Aucune
Planosols typiques	Aucune
Luvisols dégradés - rédoxisols (1)	Aucune
Luvisols typiques - rédoxisols (1)	Aucune
Sols salsodiques (toutes références de)	Aucune
Fluviosols (présence d'une nappe peu profonde circulante et très oxygénée)	Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § Cas particuliers ci-dessous)
Podzosols humiques et podzosols Humoduriques	Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § Cas particuliers ci-dessous)

(1) Rattachements doubles, ie rattachement simultané à deux références du Référentiel pédologique

1.1.2. Cas particuliers

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongé ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres du sol.

1.1.3. Correspondance avec des dénominations antérieures

Afin de permettre l'utilisation de bases de données et de documents cartographiques antérieurs à 1995, la table de correspondance entre les dénominations du Référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967) est la suivante.

DÉNOMINATION SCIENTIFIQUE (Références du Référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	ANCIENNES DÉNOMINATIONS (groupes ou « sous-groupes » de la CPCS, 1967)
Histosols (toutes références d')	Sols à tourbe fibreuse Sols à tourbe semi-fibreuse Sols à tourbe altérée
Réductisols (toutes références de)	Sols humiques à gley (1) Sols humiques à stagnogley (1) (2) Sols (peu humifères) à gley (1) Sols (peu humifères) à stagnogley (1) (2) Sols (peu humifères) à amphigley (1)
Rédoxisols	Sols hydromorphes peu humifères à pseudogley (2)
Fluviosols bruts - rédoxisols	Sols minéraux bruts d'apport alluvial sous-groupe à nappe (2)
Fluviosols typiques - rédoxisols	Sols peu évolués d'apport alluvial « sous-groupe hydromorphes » (2)
Fluviosols brunifiés - rédoxisols	Sols peu évolués d'apport alluvial « sous-groupe hydromorphes » (2)
Thalassosols - rédoxisols	Sols peu évolués d'apport alluvial « sous-groupe hydromorphes » (2)
Planosols typiques	Sols à pseudogley de surface (2)
Luvisols dégradés - rédoxisols	Sous-groupe des sols lessivés glossiques (2)
Luvisols typiques - rédoxisols	Sous-groupe des sols lessivés hydromorphes (2)
Sols salsodiques (toutes références de)	Tous les groupes de la classe des sols sodiques (2)
Podzosols humiques et podzosols humoduriques	Podzols à gley (1) Sous-groupe des sols podzoliques à stagnogley (1) (2) Sous-groupe des sols podzoliques à pseudogley (2)

(1) A condition que les horizons de gley » apparaissent à moins de 50 cm de la surface.

(2) A condition que les horizons de pseudogley » apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de gley » en profondeur.

1.2. Méthode

1.2.1. Modalités d'utilisation des données et cartes pédologiques disponibles

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 ceux mentionnés dans la liste présentée au 1.1.1.

Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste. Sauf pour les histosols, réductisols et rédoxisols, qui résultent toujours d'un engorgement prolongé en eau, il est nécessaire de vérifier non seulement la dénomination du type de sol, mais surtout les modalités d'apparition des traces d'hydromorphie indiquées dans la règle générale énoncée au 1.1.1.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond au contour de l'espace identifié comme humide selon la règle énoncée ci-dessus, auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif à la végétation selon les modalités détaillées à l'annexe 2.

1.2.2. Protocole de terrain

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1 mètre.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers de sols, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques.

La fin de l'hiver et le début du printemps sont des périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, mais l'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année.

Article Annexe II

VÉGÉTATION DES ZONES HUMIDES

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats. L'approche à partir des habitats peut être utilisée notamment lorsque des cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles.

2.1. Espèces végétales des zones humides

2.1.1. Méthode

L'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols, cet examen porte prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition

et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces (1) dominantes, identifiées selon le protocole ci-dessous, indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée au 2.1.2. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

Protocole de terrain :

- sur une placette circulaire globalement homogène du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, d'un rayon de 3 ou 6 ou 12 pas (soit un rayon entre 1,5 et 10 mètres) selon que l'on est en milieu respectivement herbacé, arbustif ou arborescent, effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente [2]) en travaillant par ordre décroissant de recouvrement (3) ;
- pour chaque strate :
 - noter le pourcentage de recouvrement des espèces ;
 - les classer par ordre décroissant ;
 - établir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;
 - ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;
 - une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;
 - répéter l'opération pour chaque strate ;
 - regrouper les listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues (4) ;
 - examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la « liste des espèces indicatrices de zones humides » mentionnée au 2.1.2 ci-dessous, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

2.1.2. Liste des espèces indicatrices de zones humides

La liste de la table A ci-après présente les espèces végétales, au sens général du terme¹, indicatrices de zones humides à utiliser avec la méthode décrite précédemment. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle peut, si nécessaire, être complétée par une liste additive d'espèces, arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel consulté à cet effet (5). Cette liste additive peut comprendre des adaptations par territoire biogéographique. En l'absence de complément, la liste présentée ci-dessous est à utiliser ; l'approche par les habitats peut aussi être privilégiée.

La mention d'un taxon de rang spécifique signifie que cette espèce, ainsi que, le cas échéant, tous les taxons de rang sub-spécifiques sont indicateurs de zones humides.

2.2. Habitats des zones humides

2.2.1. Méthode

Lorsque des données ou cartographies d'habitats 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 listes ci-dessous, selon la nomenclature des données ou cartes utilisées.

(1) Le terme « espèces » doit être pris au sens général du terme, il correspond aux taxons de rang spécifique ou subsppécifique pour les spécialistes.

(2) Une strate arborescente a généralement une hauteur supérieure à 5 ou 7 mètres.

(3) Les espèces à faible taux de recouvrement (très peu abondantes ie 5 % ou disséminées) apportent peu d'information, il n'est donc pas obligatoire de les relever.

(4) Lorsqu'une espèce est dominante dans 2 strates, elle doit être comptée 2 fois dans la liste finale.

(5) Les modalités de consultation des CSRPN sont détaillées à l'article R. 411-23 du code de l'Environnement.

Un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides dans la liste correspondante.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond alors au contour de cet espace auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif aux sols selon les modalités détaillées à l'annexe 1.

Protocole de terrain :

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des habitats doit, comme pour les espèces végétales, être réalisé à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols ou les espèces végétales, cet examen doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, elles-mêmes homogènes du point de vue physiognomique, floristique et écologique, l'examen des habitats consiste à effectuer un relevé phytosociologique conformément aux pratiques en vigueur (6) et à déterminer s'ils correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

(6) Clair M., Gaudillat V., Herard K., et coll. 2005. - Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000. Guide méthodologique. Version 1.1. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, avec la collaboration de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux, 66 p.

2.2.2. Liste d'habitats des zones humides

Les listes des tables B ci-dessous présentent les habitats caractéristiques de zones humides selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (CORINE biotopes et Prodrome des végétations de France). Ces listes sont applicables en France métropolitaine et en Corse.

La mention d'un habitat coté H signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.

Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats cotés p (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c'est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales conformément aux modalités énoncées aux annexes 1 et 2.1 doit être réalisée.

Article Annexe II table A

Table A. - Espèces indicatrices de zones humides

(cf. texte intégral) : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021309378&dateTexte=&categorieLien=id>

Article Annexe II table B

Tables B. - Habitats caractéristiques des zones humides

Habitats humides selon la nomenclature CORINE Biotopes (1)

(cf. texte intégral) : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021309378&dateTexte=&categorieLien=id>

(1) Bissardon (M.), Guibal (L.) & Rameau (J.-C.) (dir.), 1997, *CORINE biotopes, version originale, types d'habitats français*, ENGREF Nancy & ATEN, Montpellier. 175 p.

Article Annexe II habitats humides

Habitats humides selon la nomenclature Prodrome des végétations de France (2) (*cf.* texte intégral)

(2) Bardat (J.), Bioret (F.), Botineau (M.), Boulet (V.), Delpech (R.), Géhu (J.-M.), Haury (J.), Lacoste (A.), Rameau (J.-C.), Royer (J.-M.), Roux (G.) & Touffet (J.), Prodrome des végétations de France, 2004, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, coll. Patrimoines naturels, 61, 171 p.

Fait à Paris, le 24 juin 2008.

Bibliographie

Documentation générale

- [1] IFEN, 2007. L'évolution des zones humides d'importance majeure entre 1990 et 2000. Revue «le 4 pages, n° 122 - déc. 2007»
- [2] Directive n° 92/43/CEE du 21/05/92 « Habitats-Faune-Flore », concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992), (dite directive « Habitats »)
- [3] MTETM, 2005. Stratégie Nationale pour la Biodiversité - Plan d'action infrastructures de transports terrestres
- [4] MEDD, 2004. Stratégie Nationale pour la Biodiversité - Enjeux, finalités, orientations
- [5] Sétra, 2007. Chantier routier et préservation du milieu aquatique. Management environnemental et solutions techniques. Guide technique - réf. 0713
- [6] Directive n° 2000/60/CE du 23/10/2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (JOCE n° L 327 du 22/12/2000)
- [7] Loi n° 2005-157 du 23/02/05 relative au développement des territoires ruraux (JORF n°46 du 24 février 2005)
- [8] Décret n° 2007-135 du 30/01/2007 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides figurant à l'article L. 211-1 du code de l'Environnement (JORF n° 27 du 1/02/2007)
- [9] Arrêté n° DEVO0813942A du 24/06/2008 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 (JORF n° 27 du 09/07/2008)
- [10] Circulaire DGFAR/SDER/BEGE - DE/SDMAGE/BEMA 2008 n°16/DE du 25/06/2008 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'Environnement
- [11] Forum des Marais Atlantiques, 2008. Guide méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides. Marais Mode d'emploi n° 3
- [12] Décret n° 2007-882 du 14/05/2007 relatif à certaines zones soumises à contraintes environnementales et modifiant le code Rural (JORF n° 112 du 15/05/2007)
- [13] Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, 2001. Guide technique SDAGE n° 5. Agir pour les zones humides en RMC – Fonctionnement des zones humides – Première synthèse des indicateurs pertinents
- [14] CGDD, 2009. Recueil des fiches indicateurs de l'Observatoire National des Zones Humides. Recueil CGDD-ONZH
- [15] Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, 2000. Note technique SDAGE n° 5. Agir pour les zones humides en RMC – Politique d'inventaires – Objectifs et méthodologie
- [16] Bensettiti F., Gaudillat V., Haury J., 2002. "Cahiers d'habitats" Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris
- [17] Ammon H., Heaney W. & Heaney AM., 1981. Wetlands' use for water management in Florida. *Journal of Water Resources Planning and Management*, (102)WR2, 315-327
- [18] Barnaud G. et Fustec E., 2007. Conserver les zones humides : pourquoi ? comment ? Collection Sciences en partage. Éd. Educagri/Quae
- [19] Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, 2001. Guide technique SDAGE n° 6. Agir pour les zones humides en RMC – Fonctionnement des zones humides – Boîte à outils inventaires
- [20] Sétra, 2000. Fragmentation de l'habitat due aux infrastructures de transports. Rapport de la France. COST Transport - Action 341
- [21] Sétra, 2007. Biodiversité et infrastructures de transports terrestres. Note d'information n° 79 - réf. 0719w
- [22] Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, 2001. Note technique SDAGE n° 4. Agir pour les zones humides en RMC – Les priorités du bassin
- [23] Sétra, 1997. Les études d'environnement dans les projets routiers. Projets routiers interurbains. Guide méthodologique - réf. B9752/1

- [24] MATE, 1996. Charte de la concertation
- [25] CERTU, 2006. La concertation, coeur du développement durable - Bonnes pratiques à l'usage des collectivités territoriales. Guide technique réf. OU00106
- [26] Sétra, 2007. Chantiers routiers et préservation du milieu aquatique. Management environnemental et solutions techniques. Guide technique - réf. 0713
- [27] Sétra, 2007. Natura 2000. Principes d'évaluation des incidences des infrastructures de transports terrestres. Note d'information n° 78 - réf. 0719w
- [28] Arrêté du 19/11/07 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF du 18/12/07)
- [29] Circulaire n° 96-21 du 11/03/1996 relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers (BO Équipement n° 96-11 du 30/04/1996)
- [30] Sétra-CERTU, 1996. Le dossier d'étude d'impact. Projets routiers. Guide méthodologique - réf. B9662/1
- [31] DIREN Midi- Pyrénées, 2002. Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact
- [32] Sétra, 2004. Nomenclature de la loi sur l'eau - Application aux infrastructures routières. Guide technique - réf. 0412
- [33] Sétra, 2008. Nomenclature de la loi sur l'eau - Application aux infrastructures routières. Addendum au guide. Note d'information n° 85 - réf. 0827w
- [34] Sétra, 1996. Le dossier des engagements de l'État. Projets routiers. Guide méthodologique réf. B9662/2
- [35] Sétra, 1996. Suivis et bilans environnementaux. Projets routiers interurbains. Guide méthodologique réf. B9662/3
- [36] Sétra, 2008. Traitement des eaux de ruissellement routières - Opportunité des ouvrages industriels : déboueurs, déshuileurs et décanteurs – déshuileurs. Note d'information n° 83 - réf. 0813w
- [37] Sétra, 1989. Je sale moins, je sale mieux – le pense-bête du parfait saleur. Note d'information n° 53. - réf. D8963
- [38] Cizel O., Groupe d'Histoire des Zones Humides, 2006. Protection et gestion des zones humides. Révision du SDAGE RMC. Agence de l'eau RMC, Pôle relais lagunes méditerranéennes
- [39] Cizel O., Groupe d'Histoire des Zones Humides, 2009. Protection et gestion des espaces humides et aquatiques. Guide juridique d'accompagnement des bassins de Rhône-Méditerranée et de Corse. Agence de l'eau RMC, Pôle relais lagunes méditerranéennes
- [40] Arrêté du 19/02/2007 modifiant les arrêtés du 17/04/81 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire, du 07/10/92 fixant la liste des mollusques protégés le territoire métropolitain, 22/07/93 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national et du 22/07/93 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 19/04/2007)
- [41] Arrêté du 17/04/81 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 19/05/1981). Modifié par les arrêtés du 19/02/2007 (JORF du 19/04/2007) et du 23/04/2007 (JORF du 10/05/2007)
- [42] Arrêté du 07/10/92 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 24 novembre 1992). Modifié par les arrêtés du 19/02/2007 (JORF du 19/04/2007) et du 23/04/2007 (JORF du 6/05/2007)
- [43] Arrêté du 22/07/93 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 9 septembre 1993). Modifié par les arrêtés du 19/02/2007 (JORF du 19/04/2007) et du 23/04/2007 (JORF du 6/05/2007)
- [44] [38] Arrêté du 22/07/93 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 9 septembre 1993). Modifié par les arrêtés du 19/02/2007 (JORF du 19/04/2007) et du 19/11/2007 (JORF du 18/12/2007)
- [45] Arrêté du 17/04/81 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 19/05/1981). Modifié par les arrêtés du 05/03/1999 (JORF du 07/03/1999) et du 3/05/2007 (JORF du 16/05/2007)
- [46] Arrêté du 19/02/2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'Environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées (JORF du 19/04/2007). Modifié par l'arrêté du 28/05/2009 (JORF du 03/06/2009)

- [47] Circulaire DNP/CFF n° 2008-01 du 21/01/2008 relative aux décisions administratives individuelles relevant du ministère chargé de la protection de la nature dans le domaine de la faune et de la flore sauvages (BO Min. Écologie n° 2008/06, 30 mars, texte 4)
- [48] Joveniaux A., EPA, 2007. Évaluation environnementale des mesures compensatoires de l'autoroute A39 Dole-Bourg-en-Bresse. *Rapport final*. APRR
- [49] MEEDDM, 2009, Les zones humides un enjeu national, bilan de 15 ans de politiques publiques

Liens Internet

- [a] PAZH : <http://www.ifen.fr/zoneshumides/pages/plangouvernemental.htm>
- [b] ONZH : <http://www.ifen.fr/acces-thematique/territoire/zones-humides/onzh.html>
- [c] PNRZH : <http://www.environnement.gouv.fr/Zones-humides-PNRZH.html>
- [d] IFEN : <http://www.ifen.fr/zoneshumides/accueil.htm>

Pour plus d'information

Zones humides intérieures :

Site Internet Pôle relais zones humides intérieures. Internet : http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/zones_humides/

Site Internet Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels – Orléans : http://www.enf.asso.fr/Fede_CREN.htm

Site Internet Société Nationale de Protection de la Nature (SNPN). Internet: <http://www.snpn.com>

Milieux alluviaux :

Décamps H. et Décamps O., 2002. Ripisylves méditerranéennes. Eds A.J. Crivelli, J. Jalbert, Conservation des zones humides méditerranéennes – n° 12, Tour du Valat, Arles (France).

Baril D., 2000. État initial et prévision d'impact dans les documents d'incidences. Collection Mise au point.

Piegay H., Pautou G. et Ruffinioni, C., 2003. Les forêts riveraines des cours d'eau : écologie, fonctions, gestion. Institut pour le Développement forestier, Paris.

Marais :

Léger F., 2005. Marais et estuaires du littoral français. Eds BELIN Paris.

UNIMA et Forum des Marais Atlantiques, 2003. Ouvrages hydrauliques et gestionnaires en marais atlantiques, Rochefort, n.d., Fascicule Vivre en Marais n°3.

Site Internet Forum des Marais Atlantiques : <http://www.forum-marais-atl.com/>

Mares :

Conservatoire du littoral, 1998. Revue Garde de l'espace littoral n° 36 Août 1998

SNPN, 1997. Le courrier de la nature n° 162 Janvier-Février 1997

WILKE H., 1991. Une mare naturelle dans votre jardin. Eds Terre Vivante

PNR de Lorraine (sans date). Les mares - patrimoine remarquable. Brochure

Sajoli B. et TEISSIER-ENSMINGER A., 1995 : Les mares de la France des plaines : eaux domestiques, lieux dévalués mais zones humides à réhabiliter. Actes du colloque d'Orléans. 10 juin 1995 Édition L'Harmattan

Fédération des Parcs, 2002. Animation du pôle zones «humides intérieures». Pôle relais Mares et mouillères. Recherche Parc n° 43

Site Internet Pôle Relais Mares et Mouillères de France : <http://www.pole-mares.org>

Tourbières :

Manneville O., 2001. Les tourbières de France : causes de régression, intérêts de leur conservation, mise au point nomenclature. Journal de botanique 12, Société Botanique de France

Manneville O., Vergne V. et Villepoux O., 1999. Le monde des tourbières et des marais. Eds Delachaux et Niestle

Berenger M., 2008 : tourbières du plateau matheisien et du massif du Taillefer. Conseil général de l'Isère et Conseil Régional Rhône-Alpes

Espaces Naturels de France (Orléans), depuis 1996. Mise au point des Cahiers d'habitats Natura 2000 concernant les tourbières pour le MNHN et le MATE : <http://www.pole-tourbieres.org/documentation.htm>

Site Internet Pôle Relais Tourbière : <http://www.pole-tourbieres.org>

Site Internet Réserves Naturelles de France : <http://www.reserves-naturelles.org/accueil/accueil.asp>

Lagunes :

Skinner, J. et Zalewski, S., 1996. Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes. Conservation des zones humides méditerranéennes, Eds Skinner, J. et Crivelli, A.J., MedWet-Tour du Valat, n°2

CETE Normandie-Centre, 2000. Aéroport de St-Pierre- Pointe Blanche – dossier d'autorisation loi eau

Suivi des zones humides méditerranéennes. Guide méthodologique. MedWet

Tomas-Vives, P. (eds), 1996. Suivi des zones humides méditerranéennes : Guide méthodologique - Publication MedWet, Wetlands International, Lisbonne

Site Internet Pôle Relais Lagunes méditerranéennes. Internet : <http://www.pole-lagunes.org>

Site Internet Station biologique de la Tour du Valat. Internet : <http://www.tourduvalat.org>

Sigles

AEP	Alimentation en Eau Potable
APB	Arrêté de Préservation de Biotope
APRR	Autoroutes Paris Rhin Rhône
APS	Avant-Projet Sommaire
CETE	Centre d'Études Techniques de l'Équipement
CODERST	Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
DCE	Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE, 2000/60/CE)
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DDT	Direction Départementale des Territoires
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DREIF	Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-France
DTA	Directive Territoriale d'Aménagement
DTR	Loi Développement des Territoires Ruraux
DOM	Département d'Outre-Mer
DPE	Dossier de Police de l'Eau
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
ENS	Espaces Naturels Sensibles
IFEN	l'Institut français de l'Environnement
IOTA	Installations, Ouvrages, Travaux et Activités
LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
LOTI	Loi d'Orientations des Transports Intérieurs
MAN	Man and Biosphère
MEDDTL	Ministère de l'Écologie, du Développement durable, du Territoire et du Logement
MEEDDM	Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer
MES	Matières en Suspension
MISE	Mission Inter-Services de l'Eau
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONF	Office National des Forêts
ONZH	Observatoire National des Zones Humides
PACA	Provence-Alpes-Côte-d'Azur
PAE	Plan d'Assurance Environnement
PAGD	Plan d'Aménagement et de Gestion de l'eau
PAZH	Plan national d'Action interministériel en faveur des Zones Humides
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPR	Plan de Prévention du Risque
PNRZH	Programme National de Recherche sur les Zones Humides
RMC	Rhône-Méditerranée-Corse
RN	Réserves Naturelles
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SANEF	Société des Autoroutes du nord de la France
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIC	Sites d'Intérêt Communautaire
SME	Système de management Environnemental

SNB	Stratégie Nationale pour la Biodiversité
SOPAE	Schéma Organisationnel de Plan d'Assurance Environnementale
SRU	Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbains
TFNB	Taxe Foncière sur les propriétés Non Bâties
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ZHIEP	Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier
ZSGE	Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau
ZICO	Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation



Le guide «Infrastructures linéaires et zones humides» est un ouvrage technique destiné aux services de l'Etat, et plus largement aux concepteurs d'infrastructures linéaires. Il présente les éléments à examiner lorsqu'un projet est susceptible de traverser des zones humides, de manière à émettre des préconisations adaptées pour s'assurer que les infrastructures ne remettent pas en cause les fonctionnalités de ces milieux.

Son objectif est de fournir des recommandations pratiques pour une bonne prise en compte des zones humides aux différentes étapes de la réalisation d'un projet d'infrastructures, par :

- la connaissance des zones humides ;
- la présentation des risques pour ces milieux des aménagements d'infrastructures linéaires ;
- la proposition de recommandations pour une bonne prise en compte des zones humides aux différentes étapes de la réalisation d'un projet ;
- l'illustration concrète de l'intégration des zones humides dans des projets routiers impliquant des types de milieux différents : milieux alluviaux, marais, mares, tourbières et lagunes ;
- un rappel réglementaire et législatif en vigueur.

Ce guide s'inscrit dans un cadre national et européen de protection et de reconquête des zones humides, et de stratégie nationale en faveur de la biodiversité.



Document disponible au bureau de vente du Sétra

46 avenue Aristide Briand - BP 100 - 92225 Bagneux Cedex - France
téléphone : 33 (0)1 46 11 31 53 - télécopie : 33 (0)1 46 11 33 55
Référence : **1127** - Prix de vente : **22 €**

Conception graphique - mise en page : Pascale Giraud (Sétra)
Impression : Caractère - 2, rue Monge - BP 224 - 15002 Aurillac cedex
L'autorisation du sétra est indispensable pour la reproduction, même partielle, de ce document
© 2011 sétra - dépôt légal : 4^e trimestre 2011 - ISBN : 978-2-11-128044-1

Ce document participe à la protection de l'environnement.
Il est imprimé avec des encres à base végétale sur du papier ecolabélisé PEFC.
PEFC/10-31-945



Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagement

46 avenue Aristide Briand
BP 100 - 92225 Bagneux
Cedex - France
tél : 33 (0)1 46 11 31 31
fax : 33 (0)1 46 11 31 69

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique du MEDDTL

