Etude

Contribution des zones humides au bon état des masses d'eau

FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES

Avril 2006
Forum des Marais Atlantiques



SOMMAIRE

INTRODUCTION 3

CHAPITRE 1 – LA PLACE DES ZONES HUMIDES DANS LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU 5

1.1 – OBJECTIFS GENERAUX ET MISE EN OEUVRE DE LA DCE(*) 5
1-2 - LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE LA DCE(*) ET LEUR EVALUATION 7
1-3 - QUELLE PLACE POUR LES ZONES HUMIDES ? 8
1-4 – TRANSCRIPTION DE LA DCE(*) DANS LES POLITIQUES NATIONALES 9
1.5 –LES OUTILS DE MODELISATION ASSOCIES A LA DCE(*) 10
1.5.1 – Typologie des « masses d'eau » 10
1.5.2 – Le référentiel géographique de la DCE 11
1.5.3 – la BD Carthage®, Référentiel national des Agences de l'Eau pour les eaux de surface. 12
1.5.4 – la Base de Données « Inventaire des Zones Humides » de l'IFEN 14

CHAPITRE 2 - ELABORATION DE CONCEPTS FONCTIONNELS POUR DECRIRE LES ZONES HUMIDES LITTORALES 16

2.1 - LA TYPOLOGIE SDAGE DES ZONES HUMIDES : FAUT-IL L'AMELIORER ? 16
2.1.1 - Utilité et limites de la typologie SDAGE 16
2.1.2 Une typologie à affiner, basée sur des principes simples 18
2.1.3 En quoi l'affinage de la typologie est un gain opérationnel ? 18
2.2 - ELABORATION D'UNE TYPOLOGIE PLUS FINE 19
2.2.1 - Choix méthodologique 19
2.2.2 - Echelle de travail 19
2.2.3 Description d'un système-marais 20
2.2.4 Cartographie et vérité terrain 25

CHAPITRE 3 – UNE MODELISATION POUR LES ZONES HUMIDES LITTORALES 27

3.1 – PRINCIPES METHODOLOGIQUES 27
3.2 – UNE MODELISATION DE TYPE « RESEAU » 28
3.3 - UN RESEAU HYDRAULIQUE HIERARCHISE 30
3.4 - RELATIONS ENTRE LE MODELE « ZONES HUMIDES LITTORALES » ET LE MODELE DCE(*) 32

CHAPITRE 4 - UTILISATION DES UHC(*) POUR SATISFAIRE AUX EXIGENCES DE LA DCE 35

4.1 - RAPPEL SUR LES PRINCIPES D'EVALUATION. 35
4.2 - RAPPEL SUR LES MODES D'INTERVENTION DE GESTION. 36
4.3 - INTEGRATION DES UHC(*) DANS LES RESEAUX DE SUIVI DES MASSES D'EAU. 36
4.3.1 - Intégration conceptuelle zones humides – masses d'eau. 37
4.3.2 - Intégration des UHC(*) dans le réseau de suivi des SAGE 38
4.3.3 - Intégration des UHC(*) dans les plans d'action territoriaux. 39
4.3.4 - Intégration dans les suivis des plans de gestion à échelle fine 39
4.3.5 - Comment intégrer tous ces niveaux dans un réseau national 39
4.4 - INTEGRATION DES UHC(*) DANS LES DISPOSITIFS D'ACTION. 40
4.4.1 - A quelle échelle d'action intégrer les UHC(*) ? 40
4.4.2 - Intégration au niveau des SAGE 40
4.4.3 - Intégration dans les plans d'action territoriaux 40
4.4.4 - Intégration dans les plans de gestion à échelle fine 40

CHAPITRE 5 - ORGANISATION DES ACTEURS POUR LE SUIVI 41

5.1 - POURQUOI ORGANISER LES ACTEURS ? 41
5.2 - QUEL SCHEMA D'ORGANISATION ? 42
5.2.1 - Cas des marais couverts par un SAGE 42
5.2.2 - Cas des marais non couverts par un SAGE 43

5.3 - SUIVI ET ASSURANCE QUALITE 45
5.3.1 - Accréditation 46
5.3.2 - Qualification 46
5.4. - CONCLUSION 46
CONCLUSION 47
ANNEXE 1. TYPOLOGIE SDAGE DES ZONES HUMIDES 49
ANNEXE 2 – GLOSSAIRE, ABREVIATIONS ET SIGLES 52
ANNEXE 3 – IDENTIFICATION DES ZONES HUMIDES LITTORALES NECESSITANT UNE METHODOLOGIE SPECIFIQUE 54

INTRODUCTION

Contexte

Cette étude traite des méthodes de prise en compte des zones humides littorales dans la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Ces territoires ont été modelés par l'homme et sont, pour la pupart, endigués. La présence et la quantité d'eau, salée ou douce, est gérée par des actions humaines. Par extension, cette étude peut concerner aussi les grandes zones humides intérieures et les zones humides de type « vallées alluviales » dont la présence et la quantité d'eau est gérée par des actions humaines.

L'objet de cette étude est d'analyser les éléments de la méthode DCE(*) et de proposer les compléments qui s'avèrent nécessaire pour rendre possible la sauvegarde, voire la reconquête, de ces territoires dans une optique d'amélioration de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

Constat

Les zones humides en général, et les marais littoraux en particulier, ont fortement régressé, en France comme ailleurs, au cours du dernier siècle. Les marais endigués sont des zones humides particulières dans la mesure où leur existence même est conditionnée par un entretien lié à des activités humaines.
En l'absence d'entretien, on constate une évolution rapide et irréversible conduisant au comblement des fossés et des zones de dépression. Cela implique, à terme, la disparition pure et simple de la zone humide. Les principales causes de régression des zones humides littorales sont donc non seulement les aménagements de grande envergure (urbanisation, industrie, culture intensive, drainage) mais aussi, et de plus en plus, l'abandon des activités humaines extensives, par manque de rentabilité, (élevage, saliculture, aquaculture) qui sont la garantie d'un entretien adapté au maintien d'un état d'équilibre favorisant l'expression de la biodiversité.
Le classement en « Natura 2000 » de la quasi-totalité de ces territoires confirme leurs richesses et rend compte de leur vulnérabilité.

Problématiques :

Est-ce que les problématiques inhérentes aux zones humides littorales (marais endigués) sont prises en compte par la DCE(*) ? (aspects écologiques, socio-économiques et avant tout hydrauliques).
Est-ce que les orientations proposées par la DCE(*) vont bien dans le sens d'une gestion intégrée et durable des zones humides littorales ?
Quels sont les outils mis en place par les agences de l'eau pour mesurer l'évolution de la qualité de ces milieux aquatiques ? sont-ils pertinents pour rendre compte du rôle de ces vastes étendues complexes dans la dynamique globale des cycles de l'eau ?

Objectifs

L'objectif de cette étude n'est pas d'apporter un regard critique sur la DCE(*), mais, au contraire, de s'appuyer sur cette directive ainsi que sur les schémas d'aménagement existants afin de proposer des compléments spécifiques aux zones humides littorales.
Il s'agit aussi d'intégrer les démarches engagées et les outils développés par les Agences de Bassin (Loire-Bretagne et Adour-Garonne) dans la perpective d'une amélioration durable des hydrosystèmes concernés.

En premier lieu seront rappelés la portée et les limites des méthodes employées pour satisfaire aux exigeances de la DCE(*) vis à vis des zones humides avec une analyse détaillée (avantages et inconvénients) des référentiels thématiques nationaux.
Le second chapitre traitera de la manière d'inscrire les zones humides dans le concept « masse d'eau », en insistant sur leur dynamique fonctionnelle et sur l'importance des paramètres hydromorphologiques.
Le chapitre suivant sera consacré à l'exposé de la méthode développée par le Forum des Marais Atlantiques, s'appuyant sur le concept d'UHC (Unité Hydraulique Cohérente) et de son adéquation au modèle des « masses d'eau ».
Dans le chapitre suivant seront exposés l'emploi concret des UHC(*) ainsi que leur intérêt dans les dispositifs d'actions (plans d'actions territoriaux, contrats de zones humides, SAGE(*), etc.), ainsi que leur intérêt dans les systèmes d'évaluation et de surveillance, à échelle des projets locaux, ou à l'échelle des Agences de bassins.
Le dernier chapitre traitera du cas particulier de la mise en œuvre des suivis nécessaires à l'évaluation des objectifs de la DCE(*), en proposant d'appuyer le dispositif sur les acteurs locaux (schéma d'organisation), conformément aux recommandations de la DCE(*) d'impliquer le public.

Chapître 1 – La place des zones humides dans la Directive Cadre sur l'Eau

1.1 – Objectifs généraux et mise en oeuvre de la DCE(*)

Contexte

(Extrait de « La directive cadre – une directive pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau » - Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable – http://www.environnement.gouv.fr)

La directive du 23 octobre 2000 adoptée par le conseil et par le parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Cette politique est appelée à jouer un rôle stratégique et fondateur en matière de politique de l'eau …

La directive cadre donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général, tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux côtières …

Il est demandé d'améliorer la qualité chimique des eaux … réduction des substances prioritaires (métaux lourds, pesticides et hydrocarbures – décision n° 2455/2001/CE du 20 novembre 2001).

Principes clés de la Directive Cadre

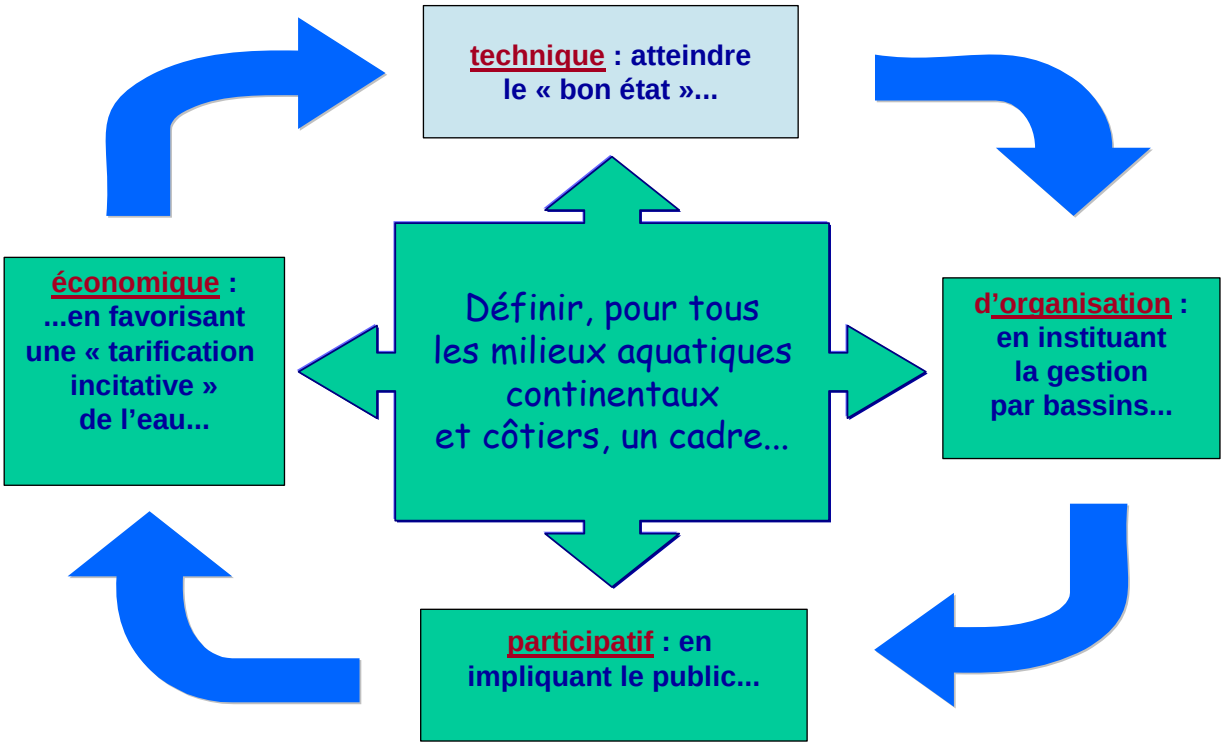
(extrait de la présentation de Christophe Le Pimpec / Sage Auzance Vertonne et côtiers)

- *Nécessité d'une politique **intégrée** dans le domaine de l'eau*
- *Une approche par **bassin hydrographique**, et par **bassin versant***
- *Changement de logique : D'une obligation de moyen à une **obligation de résultats***
- *Un objectif précis dans le temps : Le **bon état écologique pour 2015***
- *Le principe de **pollueur - payeur** et les principes de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, "y compris les coûts pour l'environnement et les ressources"*
- *Des prises de décisions "à un niveau aussi proche que possible des lieux d'utilisation ou de dégradation de l'eau"*
- *Les **principes de précaution** et d'action préventive, ainsi que le principe de correction par priorité à la source des atteintes à l'environnement*
- *La **participation du public** comme condition du succès*

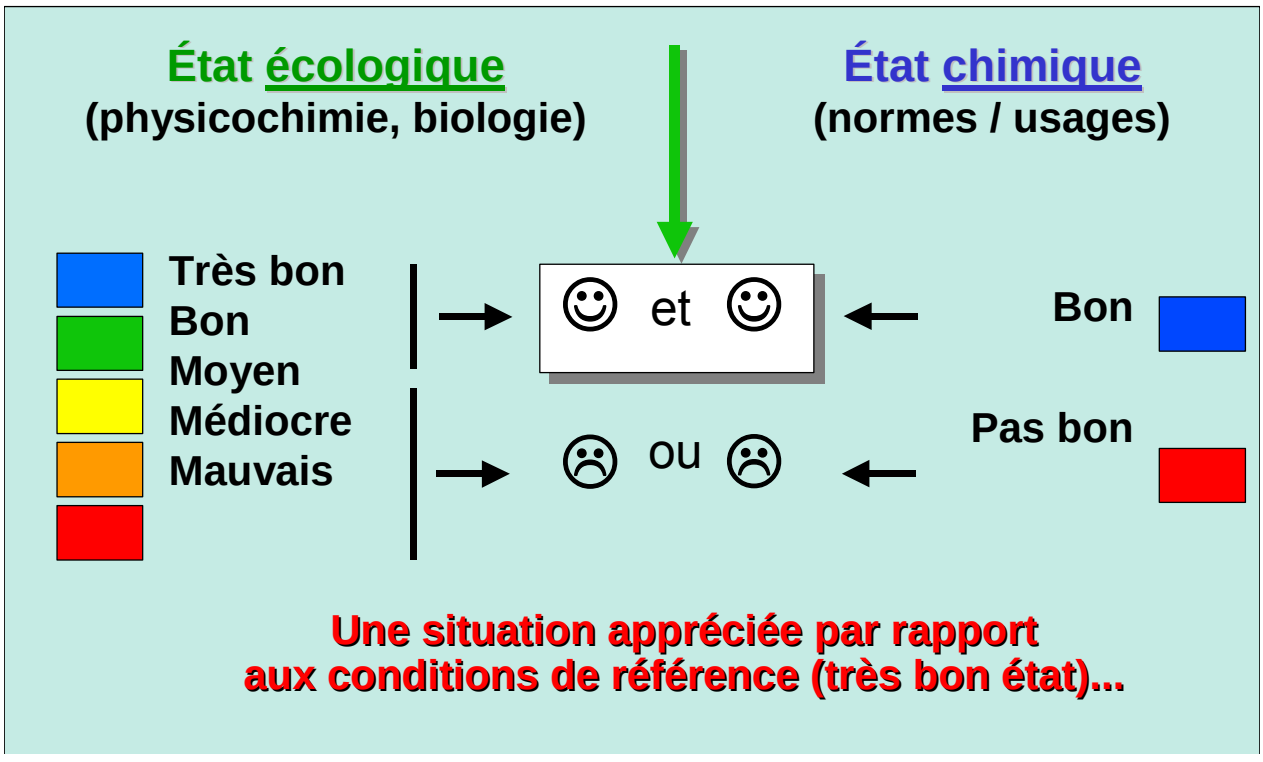
Planification de la de mise en œuvre :

- *2003 - identification(*) des **districts hydrographiques** (ensembles cohérents de bassins versants).*
- *2004 - **état des lieux** par district (impact des usages sur l'état de l'eau) par **« masse d'eau »**.*
- *2004 - **registre des zones protégées** : identification(*) des zones faisant l'objet de protections spéciales (captage eau potable, eaux de baignade, conservation des habitats, …).*
- *2006 – **réseaux de surveillance** de l'état des eaux, **typologie** des eaux de surface, étalonnage des **méthodes d'évaluation** de l'état des eaux.*
- *2005-2006 – Détermination de valeurs « seuils » provisoires du « bon état », calage du bon état entre les différents états membres.*
- *2007 – **Système d'évaluation définitif du bon état des eaux***
- *2009 – **plan de gestion** et **programme de mesures** : définir les objectifs à atteindre en 2015 et identifier les actions nécessaires à leur réalisation.*

L'organisation et l'application de la DCE



source : extraits de la présentation de Christophe Le Pimpec / Sage Auzance Vertonne et côtiers



source : extraits de la présentation de Christophe Le Pimpec / Sage Auzance Vertonne et côtiers

1-2 - Les objectifs environnementaux de la DCE(*) et leur évaluation

(Extrait de la circulaire DE / MAGE / BEMA 05 / N° 14 de la Direction de l'Eau du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable)

Sur l'ensemble des milieux aquatiques, les objectifs environnementaux sont décrits globalement dans l'article 4 de la DCE. Ils doivent être précisés et fixés pour chaque « masse d'eau » et chaque zone protégée au sens DCE.

Une « masse d'eau » concernée par une ou plusieurs zones protégées (au sens DCE(*)) ne doit pas être redécoupée. Un objectif environnemental lui est assigné et à chaque zone protégée sont appliqués des objectifs qui lui sont propres.

La définition et l'évaluation de l'état des eaux portent sur deux notions intitulées « état chimique » et « état écologique » (cf. schéma page précèdente).
Le premier est basé sur la présence et la quantité de substances dangereuses, listées à l'annexe IX de la directive, et de substances prioritaires listées à l'annexe 16, §7 (annexe X).
Pour le second, l'évaluation se fait principalement sur la base de paramètres biologiques et de paramètres physico-chimiques sous-tendant la biologie et incluant des micro-polluants (classés en « synthètiques » et « non synthétiques ») qui ne sont pas pris en compte par l'évaluation de l'état chimique.

La nature et les valeurs « seuils » de ces paramètres ne sont pas précisément définis par la DCE(*) : **chaque état-membre a donc la possibilité de proposer des méthodologies et des outils dans la mesure où ils répondent aux exigences de la DCE(*).** Un système d'évaluation définitif, commun à tous les états membres sera enteriné en 2007.

Pour l'état chimique des cours d'eau, l'évaluation sera établie sur la base de moyennes de mesures à comparer aux valeurs « seuils ». Ces dernières seront identiques quel que soit le type de cours d'eau. Il en va de même pour les plans d'eau.

Pour l'état écologique, on s'intéresse non seulement à l'état des eaux mais plus largement à **l'état des milieux aquatiques**. L'évaluation devra être effectuée par rapport à une **référence adaptée à chaque type de « masse d'eau »**. Autrement dit, ce sont les écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs du système de référence qui devront être prises en compte. *Les systèmes d'évaluation seront principalement axés sur une **liste de taxons de référence par type de « masse d'eau ».***

La DCE ne prévoit pas l'évaluation d'un « état hydromorphologique » à l'image de ce qui est prévu pour l'état « chimique » et l'état « écologique ». Il est cependant prévu de développer un outil permettant de fournir des éléments pour caractériser l'hydromorphologie et pour estimer les effets (positifs ou négatifs) des mesures ou des aménagements qui pourraient être effectués. L'objectif final étant de lier cette notion à celle d'habitats qui sont eux-mêmes étroitement liés à la biologie.

Pour les « masses d'eau de surface » considérées comme **artificielles** ou **fortement modifiées** (par rapport à un état naturel connu ou estimé) des objectifs adaptés et moins stricts ainsi qu'un report de délai peuvent être prescrits conformément à l'article 11 du décret 2005-475 du 16 mai 2005. Le principal critère ayant conduit à la classification « fortement modifié » est l'identification d'un risque de non atteinte du bon état écologique en raison de modifications hydromorphologiques substantielles des caractéristiques de la « masse d'eau » pour des activités économiques ou des intérêts mentionnés à l'article 4.3 de la directive. *(source : Direction de l'Eau du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, circulaire DE / SDATP / BDCP / n°3)*

Enfin, un des objectifs qui peut être commun à plusieurs « masses d'eau » contigues est la **continuité écologique des cours d'eau** qui se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments. *(source : Direction de l'Eau du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, circulaire DE / SDATP / BDCP / n°3)*

1-3 - Quelle place pour les zones humides ?

Qu'est-ce qu'une zone humide ? *(source IFEN - http://www.ifen.fr/zoneshumides/index.htm)*

> Une zone humide est une région où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface ou affleure ou encore, là où des eaux peu profondes recouvrent les terres.
>
> ☞ Au sens juridique, ***la loi sur l'eau*** 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 convention de Ramsar*** a adopté une optique plus large pour déterminer quelles zones humides peuvent être placées sous son égide. Les zones humides sont «des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres».

Les zones humides de tous types occupent une place importante dans la directive cadre. Elles font partie des zones à protéger pour leurs qualités environnementales au titre de la conservation des habitats et des espèces.
Plus rarement prises en considération, le stockage et l'épuration de l'eau sont aussi des fonctions remplies par de nombreuses zones humides (cf. § 2).

La typologie et les systèmes d'évaluation, élaborés par les agences de bassin pour la DCE, sont basés sur le concept « masse d'eau » (cf. § 1.5.1). Ceux-ci doivent servir à apprécier dans le temps la reconquête de la qualité. Les zones humides sont incluses explicitement dans les objectifs de reconquête bien que n'étant pas identifiées comme « masses d'eau » mais comme éléments attachés à une, et souvent plusieurs, « masses d'eau » (cf. § 3).

Dans les mesures à prévoir pour améliorer les caractéristiques hydrologiques et morphologiques des cours d'eau, la circulaire DE / SDATP / BDCP / n°3 de la Direction de l'eau déjà mentionnée précise une liste d'actions concernant directement ou indirectement les zones humides :

- Maintien ou restauration de débits minimums d'étiage, de crues homogènes à des fréquences de retour acceptables, connexion avec les eaux souterraines.
- Maintien ou rétablissement d'un tracé en plan et de conditions de connectivités latérales du cours d'eau avec ses milieux annexes (prairies inondables, zones humides, bras mort, …) permettant d'assurer à ces communautés les conditions d'habitat nécessaires à leur développement et à leur survie durable (en particulier, granulométrie des fonds, vitesse de courant, hauteur d'eau), …

Les systèmes de référence pour décrire le bon état des eaux et des milieux aquatiques sont associés aux « masses d'eau », et les zones humides ne sont pas identifiées comme telles. *De plus, **ces références sont basées sur des valeurs attendues en situation naturelle,** hors, comme on l'a vu, **les marais endigués** font partie des **zones protégées** (au sens DCE(*)) mais sont totalement **artificiels**.*
Il arrive que les chenaux du réseau primaire (cf. § 3), qui sont la base du fonctionnement hydraulique d'une zone humide, soient identifiés comme « masses d'eau » lorsqu'ils sont suffisamment larges. Ils sont alors classés en « cours d'eau artificiel ou fortement modifié ».

Il y a donc une forte ambiguité, voire des contradictions : de par l'origine anthropique(*) des marais endigués, les cours d'eaux dans ces zones protégées sont artificiels ou fortement

modifiés, il n'y a pas de « zones naturelles » au sens strict (c'est à dire autorégulée, sans la main de l'homme), mais tout de même une forte valeur environnementale à préserver ou à développer.

On peut donc se poser les questions suivantes :

- ☞ Quelles relations doit-il y avoir entre les objectifs de reconquête de la qualité de la « masse d'eau » et ceux des zones protégées associées dans le cas des zones humides ?
- ☞ Comment traiter le cas, très courant, d'une zone humide en relation avec plusieurs masses d'eau ?
- ☞ Quelle typologie doit-on utiliser pour les zones humides pour rester en cohérence avec la DCE(*) ?
- ☞ Comment concevoir une évaluation des zones humides ?
- ☞ Sur quel état de référence doit-on s'appuyer sachant que l'existence des marais endigués est due à une « pression » des activités humaines sur le milieu ?

1-4 – Transcription de la DCE(*) dans les politiques nationales

La transposition de la DCE(*) dans la politique nationale française a fait l'objet de la promulgation de la « Loi n° 2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la directive 200/60/CE du parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ».
Cette loi transpose les éléments de la directive européenne sur les bassins hydrographiques nationaux en mettant l'accent sur la prise en compte des spécificités de chacun d'eux.

Dans son article 2-II, cette loi précise que « *Le comité de bassin compétent procède dans chaque bassin, ou groupement de bassin :*

1. *….*
2. *à l'établissement et la mise à jour régulière d'un ou plusieurs registres répertoriant :*
   - *les zones faisant l'objet de dispositions législatives ou réglementaires particulières en application d'une législation communautaire spécifique portant sur la protection des eaux de surface ou des eaux souterraines ou* ***la conservation des habitats ou des espèces directement dépendants de l'eau*** *;*
   - *… »*

➢ Outils de planification :

☞ ***Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux***, par grand bassin hydrographique (SDAGE). Le prochain SDAGE(*) (2008-2015) arrêtera les objectifs environnementaux des « masses d'eau ».

article 2-IV : *« les objectifs de qualité et de quantité des eaux que fixent les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux correspondent*
…
5° Aux exigences particulières définies pour les zones visées au 2° du II, … ».

Article 2-IX : « *Le schéma directeur détermine les aménagements et les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer la protection et l'amélioration de l'état des eaux et milieux aquatiques, pour atteindre et respecter les objectifs de qualité et de quantité des eaux mentionnés aux IV et VII ».*

☞ ***Loi sur l'eau de 1992***

- Outils de pilotage :

  - ☞ ***Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux***, par bassin versant (SAGE)
    Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) et les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) doivent prendre en compte les préconisations, astreintes et obligations, édictées par le SAGE.

- Outils opérationnels :

  - ☞ Outils contractuels (Contrat Restauration Entretien « Rivière » ou « Zone Humide », contrats départementaux et régionaux),

  - ☞ Plans d'actions locaux.

1.5 –Les outils de modélisation associés à la DCE(*)

L'application de la DCE implique la mise en œuvre d'outils d'évaluation de l'état de santé des hydrosystèmes. Le concept de « masses d'eau » a été élaboré à cette fin, en tant que simple outil d'évaluation, en aucun cas comme outil de programmation.

1.5.1 – Typologie des « masses d'eau »
(source Circulaire DCE 2005/11 du 29 avril 2005)

Le concept central de la modélisation du territoire associée à la DCE est celui des « ***masses d'eau*** ». Ces entités (ou objets(*)) géographiques, de type linéaire ou surfacique suivant les catégories, sont associées à une partition du territoire en « ***Hydro-EcoRégions*** » (HER) sur deux niveaux.
Une typologie de ces « masses d'eau » a été établie afin de regrouper des milieux aquatiques homogènes du point de vue de certaines caractéristiques naturelles (relief, géologie, climat, géochimie des eaux, débit, …) qui ont une influence structurante sur la répartition géographique des organismes biologiques.
Le principal enjeu de cette typologie est d'aboutir à une définition d'un système de référence du bon état écologique pour chacun des types de « masses d'eau ».

Une première distinction est faite entre les « ***masses d'eau souterraines*** » et les « ***masses d'eau de surface*** ». Ces dernières, qui nous intéressent plus spécialement, sont regroupées en quatre grandes catégories :

- ***Cours d'eau*** *ou* ***« masse d'eau rivière »*** *(124 types)*
  Typologie basée sur la taille du cours d'eau (très grand, grand, moyen, petit, très petit) l'hydro-écorégion dans laquelle il se situe et, éventuellement, celle qui influence ses caractéristiques en amont.
- ***Plans d'eau*** *(31 types)*
  Typologie basée sur l'origine (naturelle, anthropique(*) – barrage, creusement, digue), l'hydro-écorégion d'appartenance, la forme et la profondeur de la cuvette.
- ***Eaux de transition*** *(9 types pour la façade Atlantique, Manche, Mer du Nord)*
  pour la façade Atlantique, Manche, Mer du Nord, il s'agit uniquement des estuaires dont la typologie est basée, sur la salinité, le marnage, le mélange, la superficie découverte par la marée, le débit, la superficie du bassin versant, la superficie, la turbidité (9 types).
- ***Eaux côtières*** *(17 types)*
  Typologie basée, pour la façade Atlantique, Manche, Mer du Nord, sur le marnage, la profondeur, la vitesse du courant, l'exposition aux vagues, le temps de résidence, le mélange, les principaux substrats et la superficie découverte par la marée (17 types).

Parallèlement, les « masses d'eau » sont classifiées suivant deux critères binaires:

- « Masse d'eau » artificielle : oui ou non
- « Masse d'eau » fortement modifiée : oui ou non

Les critères « artificiel » et « fortement modifié » ne pouvant être cumulés, il reste donc 3 possibilités :

- Non / non : Masse d'eau naturelle
- Oui / non : Masse d'eau artificielle
- Non / oui : masse d'eau fortement modifiée

Les zones humides, quant à elles, ne sont prises en compte dans aucune des catégories de « masses d'eau » si ce n'est, dans quelques cas, par les cours d'eau qui les traversent lorsque ceux-ci sont suffisament important pour être considérés comme des « masses d'eau » artificielles ou fortement modifiées.

1.5.2 – Le référentiel géographique de la DCE

(source SANDRE / Groupe Référentiel « DCE – SIG : constitution des thèmes cartographiques»)

Le référentiel géographique de la DCE(*) définit géométriquement et sémantiquement toutes les unités de base sur lesquelles porteront les évaluations de l'état de l'eau et des milieux aquatiques. Ce référentiel regroupe différents thèmes (ou classes d'objets(*)) modélisés en fonction des objectifs à atteindre, cohérents entre eux et qui sont identiques pour tous les pays européens concernés.
Ces classes d'objets(*) sont les suivantes :

- SW1 : Bassin (district au sens de la DCE(*))
- SW2 : Bassin versant ou sous-bassin « masse d'eau »
- SW3 : Rivière principale
- SW4 : Masse d'eau de surface (quatre classes d'objets(*) correspondant aux quatre catégories décrites plus haut)
- GW1 : Masse d'eau souterraine
- ***PA : Zone protégée***

Au niveau national, les objets(*) « masses d'eau rivières » ont été constitués à partir des données de la BD Carthage® (cf. § 3).

Les zones humides sont prises en compte dans la classe d'objets(*) PA « zones protégées », mais elles ne sont pas clairement identifiées en tant que telles. En effet, les objets(*) géographiques de cette classe (points ou polygones) délimitent les types d'emprise suivants :

Nom	Géométrie	Source	Code
Zone de protection des eaux potables	Point	SISE-Eau	PA1
Zone protégée concernant les espèces aquatiques présentant un intérêt économique	Polygone	RNDE	PA2
Eaux de loisirs, eaux de baignade	Point	SISE-Eau	PA3
Zone vulnérable (directive 91/676/EEC)	Polygone	RNDE	PA4_ZV
Zone sensible (directive 91/271/EEC)	Polygone	RNDE	PA4_ZS
Zone d'habitat protégé	Polygone	DIREN	PA5
Zone de protection des oiseaux	Polygone	DIREN	PA6

Cette classification est le seul attribut(*) associé aux objets(*) géographiques de cette classe, avec le nom de la « zone protégée ». On voit donc, sans ambiguïté, que, dans la modélisation DCE les zones humides ne sont pas prises en compte en tant qu'éléments du réseau hydraulique ; il n'y a ***pas de connexion avec les « masses d'eau »***. A fortiori, ***les caractéristiques hydrologiques et les spécificités de ces territoires ne sont pas non plus prises en compte.***

1.5.3 – la BD Carthage®, Référentiel national des Agences de l'Eau pour les eaux de surface.

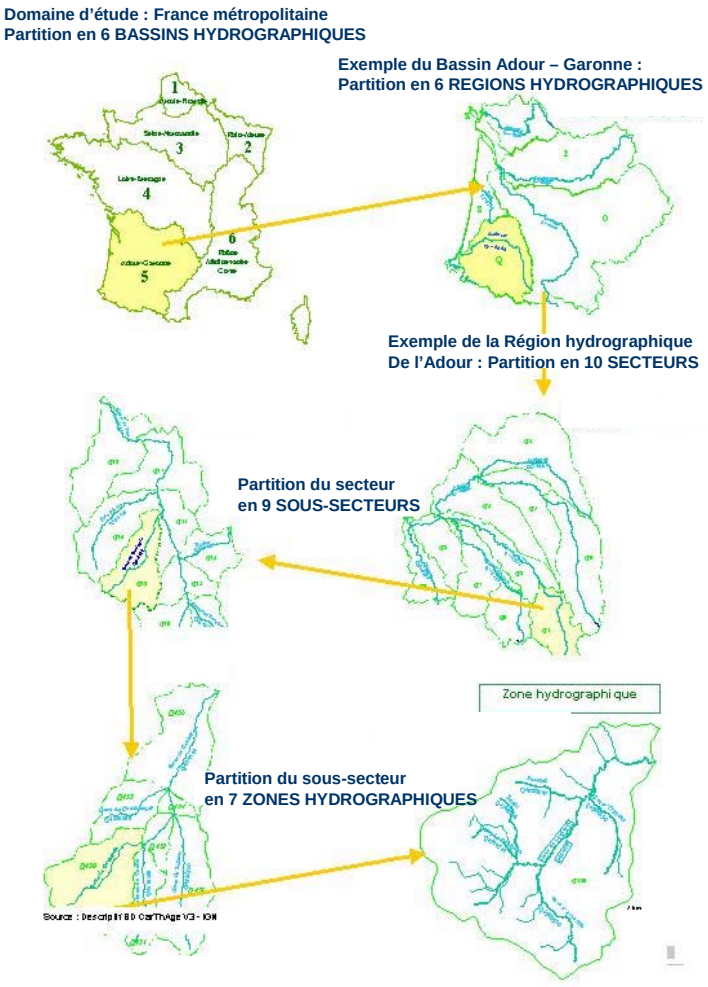
- ***La modélisation linéaire dans la BD CarThage®***

La modélisation des cours d'eau en tronçons linéaire est le principal atout de cette base de données structurée sur le principe d'un modèle relationnel et topologique. Pour le territoire français, cette modélisation a servi de base pour la constitution de la classe d'objets(*) « masse d'eau rivière ».

- ***La modélisation surfacique (ou polygonale) dans la BD CarThage®***

  - *Les zones hydrographiques : une approche systémique.*

Les zones hydrographiques de la la BD CarThage® correspondent à des sous-bassins versants. Cette classe d'objets(*) constitue une partition du territoire national. Tout point du territoire français appartient donc à une zone hydrographique et il n'y a pas de recouvrement entre les zones, comme pour un puzzle. Ces différentes zones peuvent être regroupées de manière emboîtée en sous-secteurs puis secteurs hydrographiques.



Source : description BD CarThage V3 – IGN
Présentation – inter-thèmes – référentiel hydrographique

- *La représentation des zones humides.*

Deux classes d'objets(*) sont utilisées dans la BD CarThage® pour délimiter les zones humides :
- les zones recouvertes d'eau,
- l'hydrographie de texture.

Les zones recouvertes d'eau :

Définition : *Il s'agit des zones couvertes d'eau douce permanente ou non permanente, des zones couvertes d'eau salée permanente ou non permanente, des glaciers et des névés.*

Sont compris dans cette classe d'objets(*) les marais salés atlantiques et certains marais doux proche du rivage dont la séparation du milieu marin est relativement récente (marais de Brouage en Charente Maritime par exemple). Ces territoires sont donc assimilés à des zones couvertes d'eau, permanentes ou temporaires, c'est à dire qu'ils sont dans la même classe d'objets(*) que les plans d'eau permanents (lacs et étangs) et les zones de balancement des marées.

Pourtant ces zones humides ne correspondent en rien à la définition ci-dessus. S'il est vrai que les marais salés ont une très forte proportion de surfaces en eau (généralement supérieure à 50 %), il n'en demeure pas moins vrai qu'une grande partie de leurs terres émergées n'est jamais recouverte d'eau (sauf événement exceptionnel comme la tempête de décembre 1999). Quant aux marais doux, ils correspondent encore moins à cette définition car, comme on a pu le voir lors du test sur le syndicat de marais de Saint-Agnant – Saint-Jean d'Angle[1], le réseau tertiaire, bien que très dense, peut parfaitement être représenté sous forme linéaire. Il y a donc une grande partie de terres non recouvertes d'eau (plus de 80 %).

Les attributs(*) de cette classe d'objets(*) (« nature » et « type ») fournissent des indications complémentaires, lorsqu'ils sont renseignés, mais n'indiquent pas clairement s'il s'agit d'une zone humide et ne permettent pas de caractériser celle-ci (excepté pour la valeurs « marais salants »).

Du point de vue hydrologique, la dynamique de ces milieux les rattachent effectivement à des plans d'eau mais en été uniquement, période de stabilité hydraulique relative ou d'adduction lente et continue, puisque certains secteurs bien délimités au sein de ces zones humides présentent un même niveau d'eau sur l'ensemble du réseau compris dans ce secteur. Ces plans d'eau virtuels perdent cette caractéristique en hiver et en inter-saison ou l'instabilité hydro-climatique induit des mouvements d'eau accompagnés de pentes hydrauliques univoques ou diffuses selon les cas.
Les modèles proposés par les nomenclatures officielles sont trop réducteurs pour que l'on puisse ainsi effectivement rattacher ces marais à une telle typologie.
Les descriptions visant à compléter ces lacunes seront abordées au chapitre 3 et 4.

L'hydrographie de texture

Définition : *Il s'agit de zones plates, au drainage complexe, dans lesquelles circule un ensemble de portions de cours d'eau formant un entrelacs de bras d'égale importance.*

On trouve plutôt dans cette catégorie les grandes poches de marais doux (marais poitevin, marais breton, …), mais la réalité est beaucoup trop complexe pour se résumer à la définition ci-dessus, trop réductrice ; les marais littoraux doux endigués étant généralement de type réticulé, quadrillé, rectangulaire, évanescent ou amorphe (F. Giraud-1992, d'après Regrain-1980 et Cazabat-1969). De plus le réseau de cours d'eau, majoritairement artificiel est structuré et hiérarchisé[1].

[1] cf. « Aide à la gestion des SIG en zones humides» - Forum des Marais Atlantiques - juin 2004

On ne peut pas considérer que les bras sont d'égale importance car leur largeur varie de moins d'un mètre pour certains petits fossés du réseau tertiaire à plus de 20 mètres pour certains canaux du réseau primaire (ces derniers sont souvent représentés comme des cours d'eau dans la modélisation linéaire de la BD CarThage®).
Cette classe d'objets(*) ne comporte pas d'attribut(*) de typologie.

- ***L'utilisation de la BD Carthage® en zone humide littorale***

Lorsque l'on s'intéresse aux éléments surfaciques, il apparaît donc que les classes d'objets(*) de la BD CarThage® ne sont pas adaptées à la représentation des zones humides littorales, et ceci indépendamment de l'échelle. Ce référentiel peut donc, au mieux, renseigner sur la présence et la délimitation des zones humides.
la BD CarThage® a été conçue pour répondre à des problématiques liées aux cours d'eau et aux bassins versants, mais elle n'est pas adaptée à celles des zones humides qui n'ont pas été traitées en profondeur lors de la construction de ce référentiel en 1991. Elles ne présentaient pas alors de caractère prioritaire et, sans doute, la cartographie des zones humides était trop peu développée pour envisager d'intégrer les données dans le système hydrographique du bassin versant.

1.5.4 – la Base de Données « Inventaire des Zones Humides » de l'IFEN

Dans le but de faciliter la protection et la gestion durable des zones humides, un travail de réflexion a été mené par un groupe national piloté par l'Institut Français de l'Environnement (IFEN) et constitué de représentants des Agences de l'Eau, du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD), de l'Office International de l'Eau (OIEau) et des Directions Régionales de l'Environnement (DIREN).
Ce travail a conduit à la rédaction de fiches types et à la modélisation d'une base de données « inventaire des zones humides » définie par un tronc commun national (*document initial novembre 2001, Version 1 juin 2004*).

Le SANDRE(*) et l'Observatoire National des Zones Humides (ONZH) ont élaboré un vocabulaire commun des données relatives à la description des zones humides. Ce travail s'est concrétisé par l'élaboration d'un logiciel de saisie des données relatives au tronc commun des zones humides *(disponible au format Microsoft Access auprès du SANDRE(*))*.

Dans cette approche, les zones humides sont décrites dans une classe d'objets(*) unique utilisable jusqu'au 1 / 25 000ème. Les objets(*), de type « polygone », proposent une délimitation des zones humides, à partir d'une liste de critères de terrain et des référentiels IGN(*) Scan 25® et BD Carthage®. Un grand nombre de données attributaires(*) leur sont associées, que l'on peut regrouper comme suit :

- Identification(*) et références (code, noms utilisés, références bibliographiques)
- Description physique,
- Typologies (SDAGE, Cours d'eau associés, Corine biotope(*)),
- Description hydraulique (surfaces en eau temporaires, canaux, ouvrages hydrauliques),
- Nature des flux entrant et sortant, types de connexions,
- Types de suivi de la qualité de l'eau existants,
- Grandes fonctions hydrologiques concernées,
- Ecologie et biologie (Habitats, espèces),
- Activités socio-économiques et usages,
- Contexte réglementaire

Dans le principe de l'inventaire, une fiche (ou un objet(*) « zone humide »), ne se réfère pas forcément à une zone humide prise dans sa globalité, ce qui peut véhiculer, pour les grandes zones humides littorales, une information incomplète, voire erronée, dés lors que l'on

s'intéresse au fonctionnement hydraulique et aux enjeux du territoire. En effet, on peut aisément concevoir que si l'on ne dispose pas de fiches « inventaire » sur l'intégralité de la zone humide, cela rend caduque toute tentative de diagnostic ou de projet d'amélioration des qualités de cette zone humide.
Cette base de données, très riche et de plus en plus utilisée, reste très descriptive. En aucun cas elle ne pourra être utilisée pour modéliser le fonctionnement hydraulique des marais endigués. Sa vocation n'est pas d'être un « référentiel zones humides », mais elle reste un support privilégié pour l'évaluation et le suivi des « zones protégées » de la DCE, c'est à dire sous l'angle strictement naturaliste.
En marais littoraux, elle devra cependant être utilisée avec précaution quand la zone humide n'est pas couverte dans son intégralité.

Conclusion

Contrairement à toutes les autres familles de zones humides, la réalisation d'inventaires géographiques des zones humides littorales n'apparaît pas comme une nécessité pour les besoins de la DCE(*) car les territoires qui nous préoccupent sont principalement des grandes « poches » de marais endigués dont l'existence est connue et la délimitation acceptable aux échelles de travail utiles.

Le contenu des « fiches d'inventaire », par contre, est d'une importance capitale

- *s'il est renseigné dans une optique d'exploitation (codification des données permettant des analyses et synthèses automatisées),*
- *Sil est complété par* ***l'enrichissement des thématiques sur la dynamique des milieux,***
- ***si des procédures de mise à jour sont établies de manière à faire évoluer l'outil d'inventaire (statique) vers un outil de suivi (dynamique)****.*

Chapitre 2 - Elaboration de concepts fonctionnels pour décrire les zones humides littorales

Les zones humides littorales présentent un ensemble varié de conformations physiques.
Elles offrent la caractéristique principale d'avoir été conquises sur des anciens fonds marins d'où la mer s'est retirée au cours des deux derniers millénaires : baies, golfes, estuaires.
Leur niveau d'ouverture ou d'enclavement dans les terres est varié, ainsi que la nature et l'amplitude des échanges avec les eaux de surface ou souterraines continentales.

Il existe plusieurs outils descriptifs pour la mise en œuvre de politiques d'aménagement et de gestion de l'eau, principalement ceux élaborés par les pouvoir publics pour une utilisation par les Agences de l'Eau : la typologie SDAGE(*).

2.1 - La typologie SDAGE des zones humides : faut-il l'améliorer ?

2.1.1 - Utilité et limites de la typologie SDAGE

Les zones humides ont été classées en plusieurs catégories, au sein d'une typologie établie par les pouvoirs publics au début des années 1990 pour répondre à l'élaboration des SDAGE(*) (Annexe1).
Ces catégories ont pour objet de permettre la prise en compte de spécificités particulières aux différentes zones humides, notamment en matière de **gestion globale**, qu'elles bénéficient d'un classement de protection ou non.

Cette classification souffre toutefois d'un manque de détail. Elle est fondée sur des caractéristiques hydro-morphologiques, géologiques et édaphiques. Elle est principalement adaptée à la formulation d'orientations générales en matière de politiques publiques.

Pour répondre aux nécessités de mise en œuvre plus précise de ces politiques en fonction de leurs particularismes, **notamment en matière de gestion quotidienne et d'entretien à échelle fine**, il convient d'en préciser divers points, et particulièrement leur **caractérisation fonctionnelle**.

Cette caractérisation fonctionnelle est incontournable afin de pouvoir déployer diverses opérations de manière adaptée. Or la caractérisation fonctionnelle doit aller au-delà des typologies du SDAGE(*).

Pour cela, les pouvoirs publics disposent aujourd'hui d'outils et de données descriptifs.
Les **outils** sont les SEQ (système d'évaluation de la qualité). Il s'avère qu'ils sont inadaptés aux zones humides littorales, un travail spécifique de mise au point de descripteurs(*) et d'indicateurs(*) devra être mené pour y remédier. Aujourd'hui ce système descriptif, susceptible de fournir des données dynamiques n'est pas pourvoyeur d'information sur les marais.
Les **données** à disposition sont celles des inventaires naturalistes. Ces inventaires sont réalisés selon des protocoles conformes aux grilles d'habitats et d'espèces décrits dans les annexes des directives européennes.
Bien qu'ayant le mérite d'exister, ces inventaires, s'ils ne sont pas réactualisés à pas de temps serré, ne traduisent pas la dynamique d'évolution d'un territoire dans sa globalité.

De plus, si l'on se réfère à la grille descriptive des grandes fonctions des zones humides, on constate que la connaissance actuelle basée simplement sur les inventaires naturalistes **ne révèle qu'une** des nombreuses fonctions des zones humides. Toutes les autres, non connues et non recherchées, restent marginalisées alors qu'elles constituent non pas l'effet, mais la cause de l'expression de la biodiversité dans ces systèmes (tableau ci-après).

Un tel constat porte à penser qu'il est nécessaire de les appréhender à travers des démarches de caractérisation complémentaires qui font aujourd'hui défaut.

liste des fonctions des zones humides et données habituellement collectées pour les caractériser.

Liste des fonctions des ZH	Instrumentation actuelle pour la caractérisation fonctionnelle
FA) Fonctions physiques de régulation hydraulique vis-à-vis du régime des eaux	
F1) écrêtement et désynchronisation des crues *(→ atténuation des inondations)*	non
F2) stockage de l'eau *(→ soutien des débits d'étiage)*	non
F3) recharge et décharge des nappes *(→ approvisionnement en eau)*	non
F4) alimentation du débit solide des cours d'eau *(→ diminution de l'érosion des lits)*	non
F5) dissipation des forces érosives *(→ fixation des rivages)*	non
FB) Fonctions chimiques d'épuration naturelle vis-à-vis de la qualité des eaux	
F6) interception et stockage des matières en suspension *(→ réduction de la turbidité)*	non
F7) tampon contre les intrusions salines *(→ amélioration de la potabilité)*	non
F8) dégradation des micropolluants toxiques *(→ amélioration de la potabilité)*	non
F9) recyclage des éléments nutritifs *(→ amélioration de la potabilité, innocuité écologique)*	non
F10) interaction thermique (→ atténuation ou amplification des contrastes de température)	non
FC) Fonctions biologiques de support des écosystèmes	
F11) recyclage biogéochimique et stockage du carbone	non
F12) production primaire de biomasse *(→ initiation des chaînes trophiques)*	non
F13) maintien et création d'habitats *(→ réservoir de biodiversité, formation de paysages)*	**oui**

Il convient de commenter le fait illustré dans ce tableau : seule la biologie est appréhendée pour décrire les zones humides.
S'il est recevable que l'approche biologique est intégratrice des autres dimensions, il n'en demeure pas moins que concernant les zones humides, ce concept ne s'appuie souvent sur aucune référence climacique, ou scénario d'évolution écologique fondé sur des études globales. Ainsi par exemple, on peut observer des peuplements aviaires dynamiques dans certains marais, ce qui révèle en théorie un bon état de santé écologique de celui-ci. Or la réalité est plus complexe : les traditionnelles observations botaniques sur la flore humide exondée qui s'avèrent satisfaisante, masquent souvent une altération marquée du milieu aquatique, qui dans la plupart des cas ne fait l'objet d'aucune évaluation. Une enquête sommaire peut permettre de suspecter des raisons de gestion hydraulique déficiente, d'envahissements par des espèces exotiques proliférantes, etc. **Comment se fier alors aux seuls descripteurs partiels que constituent les taxons « habituels » : oiseau et flore prairial**?

Il est important de ne rien exclure pour diminuer autant que possible les risques de faire fausse route dans des choix de gestion ultérieurs. Pour cela il convient d'inciter les naturalistes et les écologues à poursuivre leurs investigations sur le fonctionnement de ces écosystèmes, en élargissant leur spectre d'étude.

Par ailleurs, il convient aussi souvent pour les experts de fournir dans un temps réduit des clefs de gestion qui présentent un risque faible de se tromper. C'est un exercice délicat.

C'est pour cela que la mise en œuvre d'une analyse systémique du type de celle décrite ci-après se justifie.
Elle est fondée sur une proposition décrivant un modèle de compartiments fonctionnels. La démarche tranche donc des modèles fonctionnels de rivière, cours d'eau et lacs, et se justifie à travers des descriptions hydro-morphologiques et fonctionnelles spécifiques.

2.1.2 Une typologie à affiner, basée sur des principes simples

Toute la démarche est basée sur un système d'échelle intermédiaire, qui s'écarte des échelles régionales, inadaptées pour les besoins de la gestion, et qui ne rentre pas non plus dans la description des phénomènes intimes des écosystèmes à échelle fine (biotopes, organismes).

Cette échelle a été désignée selon un critère simple : Il s'agit de définir le **plus petit facteur forçant** pour les biocœnoses inféodées **strictement** à l'eau dans un territoire intégralement modelé par l'homme.

Le **cahier des charges** pour en faire un élément gérable par un opérateur est le suivant. L'unité doit être de **portée géographique perceptible** et présenter des dispositifs techniques permettant de **modifier l'évolution qualitative** de ses composants.

2.1.3 En quoi l'affinage de la typologie est un gain opérationnel ?

La typologie SDAGE(*) des zones humides tout autant que les outils mis au point pour l'application de la DCE(*) décrivant des unités hydromorphologiques (masses d'eau) ne conviennent pas pour appréhender correctement les besoins en matière de suivi évaluation ni en matière d'élaboration de mesures de gestion adaptées, en réponse aux exigences de la DCE(*).

Contrairement aux limites méthodologiques du Cadre de travail pour la mise en œuvre de la DCE qui s'intéresse à la Chimie et à la biologie de l'eau, ces objectifs de suivi sont inopérants en marais. Il faut avant toute chose les rattacher à des unités territoriales cohérentes. Il convient donc de remettre l'**hydromorphologie** au premier plan pour compléter ce dispositif méthodologique.

La nécessité de restaurer des fonctions permettant de satisfaire des objectifs d'atteinte de bon état écologique et chimique, implique une action volontaire et orientée : la **gestion**.
En zone humide fortement transformée et aménagée, l'expression d'un potentiel quel qu'il soit repose sur l'orientation de cette gestion vers un but à atteindre. Mais cela implique de scénariser cette évolution sur la base de connaissances scientifiques et techniques.
Ce sont ces bases qui font souvent défaut.
Les seuls modèles scénarisés sont ceux des espaces gérés à des fins écologiques (0,5 % des zones humides), avec un succès certain, mais peu transposable à l'échelle de toutes les zones humides.

Ainsi, le diagnostic des fonctions par bassin de marais, s'appuyant sur une typologie fonctionnelle affinée selon les principes décrits ci-après, peut apporter un gain certain en complément des analyses biologiques patrimoniales. Pour cela il convient de reconnaître la valeur de la gestion à échelle fine **qui est seule pourvoyeuse de résultats tangibles à court terme**.

Ce principe sera argumenté tout le long de ce document, afin de réduire l'idée qu'une gestion globale seule à l'échelle d'un bassin de marais de grande taille est suffisante. Elle est nécessaire, mais pas suffisante.
Il convient de rajouter une autre échelle emboîtée reposant sur des actes techniques quotidiens à échelle fine.
Le gain opérationnel, et donc les effets à court terme, se mesureront par la somme des opérations réalisées à échelle fine, plus que par les choix de gestion globaux à échelle plus large.

Des éléments de méthodes pour contourner les difficultés de mise en œuvre d'une politique agissant jusqu'à l'échelle fine, seront exposés dans le dernier chapitre de cette étude.

2.2 - Elaboration d'une typologie plus fine

Les marais côtiers atlantiques que l'on rencontre sont les types 3,4,5 10 ,12. (tableau § 2.1.1)
Cette typologie partant du système SDAGE(*) nécessite d'être affinée pour les systèmes de marais côtiers, en fonction de leur configuration *hydrogéomorphologique**.***

2.2.1 - Choix méthodologique

Le choix de *l'hydrogéomorphologie* ***plutôt que la biogéographie est dicté par le fait que ce sont les éléments abiotiques qui sont déterminants dans l'expression biotique des hydrosystèmes. Ces milieux sont à fort potentiel évolutif, principalement sous influence humaine. En effet,*** *les marais côtiers sont principalement des zones transformées et aménagées, dont l'état écologique n'est pas autorégulé**. L'amplitude et la portée géographique des modifications structurelles sont sous contrôle humain, et les échelles de temps pour ces modifications peuvent être radicalement plus courtes que celles engendrées par des processus naturels.***

2.2.2 - Echelle de travail

C'est sur la définition de ces compartiments physiques que repose toute la logique qui va maintenant être décrite.
Afin de mener à bien cette démarche il convient d'asseoir le choix d'échelle qui a été retenu. Ce choix est fondamental.

Un gestionnaire pour un territoire

Cette proposition est déjà une réalité de terrain. Mais il convient de l'exploiter au mieux, afin de répondre les enjeux de la DCE(*) qui visent une participation des citoyens et des acteurs locaux.

Le choix de l'échelle territoriale est calé sur les besoins d'intervention sur le terrain et les besoins de gestion de l'information à l'échelle de collectivités territoriales ou des associations syndicales de marais.
Ce dernier critère est essentiel pour expliquer la raison de ce choix : il faut une adéquation entre la capacité technique à interférer sur un système et la capacité à en gérer les conséquences, et enfin il faut être en mesure d'en apprécier l'évolution.
Toute autre échelle systémique aurait pu être prise en compte, mais aucune ne permet d'aboutir à une lecture synthétique des fonctionnalités hydrologique pour les besoins de la gestion à l'échelle des collectivités.

Depuis la création des syndicats mixtes, des communautés de communes, des syndicats de rivière, SIVU(*) et autres EPCI(*), les territoires ruraux ont vu apparaître des services qui autrefois n'existaient pas.
En matière de gestion de l'eau, la gestion de l'espace rural, presque entièrement en propriété privée a connu ces 50 dernières années, en raison des coûts engendrés par la main d'œuvre, au demeurant de moins en moins nombreuse.
Ce sont les collectivités qui ont pris le relais pour pallier les déficiences de gestion d'intérêt collectif, autrefois basée sur la somme de gestions individuelles.

Un territoire aux échelles de gestion imbriquées

Les marais côtiers ont été construits par l'homme sur les terrains et les estrans d'où la mer s'est retirée. Des systèmes de digues ont été construits. Ils ont délimité d'emblée des ensembles liés à des usages. Ces ensembles ont pu être remaniés au cours de l'histoire en raison de l'évolution de ces usages, qui ont entraîné des modifications du modelé et de la distribution de l'eau.

2.2.3 Description d'un système-marais

Il s'agit de décrire les éléments structurant à l'échelle d'une **unité cohérente**.
Du point de vue de l'hydrosystème, un marais est constitué d'une mosaïque d'unités cohérentes.

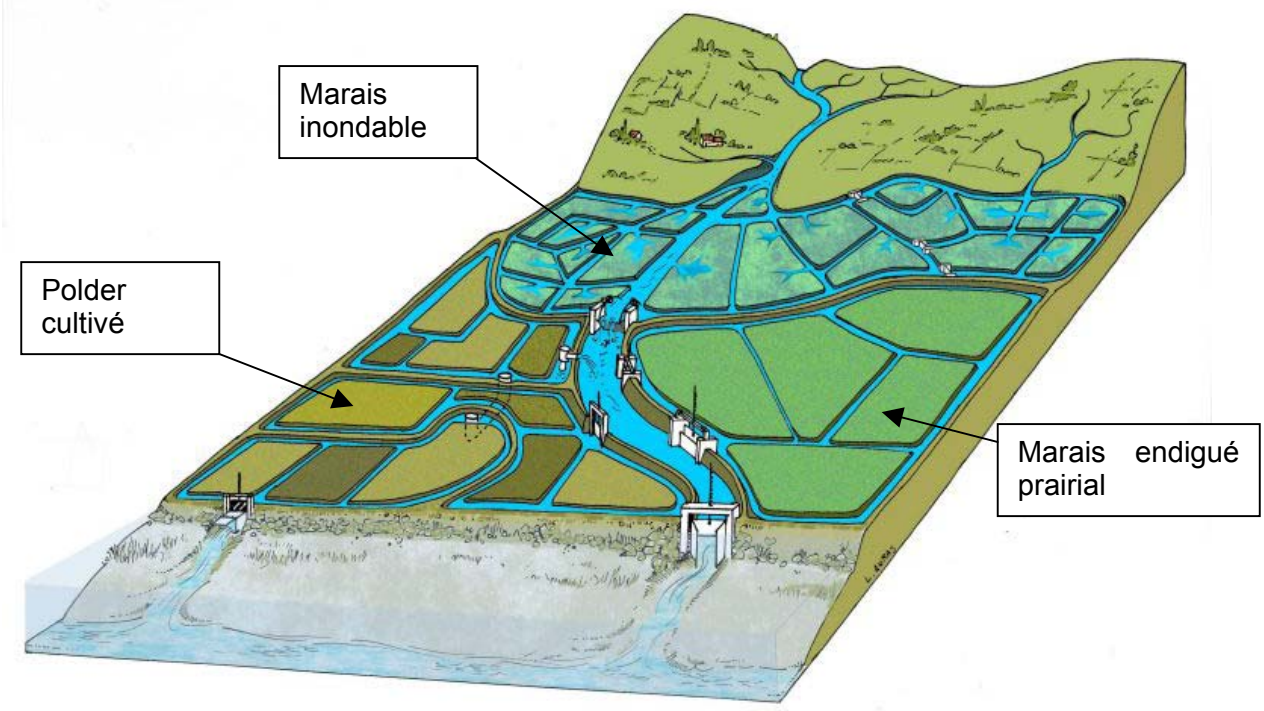


Diagramme de marais endigués côtiers gérés en eau douce. Des digues enserrent des unités de gestion communicant par des vannages. Chaque unité de gestion comprend des sous-unités imbriquées dont il convient de définir les limites (Dessin L.Anras, FMA).

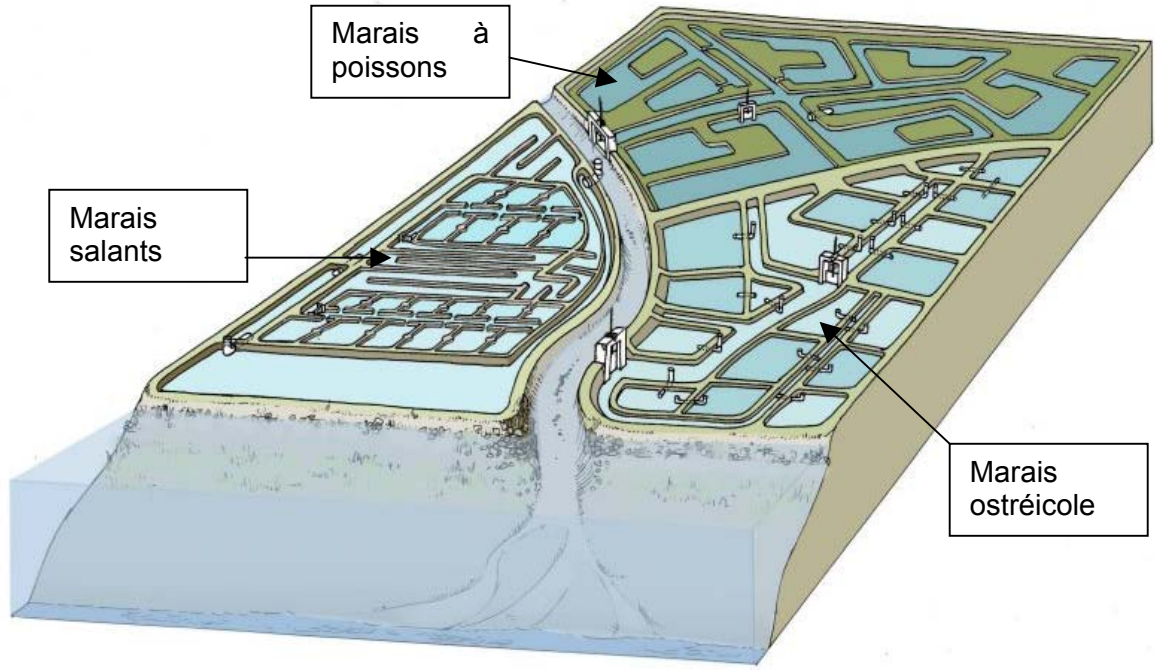


Diagramme de marais endigués côtiers gérés en eau salée. Des digues enserrent des unités de gestion communicant avec la mer pas des vannages. Chaque unité de gestion comprend des sous-unités imbriquées dont il convient de définir les limites (Dessin L.Anras, FMA).

Qu'est ce qu'une unité cohérente ?

Une unité est considérée comme cohérente à partir d'un ensemble de critères de nature hydrogéomorphologique

Un marais est un ensemble complexe. On peut décrire le **système global** comme un **assemblage de sous-ensembles** en interrelations. Il s'agit de compartiments physiques juxtaposés, dans lesquels l'eau est stockée. L'eau peut aussi traverser un compartiment pour gagner un compartiment voisin.

Qu'est-ce qu'un compartiment ?

Un marais est composé d'un ensemble de compartiments.
Les bornes de l'unité sont ainsi définies par des **paramètres influant sur l'hydrogéomorphologie, et délimitant physiquement le compartiment.**

Les paramètres hydrogéomorphologiques sont des paramètres physiques. Ce sont eux, combinés à des paramètres chimiques, qui sous-tendent l'expression de la diversité biologique. Il est communément admis que les caractéristiques « abiotiques » déterminent les conditions d'installation et d'expression de la vie.

Dans le cadre de la DCE, l'évaluation de l'état de santé écologique des masses d'eau repose sur :

- L'évaluation hydrogéomorphologique. Mais les concepts sont relatifs aux rivières : capacité du milieu à fournir des conditions de déplacement et de migration des organismes, capacité au transport solide, mais sans excès pour la faune et la flore.
- L'évaluation physico-chimique : température, transparence, oxygène dissous, salinité, niveau d'acidité, disponibilité en nutriments, présence de polluants

Le très bon état est atteint quand le niveau des perturbations anthropogéniques est imperceptible, il est bon lorsque les concentrations restent au niveau de normes exigeantes pour la santé humaine et les organismes, il est moyen lorsque certains des critères de qualité biologiques sont dépassés, et il est mauvais lorsque tout est altéré.

Ces jeux de paramètres complémentaires ne sont abordés ici. Pour des raisons de recherche de simplicité et d'efficacité, le choix méthodologique se porte sur les principes minima à prendre en compte.

La raison en est la suivante : la richesse que peut apporter une vision multidimensionnelle des écosystèmes de marais est difficilement appréciable aujourd'hui. Elle est basée sur une somme de connaissances disciplinaires fractionnaires : l'ornithologie et la botanique (surtout les macro-végétaux exondés) sont les mieux connus, mais cela s'arrête à ces deux groupes biologiques pour l'essentiel. Les autres taxons sont considérablement moins bien connus.
Les nomenclatures et les classements institutionnels s'appuient sur ces critères pour qualifier les zones humides. Mais c'est par défaut de connaissances complémentaires, essentiellement en matière d'hydrologie, pédologie et sur la dynamique des populations de tous les autres groupes animaux et végétaux, dans des conditions non climaciques et sous pression anthropique.

Les paramètres biotiques complémentaires ne sont ainsi pas utilisés ici pour définir les limites des UHC(*). Ce point est assumé ici par les auteurs, qui sont conscient de la limite q'impose cette démarche, et peut être discuté entre biologistes et hydrologistes, s'il devait être donné un prolongement à ces travaux.

Par ailleurs, les paramètres biotiques sont indispensables dans la définition d'une stratégie d'échantillonnage, pour établir des points nodaux de surveillance spécifiques aux marais côtiers. Ce point sera abordé au chapitre 4

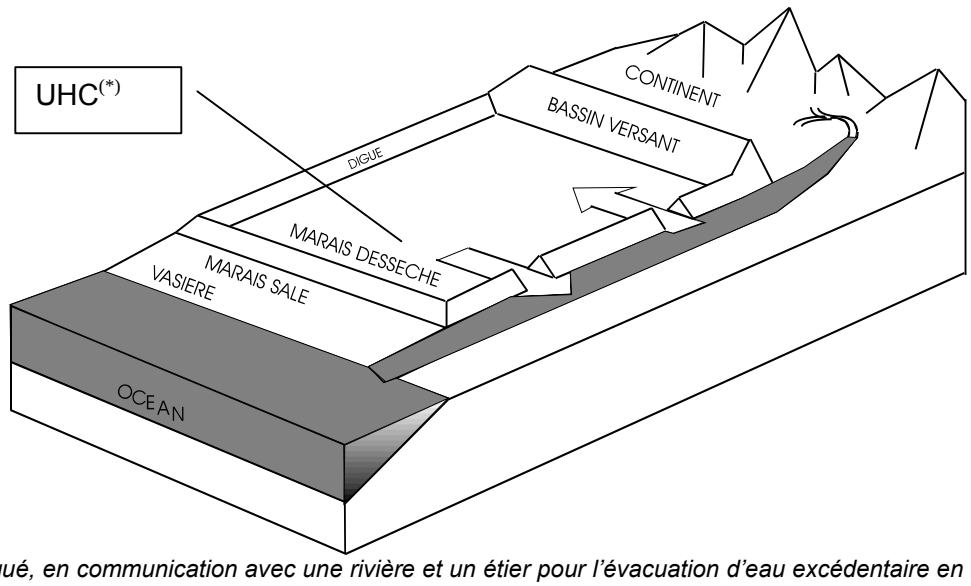
Eléments descriptifs

La définition des unités cohérentes basée sur les principes décrits précédemment amènent au schéma suivant.

UHC : Unité Hydraulique Cohérente

Les paramètres hydromorphologiques sont :

- régime hydrologique (quantité et dynamique saisonnière du débit d'eau, connexion aux eaux adjacentes)
- morphologie du réseau (réticulé, anastomosé, etc.)
- morphologie du lit et des abords immédiats (berges, rives)
- la géomorphologie, qui comprend la physionomie générale (appréciation du modelé du paysage), et les micro-reliefs.
- l'hydromorphie, terme couramment employé bien qu'impropre, qui est utilisé pour désigner le degré d'humectation des sols.



Marais endigué, en communication avec une rivière et un étier pour l'évacuation d'eau excédentaire en hiver, et pour l'adduction d'eau en été (Source : L. Anras).

Cet exemple désigne un marais endigué en tant qu'UHC(*). (Figure précèdente)
Mais les UHC(*) peuvent être de différentes tailles : de quelques dizaines à plusieurs milliers d'hectares. Tout dépend des caractéristiques propres à la zones humide. Celle-ci répond différemment aux critères d'établissement des limites qui sont employés pour cela.

Critère d'établissement des limites :

Le marais est modelé et borné par des infrastructures. Ces infrastructures servent à canaliser, contenir ou drainer. Elles délimitent de fait des espaces où des usages ont été rendus possibles grâce à ces aménagements.

La vision historique des usages prend ainsi toute son importance et occupe une place centrale dans l'analyse du territoire pour la délimitation des UHC(*).

En effet des physionomies très contrastées se rencontrent au long des paysages de marais. Aujourd'hui elles ne sont plus forcément en cohérence avec l'usage qui s'y trouve, vis à vis de l'époque où ils ont été modelés. De fait, cela peut conduire à des expressions de la biodiversité enrichie, neutres ou appauvries par rapport à un état de référence. Le point de vue actuel est donc relatif. Mais pour savoir vers quoi l'état actuel peut tendre nous buttons sur le manque de connaissance d'un ou plusieurs états de référence, selon les usages et les époques.

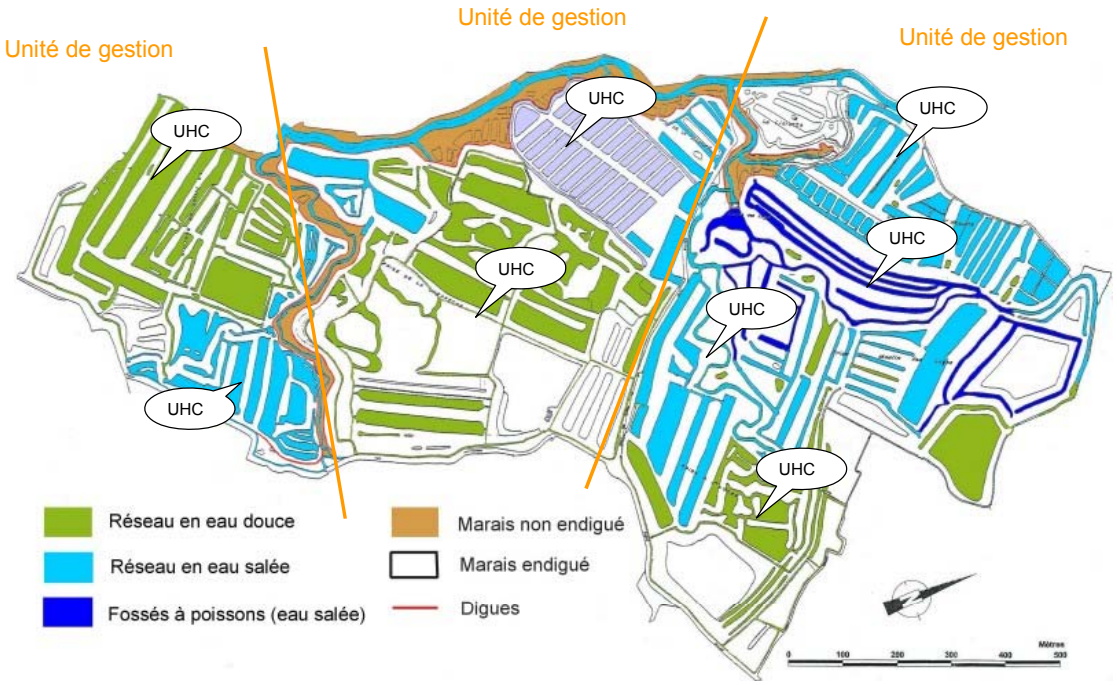
Que sont les infrastructures qui délimitent les UHC(*) :

Les bornes structurelles des UHC(*) sont :

1. des exhaussements (digues, buttes, bosses, bourrelets de curage),
2. des surcreusements (fossés, canaux),
3. des ouvrages en dur (vannages de toutes sortes) .

Les premières sont immobiles et remplissent leur rôle tant qu'aucune altération structurelle n'intervient (érosion, terriers, etc.). Les secondes remplissent ou non leur rôle selon que ces réseaux sont en eau ou pas. Les troisièmes influent sur les secondes en fonction de leur degré d'ouverture, et les séquences de fermeture/ouverture.

C'est cet agencement complexe qui traduit le régime hydrologique de l'UHC régit par l'homme.
Il existe deux autres paramètres sur lesquels l'action du gestionnaire n'a pas de prise : l'évapotranspiration/les précipitations, ainsi que la perméabilité vers les couches plus profondes (conductivité hydraulique des sols).



Exemple de territoire de marais composé de trois unités de gestion séparées par deux étiers est-ouest. Les unités de gestion comportent des UHC(*), dont les limites sont fondées par la nature de l'eau et de l'usage associé (Dessin FMA, source Conservatoire du Littoral).

Quels sont les moyens de les appréhender et de les valider ?

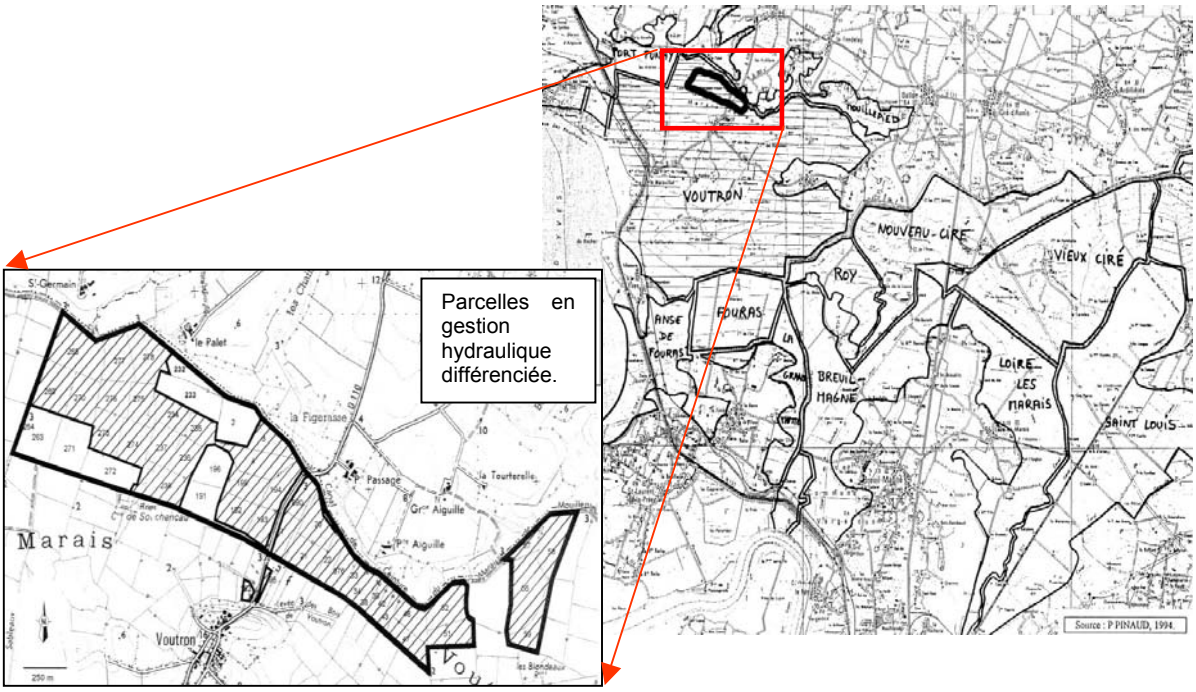
Comment délimiter une UHC dans un environnement composé d'une multitude de ces infrastructures intimement imbriquées ?

Pour cela il faut se tourner vers l'analyse cartographique fine de ces composantes en s'appuyant sur les usages en cours.
Il faut donc des informations complètes levées sur le terrain, comprenant les infrastructures précédemment décrites. Il faut ensuite une aide à la lecture de ces informations par des gestionnaires locaux.

Ceux-ci vont révéler **une information capitale** : la limite des zones de même niveau d'eau dans le réseau.
Il convient de l'établir pour chaque saison hydrologique (saison « estivale » : mai-septembre , saison « hivernale » : octobre-avril) .

Ensuite, il convient d'observer si les usages se répartissent en fonction de conformations paysagères et hydrauliques particulières : la « prise ».

C'est ce niveau là que l'on va appeler UHC(*).



exemple d'UHC(*) individualisée au sein d'une association syndicale (unité de gestion). Marais Charentais. Source LPO.

Elle est relativement aisée à établir à l'intérieur d'un marais ostréicole ou d'un marais salant. Elle est plus difficile à délimiter dans un marais agricole ayant connu de nombreux remaniements hydrauliques au cours de l'histoire.
Le conseil du gestionnaire local sera là encore au cœur de l'analyse : des sous-ensembles délimités par des infrastructures clefs permettent à des usagers de s'isoler pour tout ou partie du reste.

Le partenaire clef d'un tel projet est un homme ou une femme de terrain ayant la pratique des lieux depuis longtemps : un président ou un membre du bureau d'une association syndicale de propriétaires (AS(*), ASL(*), ASA(*), ASF(*)). Nous n'insisterons jamais assez sur l'importance des leurs savoirs.

2.2.4 Cartographie et vérité terrain

Le support cartographique est un outil indispensable.
Il convient d'établir un protocole d'élaboration de l'information par étape pour aboutir à la délimitation d'UHC(*) :

- Choix d'une échelle : du 1 /2 500ème au 1 /25 000ème
- Choix d'un référentiel : ce support va permettre une localisation sommaire de structures connues (routes chemin, principales voies d'eau, agglomération, villages, etc. un enrichissement sera nécessaire notamment sur la partie « réseau hydraulique ».
- L'occupation du sol.

Les référentiels géographiques existants sont insuffisants ou inadaptés pour la modélisation des zones humides à grande échelle (1 / 500ème – 1 / 5 000ème). Ils peuvent cependant fournir une base de départ à enrichir avec les données collectées sur le terrain (densification géométrique et sémantique).

Une fois ce travail réalisé, un enrichissement à partir de données de terrain doit être réalisé.

Cet enrichissement doit porter sur un **niveau de détail nécessaire et suffisant**. Quel est-il ?

Il s'agit de hiérarchiser et de reporter les axes hydrauliques structurant, ainsi que les réseaux de ceinture des UHC(*) (cf. « aide à la conception des SIG zones humides » édité par le Forum des Marais Atlantiques). La précision de la cartographie dépendra des besoins et de l'échelle de travail, comme spécifié dans le chapitre 3.

Coût / précision / avantages inconvénients.

Il faut considérer que ce travail peut être entaché d'erreur. Cette erreur est inhérente à :

- L'incertitude des personnes interrogées sur les limites précises d'une UHC(*) (exemple d'UHC(*) contiguës et reliées par des fossés plus ou moins colmaté).

- L'incertitude sur la précision du support cartographique.

La seconde est amplifiée par la première, il convient donc de réduire la seconde au maximum pour n'avoir plus que la première.

Les coûts sont rentabilisés à partir du moment où la cartographie a pu être bâtie avec un minimum d'effort d'adaptation des bases de données existantes et grâce à une enquête auprès des gestionnaires soigneusement menée.
L'économie repose intégralement sur l'enquête auprès des gestionnaires. En effet la connaissance fonctionnelle dont ils disposent permet de limiter les enquêtes et observations de terrain au strict minimum.

La quasi-totalité du travail peut être menée hors terrain si de bonnes conditions sont réunies :

1) Mise à disposition de données.

2) interview dirigée avec support cartographique auprès des gestionnaires locaux.

Rappels et définitions :

Compartiment hydraulique : espace de libre circulation de l'eau de surface et de sub-surface, délimité par des structures physiques ou des changements de propriétés de conductivité hydraulique des sols créant une rupture de continuité de la circulation de l'eau avec les espaces environnants.

Unité de gestion : ensemble géographique sous responsabilité de gestion d'une structure, d'une ou plusieurs personne.

Prise : dénomination locale pour un compartiment hydraulique voué à un usage ou un ensemble d'usages précis. Exemple : prise salicole. Il s'agit d'un espace indépendant, ayant sa propre adduction d'eau de mer, isolé physiquement des compartiments voisins par des digues et dédié à l'extraction du sel de mer par évaporation.

UHC : Unité Hydraulique Cohérente. Selon l'échelle considérée, elle peut recouvrir l'un ou l'autre des trois types d'entités précédentes.

Chapitre 3 – Une modélisation pour les zones humides littorales

3.1 – Principes méthodologiques

Depuis sa création, le Forum des Marais Atlantiques incite les gestionnaires de marais et leurs partenaires financiers à utiliser les techniques liées aux SIG et s'emploie à ***définir des méthodes de conception*** et des modalités de partage des données entre les différents acteurs.
Cette approche méthodologique et technique, développée autour des référentiels nationaux et concrétisée par des expérimentations in situ, a pour but de mettre un véritable ***outil de gestion et de communication*** à la disposition des acteurs en marais littoraux de Manche, Atlantique et Mer du Nord, quelles que soient leurs échelles de gestion ou d'étude.

L'omniprésence de l'eau sous diverses formes, caractéristique physique principale des zones humides, offre une vision complexe du territoire. En réalité, les marais sont très structurés. Cette complexité est reconnue comme primordiale pour induire une richesse qualitative des zones humides, mais elle rend la tache ardue lorsqu'il s'agit de décrire et d'analyser les territoires.

La méthodologie développée par le Forum des Marais Atlantiques consiste à ***modéliser[2] la présence et la circulation de l'eau*** à l'intérieur d'une zone d'étude recouvrant la totalité, ou une partie hydrauliquement cohérente, de la zone humide ainsi que les échanges entre cette zone d'étude et l'environnement extérieur.
Les principaux outils sur lesquels s'appuie cette méthodologie sont l'***analyse fonctionnelle***, qui est centrée les fonctions réalisées ou attendues par les objets de l'étude, et ***l'approche systémique*** qui permet, sur le principe des ensembles « emboîtés », d'avoir la même démarche quelle que soit l'échelle de travail avec

- ☞ La capacité d'analyser de manière détaillée les éléments de la zone d'étude et leurs interrelations,
- ☞ Le potentiel de synthèse permettant la vision globale d'une réalité complexe et dynamique, par sous-ensembles de la zone d'étude.

Cette méthodologie propose donc des modéles similaires, de type sous-ensembles partitionnés, quel que soit le niveau de gestion, avec une continuité entre les différentes échelles :

- Niveau stratégique, région et département (1 / 50 000ème et moins).
- Niveau de pilotage (1 / 50 000ème – 1 / 10 000ème).
- Niveau opérationnel (1 / 10 000ème et plus).

Dans un souci de large communication et de pérennisation des données, la définition des objets(*) géographiques « zones humides littorales » sont, autant que possible, **en cohérence géométrique et sémantique avec les référentiels nationaux et européens** :

- Masses d'eau DCE(*),
- Corine Land Cover(*),
- BD Carthage®
- RGE(*) : Référentiel à Grande Echelle (BD Ortho®, BD Topo®, plan cadastral).

[2] Un modèle du territoire est une représentation simplifiée de celui-ci destinée à faciliter la compréhension d'une ou plusieurs de ses fonctions ou problématiques.

3.2 – Une modélisation de type « réseau »

Afin de rendre compte de la dynamique de l'eau et de son rôle de mise en relation des différentes parties de l'hydro système, une ***approche de type « réseau »*** est indispensable. Les éléments clés du réseau hydraulique en marais endigués, doux ou salés, sont les suivants :

éléments	géométrie	regroupés en	Fonction principale
Tronçons hydrauliques	linéaire	Cours d'eau	***Transport*** de l'eau
Bassins ou **UHC**(*) (unités hydrauliques cohérentes)	polygonal	UHC de niveau inférieur	***Stockage*** de l'eau, unité de gestion
Ouvrages hydrauliques	ponctuel		Gestion des ***connexions et des flux***

L'élément central de cette modélisation est donc l'***unité hydraulique cohérente*** (UHC). Telle qu'elle a été définie au chapitre précèdent, cette UHC(*) est une réalité du terrain (« compartiment hydraulique », ou « casier hydraulique », ou « prise de marais », ou encore « unité de gestion »), et c'est généralement le résultat d'un aménagement.

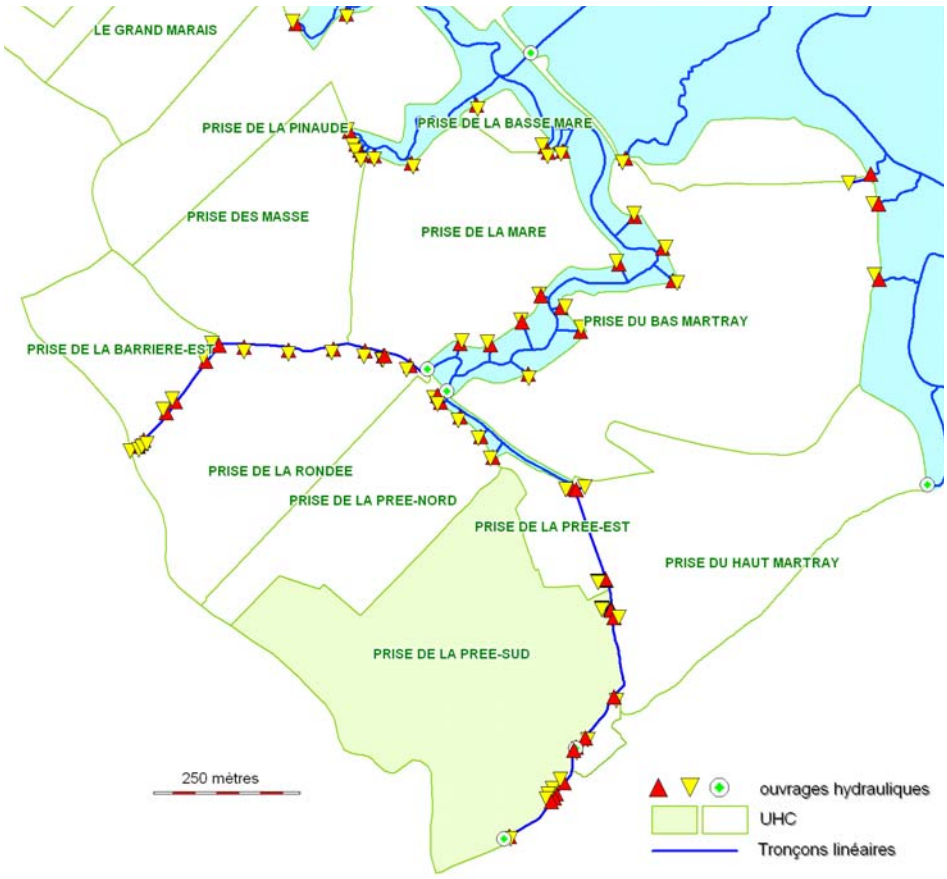
Une UHC est donc une portion continue du territoire, disposant d'une autonomie propre en terme de niveaux d'eau et d'au moins une entrée et une sortie d'eau (les deux pouvant être confondues).

Dans l'exemple ci-après (marais de l'île de Ré), on voit que l'UHC(*) est un **élément** (entité ou objet(*) élémentaire) de la zone d'étude, on s'intéresse donc à ses relations avec les autres éléments et non à ses composants internes qui peuvent cependant être synthétisés au niveau attributaire(*) (dans l'exemple, ce pourrait être la superficie en eau et le pourcentage correspondant à chaque usage).

Dans le second cas, l'UHC(*) constitue l'ensemble du système à étudier, les limites de la zone d'étude sont alors les limites de l'UHC(*) et l'on s'intéresse surtout aux éléments internes qui la composent (ici, les surfaces en eau caractérisées par leur géométrie et le type d'usage).

Une zone humide peut être constituée d'un nombre très variable d'UHC(*) : d'une, au minimum, à plusieurs centaines dans certains cas, comme pour le Marais Poitevin ou le Marais Breton.
Dans le premier cas, l'exemple courant est la présence d'un ouvrage unique dont la fermeture inonde une zone basse autour du lit mineur, en amont. Le niveau de l'eau dans la zone humide et l'étendue de celle-ci ne dépendent alors que de la manipulation de cet unique ouvrage, ou presque.

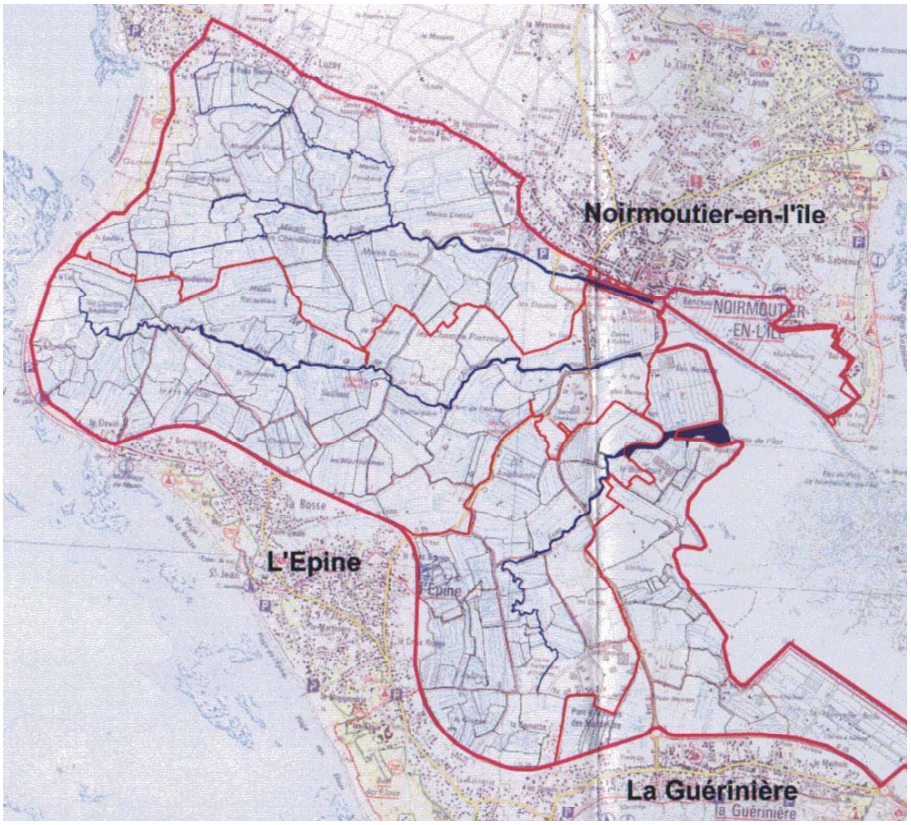
Dans une approche fonctionnelle, une UHC(*) peut être assimilée à un micro-bassin versant, on peut donc définir des sous-ensembles intermédiaires entre l'UHC(*) et la zone humide globale. Ces sous-ensembles, regroupant un nombre entier d'UHC(*) peuvent être considérés comme des sous bassins versants ou des unités hydrauliques de niveau inférieur.



*On définit l'**élément** comme la plus petite entité visible du modèle, le découper ou prendre en compte tout ou partie de ses composants revient à utiliser un modèle de niveau supérieur.*



Dans le cas des marais de Noirmoutier, ci-dessous, les UHC(*) sont les unités élémentaires (découpage le plus fin). Elles peuvent être regroupées en fonction de l'étier qui les alimente (linéaire bleu). Les sous-ensembles ainsi constitués (délimités en rouge) peuvent être assimilés à des bassins versants d'étier. La différence avec des bassins versants naturels est que l'apport en eau et sa répartition sont essentiellement dus à des interventions humaines.



Cartographie des marais dans le cadre de l'étude préalable au « Contrat Restauration Entretien » des zones humides de l'île de Noirmoutier – réalisation Hydro-Concept

Globalement, le principe de partition d'une zone humide en sous-ensembles de type UHC(*) est le même que pour le découpage du territoire national en bassins, sous-bassins et zones hydrographiques réalisé dans le cadre de la BD Carthage et le modèle DCE(*).

3.3 - Un réseau hydraulique Hiérarchisé

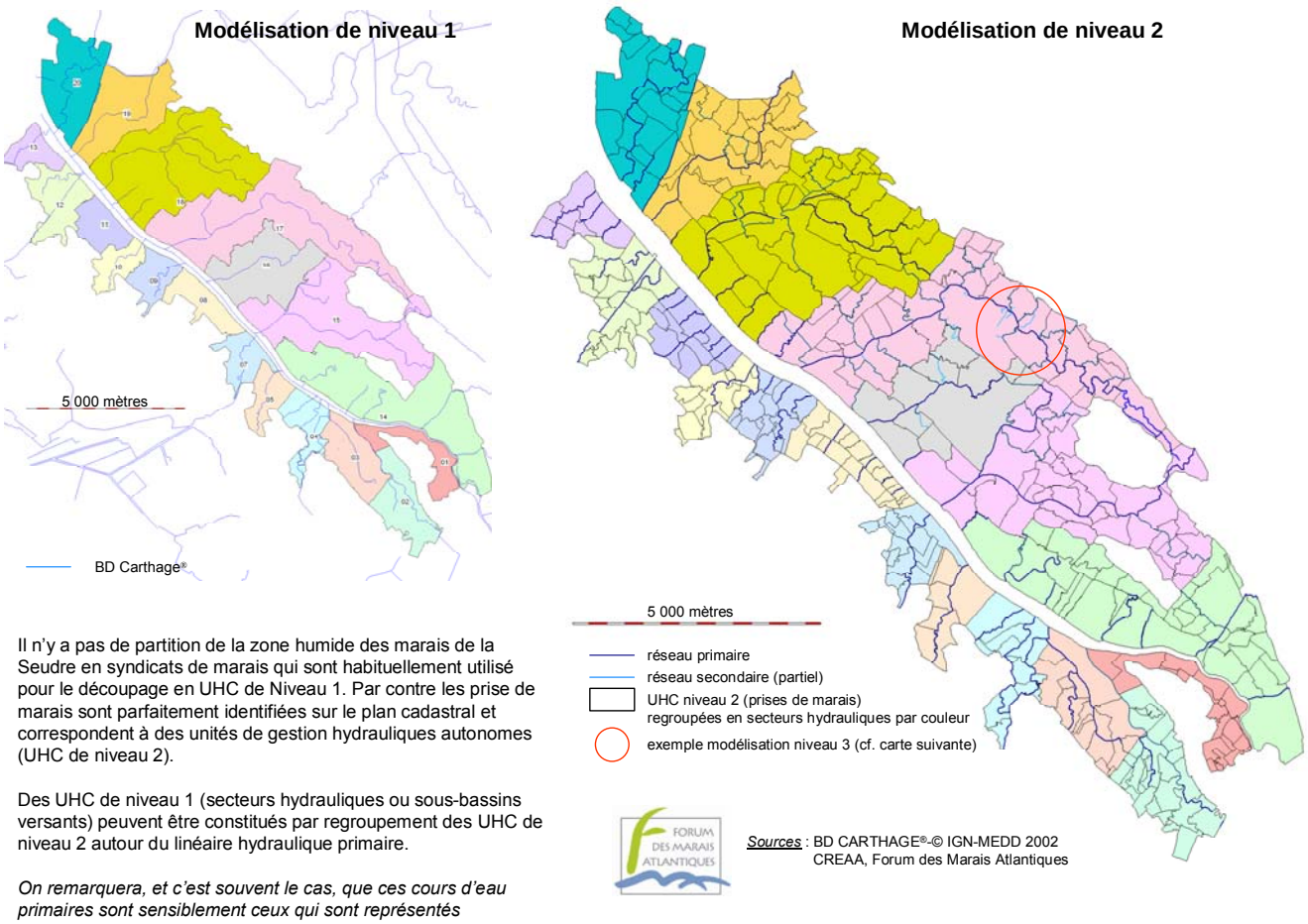
Comme on vient de le voir, on peut définir plusieurs niveaux d'unités hydrauliques pour appréhender le fonctionnement d'une grande zone humide de type « marais endigué ». De plus, nous avons posé comme principe de ne pas prendre en compte les composants internes des unités élémentaires. La hiérarchisation des unités hydrauliques entraine donc une hiérarchisation des ouvrages hydrauliques et des cours d'eau : pour un niveau donné, seuls les ouvrages et les tronçons hydrauliques de niveau inférieur ou égal au niveau des UHC(*) élémentaires seront pris en considération individuellement car ils sont externes à ces UHC(*).

Plutot qu'une hiérarchisation de type « ordres de Strahler », qui reste utile pour des analyses fines (confinement, cheminement hydraulique, distances, …), une hiérarchisation sur 3 niveaux correspondant aux unités fonctionnelles réelles nous paraît bien adaptée aux marais littoraux :

Niveau	Unité hydraulique cohérente	Cours d'eau et ouvrages
0 – global	Zone humide dans sa globalité	« Masses d'eau » à connecter
1- primaire	Syndicat de marais ou découpage équivalent	Communs à plusieurs syndicats ou alimentation principale au moins de l'un d'eux
2 - secondaire	UHC(*) au sens strict (compartiment hydraulique, prise de marais, …)	Communs à plusieurs UHC de niveau 2 ou alimentation principale au moins de l'un d'eux
3 - tertiaire	Unité d'exploitation (ensemble de fossés à poissons, de bassins, de dépressions, saline, …)	Chenaux et ouvrages internes aux UHC de niveau 2 : Fossés, écours, liaisons entre les bassins, …

Par extension, on utilisera, dans la suite de ce chapitre, le terme « UHC(*) de niveau n » pour définir tout élément, ou regroupement d'éléments, correspondant à la définition ci-dessus dans une modélisation du réseau hydraulique de niveau n.

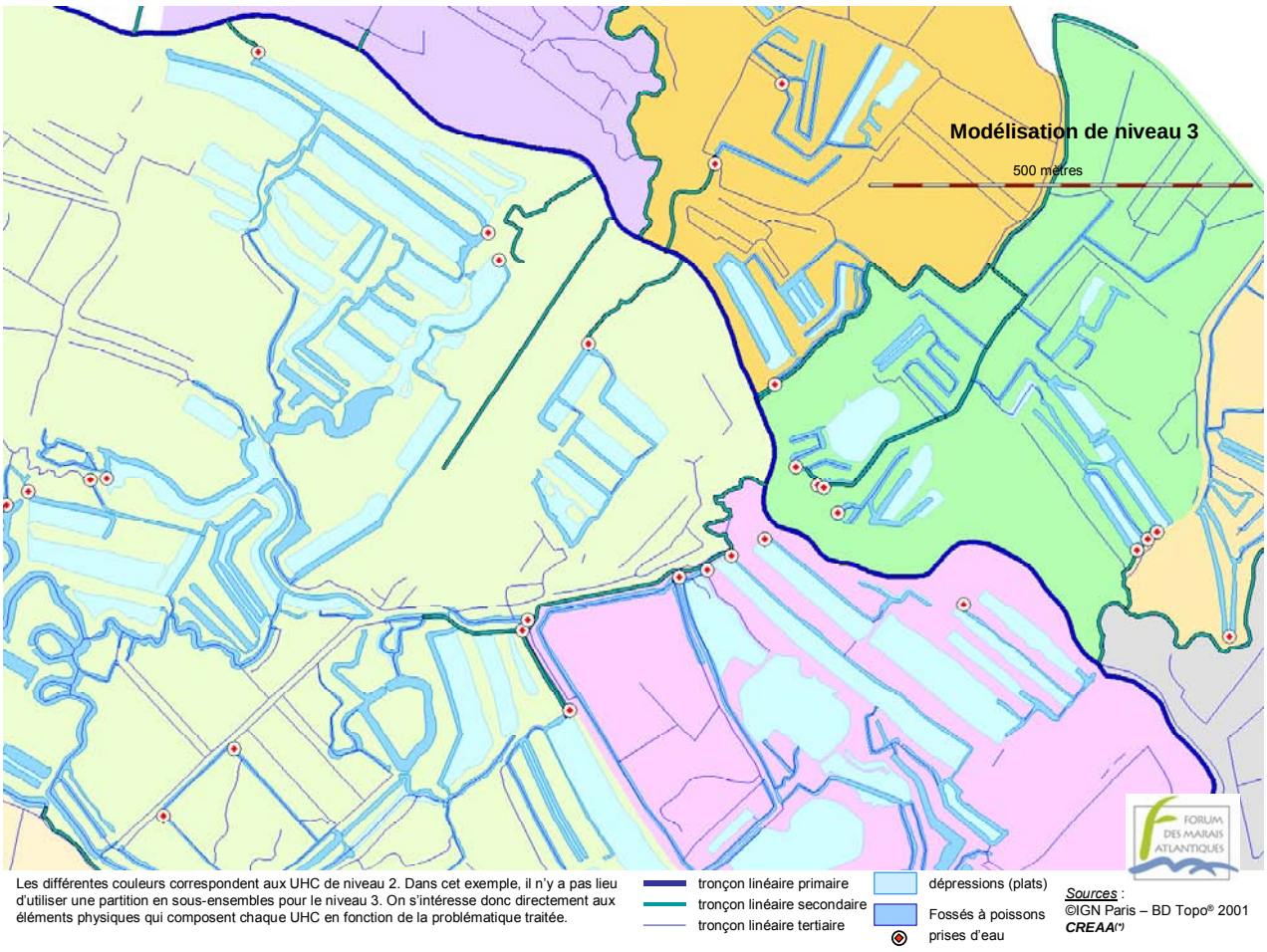
Exemple des marais de l'estuaire de la Seudre :



Il n'y a pas de partition de la zone humide des marais de la Seudre en syndicats de marais qui sont habituellement utilisé pour le découpage en UHC de Niveau 1. Par contre les prise de marais sont parfaitement identifiées sur le plan cadastral et correspondent à des unités de gestion hydrauliques autonomes (UHC de niveau 2).

Des UHC de niveau 1 (secteurs hydrauliques ou sous-bassins versants) peuvent être constitués par regroupement des UHC de niveau 2 autour du linéaire hydraulique primaire.

On remarquera, et c'est souvent le cas, que ces cours d'eau primaires sont sensiblement ceux qui sont représentés dans la BD Carthage®.



Les différentes couleurs correspondent aux UHC de niveau 2. Dans cet exemple, il n'y a pas lieu d'utiliser une partition en sous-ensembles pour le niveau 3. On s'intéresse donc directement aux éléments physiques qui composent chaque UHC en fonction de la problématique traitée.

3.4 - Relations entre le modèle « Zones humides littorales » et le modèle DCE(*)

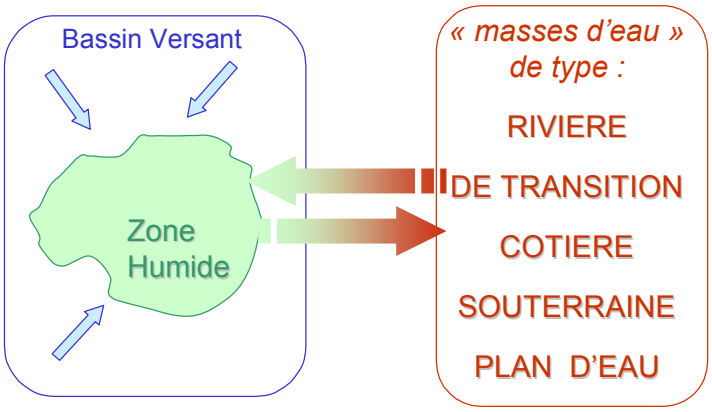
La cohérence, la complémentarité et les possibilités de substitution entre le modèle décrit ci-dessus et la BD Carhage® ont été abordées en détail dans la synthèse 2003 à l'attention des Agences de l'Eau intitulée « aide à la conception des SIG(*) en zones humides ».

Pour le modèle DCE(*), il n'est pas question de substitution puisque l'objectif final est l'évaluation de la qualité des milieux aquatiques synthétisée au niveau de chaque « masse d'eau ». Comme on peut le constater dans les exemples cartographiques joints, qui traitent plusieurs territoires sur lesquelles nous avons éxpérimenté cette modélisation, il n'y a pas de problème de cohérence à l'échelle d'utilisation du modèle des « masses d'eau » (les cas « masses d'eau souterraines » et « masses d'eau plan d'eau » n'ont pas été abordés à ce jour).

Il reste toutefois à formaliser les connexions entre les données qualitatives et quantitatives de la zone humide, en partant du niveau le plus fin où sont effectuées les mesures de terrain, en passant par les différentes étapes de synthèses, pour aboutir à une évaluation globale sur les critères retenus.

Cependant, comme on peut le constater sur les exemples ci-après, une zone humide peut être associée à plusieurs « masses d'eau » de catégories et de types identiques ou différents. Cela signifie que pour chaque relation Zone Humide – « Masse d'eau » des critères spécifiques doivent être définis ; ces critères doivent permettre de prendre en compte l'état des « masses d'eau » pour l'évaluation de la zone humide et inversement.

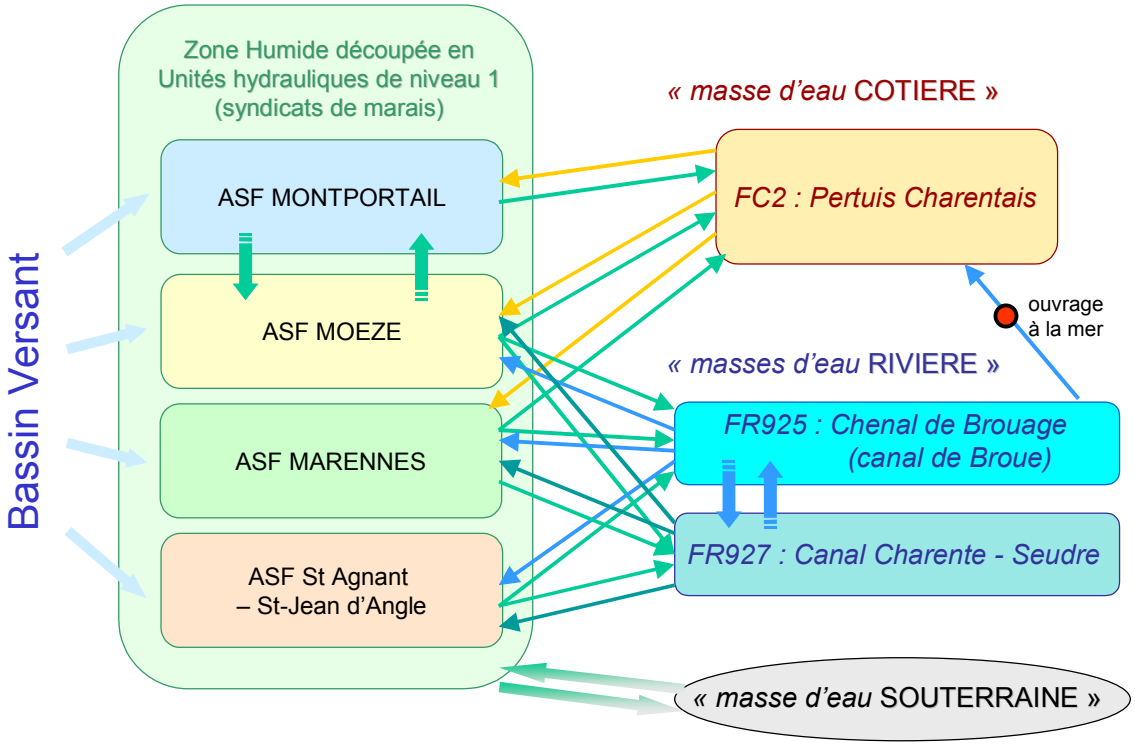
Connexions hydrauliques : schéma général



La zone humide est en connexion hydraulique avec son bassin versant, le plus souvent identifiable par les zones hydrographiques de la BD Carthage®, et généralement ***plusieurs « masses d'eau ».***

Dans ce cas il est rarement possible de se limiter à une seule connexion synthétisant la relation entre la zone humide dans sa globalité et chaque « masse d'eau ». Il faut donc utiliser une modèlisation de niveau supérieur et connecter chaque UHC(*) à une ou plusieurs « masses d'eau », comme dans l'exemple ci-dessous.

Relations entre « masses d'eau » et Zone humide : exemple du marais de Brouage



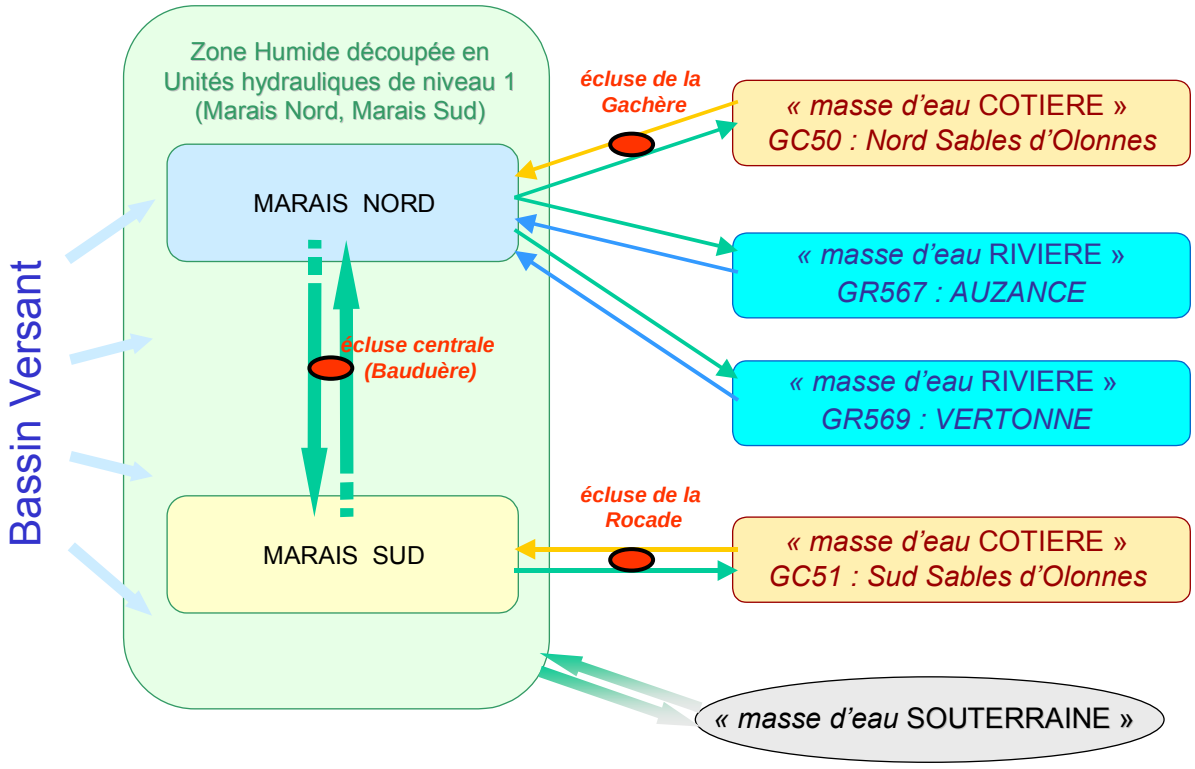
Dans cet exemple, l'UHC(*) « ASF MONTPORTAIL » n'est pas directement en relation avec les « masses d'eau rivières », par contre elle a des échanges avec l'UHC voisine (ASF MOEZE). Les trois autres UHC(*) sont en relation avec les deux « masses d'eau rivière », qui les délimitent, mais pas directement entre elles. Enfin, l'une des UHC(*) n'est pas connectée directement à la mer (« masse d'eau côtière »).

Le degré de pénétration de l'eau salée (limites entre marais doux et marais salé) n'est pas matérialisé à ce niveau : cette information relève des compartiments hydrauliques (UHC(*) de niveau 2), elle nécessite donc une modélisation plus fine.

Autre exemple caractéristique : ***les marais des Olonnes*** (cf. carte). Cette zone humide de marais salés dont les niveaux d'eau sont gérés par l'ASF(*) des marais de la Gachère à partir de 3 grandes écluses occupe une position fondamentale dans les relations entre les deux « masses d'eau rivières » que sont l'Auzance et la Vertonnes et entre ces « masses d'eau » et les « masses d'eau côtières » Nord – Sables d'Olonnes et Sud – Sables d'Olonnes.

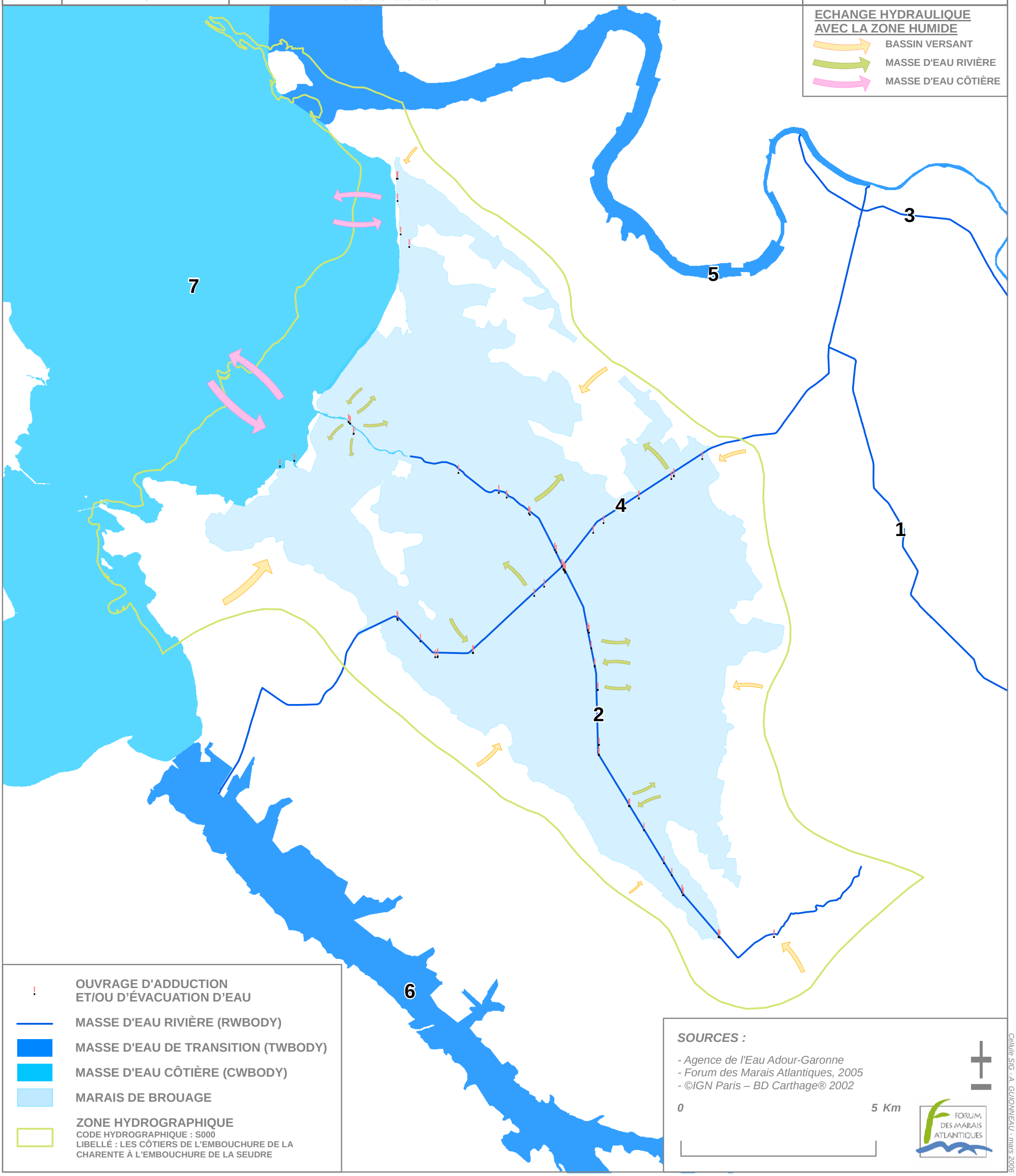
Cette zone humide est tout à fait assimilable à une « masse d'eau » de transition : il n'y a pas de relation directe entre les « masses d'eau », toutes les relations passent par la zone humide.

Relations entre « masses d'eau » et Zone humide : exemple du Marais des Olonnes



ECHANGE HYDRAULIQUE ENTRE LES MASSES D'EAU DE SURFACE (RIVIÈRE, EAU DE TRANSITION, EAU CÔTIÈRE) ET LE MARAIS DE BROUAGE

NUMERO	CODE NATIONAL DE LA MASSE D'EAU ("MS_CD")	NOM DE LA MASSE D'EAU ("NAME")	MASSE D'EAU FORTEMENT MODIFIEE : OUI/NON ("MODIFIED")	MASSE D'EAU ARTIFICIELLE : OUI/NON ("ARTIFICIAL")
1	FR333	L'Arnoult de sa source au confluent de la Charente	N	N
2	FR925	Chenal de Brouage		O
3	FR926	Canal de l'UNIMA (du Moussard)		O
4	FR927	Canal de la Seudre à la Charente		O
5	FT1	Estuaire Charente	N	N
6	FT2	Estuaire Seudre	O	N
7	FC2	Pertuis Charentais	O	N



MODÉLISATION DE NIVEAU 1 : DÉCOUPAGE DE LA ZONE HUMIDE EN SYNDICATS DE MARAIS

NUMERO	FMA_ID	STATUT	LIBELLE_SM	LIBELLE_ONZH
1	MBROSM001	ASF	ASSOCIATION SYNDICALE FORCEE DES MARAIS DE SAINT-AGNANT - SAINT-JEAN-D'ANGLE	MARAIS DE BROUAGE
2	MBROSM002	ASF	ASSOCIATION SYNDICALE FORCEE DES MARAIS DE MOEZE	MARAIS DE BROUAGE
3	MBROSM003	ASA	ASSOCIATION SYNDICALE AUTORISEE DES MARAIS DE MONTPORTAIL	MARAIS DE BROUAGE
4	MBROSM004	ASF	ASSOCIATION SYNDICALE FORCEE DE MARENNES	MARAIS DE BROUAGE

OUVRAGE D'ADDUCTION
ET/OU D'ÉVACUATION D'EAU

RÉSEAU HYDRAULIQUE PRINCIPAL*

MASSE D'EAU RIVIÈRE (RWBODY)

MASSE D'EAU DE TRANSITION (TWBODY)

MASSE D'EAU CÔTIÈRE (CWBODY)

ZONE HYDROGRAPHIQUE*

CODE HYDROGRAPHIQUE : S000
LIBELLÉ : LES CÔTIERS DE L'EMBOUCHURE DE LA CHARENTE À L'EMBOUCHURE DE LA SEUDRE

SOURCES :

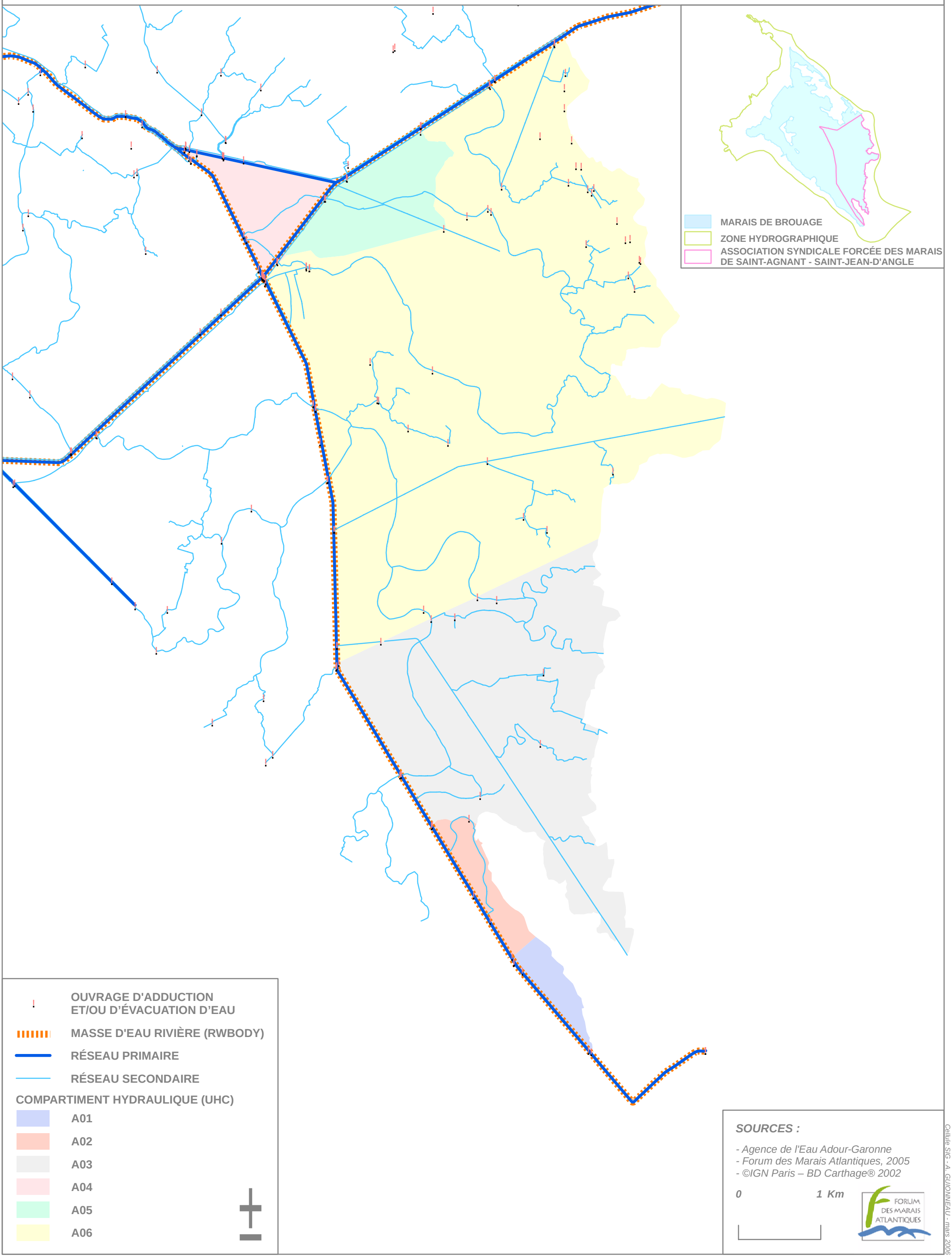
- Agence de l'Eau Adour-Garonne
- Forum des Marais Atlantiques, 2005
*- * : ©IGN Paris – BD Carthage® 2002*

0 *2,5 Km*

FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES

Cellule SIG - A. GUIONNEAU - mars 2006

MODÉLISATION DE NIVEAU 2 : DÉCOUPAGE DE LA ZONE HUMIDE EN COMPARTIMENTS HYDRAULIQUES (UHC)



SOURCES :

- *Agence de l'Eau Adour-Garonne*
- *Forum des Marais Atlantiques, 2005*
- *©IGN Paris – BD Carthage® 2002*

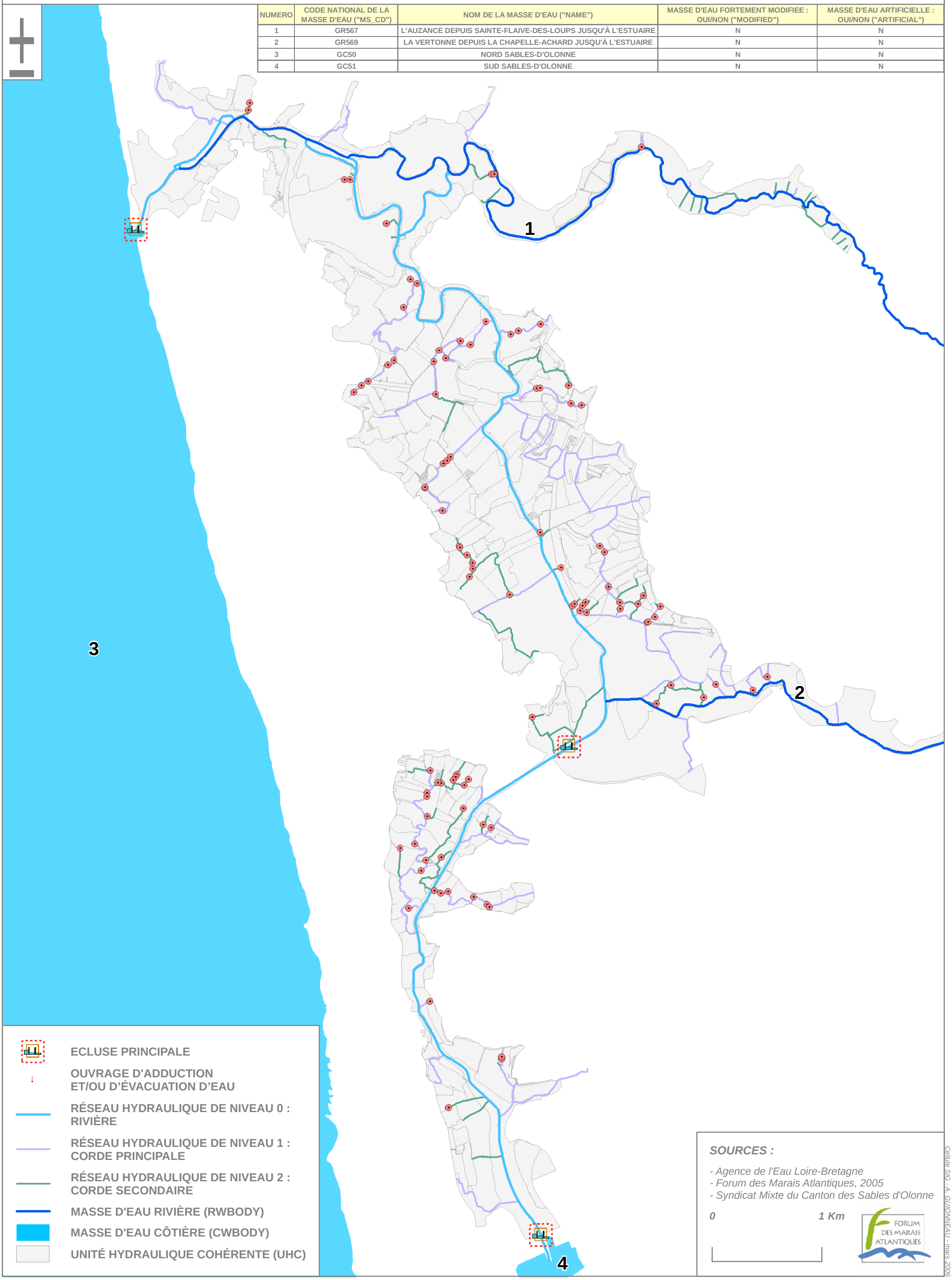
0 *1 Km*

FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES

Cellule SIG - A. GUIONNEAU - mars 2006

APPROCHE D'UNE MODÉLISATION DE NIVEAU 2 SUR LE MARAIS DES OLONNES

NUMERO	CODE NATIONAL DE LA MASSE D'EAU ("MS_CD")	NOM DE LA MASSE D'EAU ("NAME")	MASSE D'EAU FORTEMENT MODIFIEE : OUI/NON ("MODIFIED")	MASSE D'EAU ARTIFICIELLE : OUI/NON ("ARTIFICIAL")
1	GR567	L'AUZANCE DEPUIS SAINTE-FLAIVE-DES-LOUPS JUSQU'À L'ESTUAIRE	N	N
2	GR569	LA VERTONNE DEPUIS LA CHAPELLE-ACHARD JUSQU'À L'ESTUAIRE	N	N
3	GC50	NORD SABLES-D'OLONNE	N	N
4	GC51	SUD SABLES-D'OLONNE	N	N



ECLUSE PRINCIPALE

OUVRAGE D'ADDUCTION ET/OU D'ÉVACUATION D'EAU

RÉSEAU HYDRAULIQUE DE NIVEAU 0 : RIVIÈRE

RÉSEAU HYDRAULIQUE DE NIVEAU 1 : CORDE PRINCIPALE

RÉSEAU HYDRAULIQUE DE NIVEAU 2 : CORDE SECONDAIRE

MASSE D'EAU RIVIÈRE (RWBODY)

MASSE D'EAU CÔTIÈRE (CWBODY)

UNITÉ HYDRAULIQUE COHÉRENTE (UHC)

SOURCES :

- Agence de l'Eau Loire-Bretagne
- Forum des Marais Atlantiques, 2005
- Syndicat Mixte du Canton des Sables d'Olonne

0 *1 Km*

FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES

Cellule SIG - A. GUIONNEAU - mars 2006

4.1 - Rappel sur les principes d'évaluation.

La DCE(*) Instaure des objectifs de reconquête de la qualité biologique et chimique.

La transposition opérationnelle dans le contexte français à conduit à une méthode de travail pour la mise en œuvre de cette reconquête. Elle s'appuie sur la définition de secteurs hydrologiques intitulés « masses d'eau », utilisée pour l'évaluation de l'évolution de la qualité.
Ces zonages en masses d'eau ne présument pas de programmes mettant en œuvre des opérations concrètes pouvant se situer à échelle plus vaste ou plus petite.

D'un point de vue pratique, la zone couverte par un SAGE(*) côtier peut comporter un certain nombre de masses d'eau de natures différentes. Le SAGE(*), entre autres missions, va œuvrer de sorte à satisfaire des objectifs de qualité à échelle globale, mais qui devront être apprécié distinctement au niveau de chaque masse d'eau.
De même un Contrat de Rivière couvrant une partie du cours d'un fleuve, sera couvert par au moins une masse d'eau, le plus souvent plusieurs. L'objectif global sera à apprécier à partir de la somme des évaluations réalisées sur les masses d'eau individuelles.

Tous ces dispositifs s'appuient sur 15 groupes de variables qualifiant chaque « altération » qui caractérisent différents types de problèmes.

Groupes de variables retenues dans le Système d'Evaluation de la Qualité (SEQ Agences de l'Eau) pour les cours d'eau pour chacune des 15 altérations définies. En gras figurent les paramètres prioritaires, en trait fin les paramètres facultatifs.

Altérations	**Variables**
Matières organiques et oxydables	**$O_{2dissou}$ ou $\%O_2$, DCO ou $KMnO_4$ ou COD ou DBO5, NKJ ou NH_4+**
Matières azotées	**NH_4+**, NKJ, NO_2-
Nitrate	**NO_3-**
Matières phosphorées	**PO_4^{3-} ou P_{total}**
Particules en suspension	***MES ou turbidité ou transparence***
Couleur	***Couleur***
Température	***Température***
Minéralisation	**Conductivité**, salinité, Cl^-, SO_4^{2-}, Ca_2+, Mg^{2+}, K^+, Na^+, TAC, dureté
Acidification	**pH**, $Al_{dissous}$
Micro-organismes	**Coliformes thermotolérants (assimilables à *E. coli*) ou coliformes fécaux**, streptocoques fécaux ou entérocoques
Phytoplancton	ΔO_2, pH, $\%O_2$ et pH, **Chlorophylle a +phéopigments ou algues**
Micro-polluants minéraux sur eau brute	As, **Hg**, **Cd**, Cr_{total}, Pb, Zn, Cu, Ni, Se, Ba, CN^-
Métaux sur bryophytes	**As, Hg, Cd, Cr_{total}, Pb, Zn, Cu, Ni**
Pesticides sur eau brute	Une quarantaine de molécules dont **Atrazine, Simazine, Lindane, Diuron, Trifluraline**
Micro-polluants organiques hors pesticides sur eau brute	Une soixantaine de substances dont **Tétrachloroéthylène, Trichloréthylène, 1.1.1.trichloroéthane**, HAP, PCB

L'explication de l'intitulé et de l'intérêt de chaque variable se trouve dans l'annexe A de l'étude N°64 des Agences de l'Eau et du MATE (1999).

4.2 - Rappel sur les modes d'intervention de gestion.

Les dispositifs qui viennent d'être évoqués (SAGE(*) et contrat de rivière) constituent des modes d'intervention.
Le premier instaure un parlement de l'eau local (CLE(*), Commission locale de l'Eau) dont le pouvoir peut s'exercer à travers des recommandations vers les usagers et les opérateurs divers (aménageurs industriels, particuliers, collectivités). C'est un outil de politique et de programmation. Il peut aller plus loin en instaurant des règles qui ont valeur de loi localement. Des objectifs peuvent donc être définis et les principes devant y conduire peuvent être édictés. Tout cela est révisable et adaptable en fonction de l'évolution du contexte. Les éléments de méthode qui sont nécessaires pour l'évaluation des objectifs peuvent être spécifiquement élaboré par la CLE(*), mais celle-ci peut aussi bien s'appuyer sur des méthodes mises à disposition par les autorités compétentes.

Le contrat de rivière est un outil contractuel, qui engage les parties contractantes. Les objectifs sont inscrits dans le contrat. La satisfaction des objectifs repose sur une obligation de surveillance et de suivi permettant l'ajustement du dispositif. Là encore des outils et des méthodes sont nécessaires. Ils sont spécifiquement élaborés par le maître d'ouvrage ou mis à disposition par l'autorité compétente.

D'autres types d'opérations concertées et à échelle plus ou moins large peuvent être entreprises, mettant en œuvre une évaluation d'objectifs qualitatifs sur l'eau de manière plus ou moins obligatoire :

- Plan de gestion d'espaces gérés à des fins écologiques (Réserves Naturelles, Réserves régionales, ENS(*) des Départements, communaux, DPM(*), espaces privés des ports autonomes et d'EDF(*), espaces publics et parapublics des CREN(*) et des fédérations de chasse, terrains du Conservatoire du littoral, terrain privés des ONG(*).

- Plan de développement durable et charte des PNR(*).

- Plan d'action territorial à l'initiatives de collectivités.

Aujourd'hui par d'exemple, sur la façade atlantique, entre les Pays de la Loire et l'Aquitaine, se rencontrent 300 espaces de marais, administrés par des structures en charge d'élaborer ou de mettre en oeuvre des gestions hydrologiques en marais (source FMA 2005).

Leurs outils de gestion et d'évaluation sont-il adaptés et suffisants pour répondre à la fois à leurs besoins spécifiques locaux et aux objectifs et moyens mis en marche par les administrations centrales pour satisfaire aux exigences de la DCE(*) ?
Sur quels fondements méthodologiques s'appuient-ils ? Sont-ils communs ? Permettent-il d'intégrer leurs résultats particuliers à ceux qui émaneront des modèles standards des masses d'eau (cours d'eau, eaux souterraines, eaux de transitions, eau littorales) ?

4.3 - Intégration des UHC(*) dans les réseaux de suivi des masses d'eau.

Ce chapitre vise à proposer l'intégration de points d'évaluation dans les réseaux nationaux, afin d'éviter d'en exclure les zones humides des objectifs de reconquête de la qualité, sous prétexte de la difficulté à appréhender leur fonctionnement.

Les éléments de méthode de ce guide doivent permettre aux acteurs nationaux et aux agences de bassin de s'appuyer sur un réseau d'acteurs locaux responsabilisés répondant à des protocoles standardisés.

4.3.1 - Intégration conceptuelle zones humides – masses d'eau.

Les modèles présentés dans le chapitre 3 traduisent visuellement les liens physiques entre des masses d'eau de surface et des composants périphériques, tels que les zones humides.
Ces liens ne présument pas de la spécificité de ces zones humides : Leurs objectifs de qualité peuvent être significativement différents de ceux des masses d'eau auxquelles elles sont rattachées.

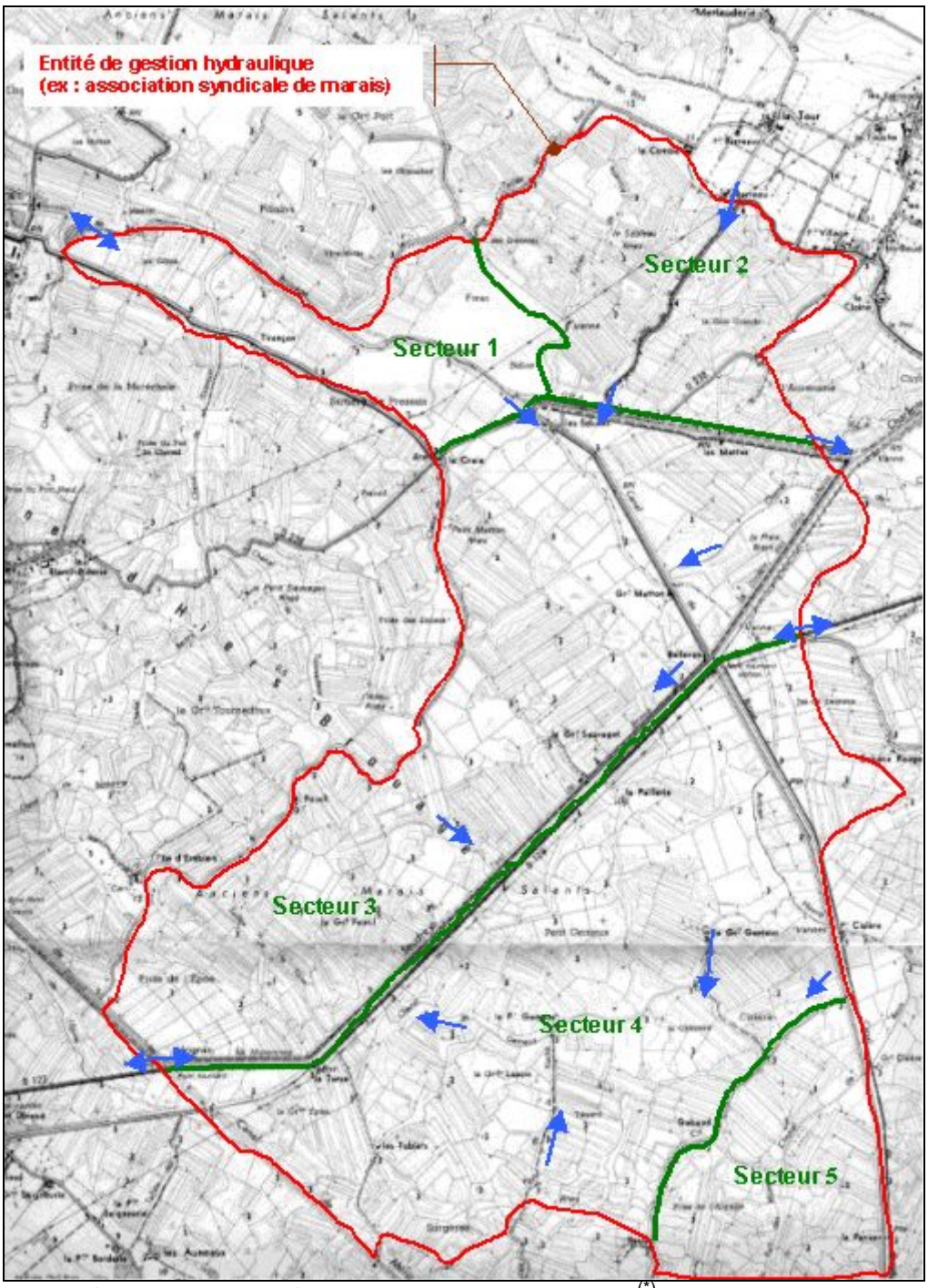
Par exemple une partie d'un cours d'eau (masse d'eau) peut connaître un problème de débit d'étiage induisant une réduction de l'oxygénation du milieu aquatique. Les marais attenants, bien que connectés au cours d'eau pendant l'été pour maintenir l'humectation du marais connaissant quant à eux un défaut de connectivité (seuils, envasements, etc.) qui se traduit par une eutrophisation par confinement.

La résolution du problème de l'un n'induit pas la résolution du problème de l'autre même si dans les deux cas, le déficit en oxygène est un indice de dysfonctionnement.
Même si les symptômes sont identiques, les objectifs de reconquête sont distincts, et les indicateurs à mettre en place pour la surveillance sont aussi distincts :

- *En rivière* : objectif : augmentation du débit d'étiage. indicateur : mesure des débits, mesure de l'oxygène dissous, état de santé de l'ychtyofaune et de la macrofaune benthique.

- *En marais* : objectif : réduction du caractère eutrophe. Indicateurs : fréquence durée et portée géographique des phénomènes eutrophes (proliférations végétales, anoxies, etc.), nombre de seuils et ruptures de continuités, fréquence et degré d'ouverture des ouvrages hydraulique intra-marais.

Il apparaît ainsi deux entités indissociables au sein de masses d'eau, dont les bénéfices vont se servir mutuellement, bien qu'indirectement. Il est donc dangereux de ne fixer qu'un type d'objectif et qu'un type d'évaluation pour une masse d'eau. Il convient de bien différencier les deux composants partout où cela est nécessaire.



Représentation d'un découpage du territoire en UHC(*) *(marais de Brouage)*

—: limite de l'entité de gestion AS(*) de marais (UHC(*) niveau 1)
—: limite des **compartiments hydrauliques** (UHC(*) de niveau 2, dénomés « secteurs » dans cet exemple), déterminés après étude diagnostique hydraulique.
→: sens de circulation de l'eau en hiver (ou en été)

4.3.2 - Intégration des UHC(*) dans le réseau de suivi des SAGE

Les UHC(*) sont des entités que l'on peut souvent définir à partir de l'état des lieux et du diagnostic établi au cours de l'élaboration du projet de SAGE(*).
Les UHC(*) de niveau 1 (Associations Syndicales de marais ou équivalent) et de niveau 2 (compartiments, secteurs, prises, casiers, …) (figure ci-dessus) sont nécessaires et suffisantes pour permettre une cohérence avec un suivi réalisé à échelle plus large par ailleurs (cours d'eau).

Il convient de placer des points nodaux aux entrées et sorties de ces UHC(*).
Le choix de retenir une échelle plutôt qu'une autre (niveau 1 ou 2) sera dicté par la finesse des objectifs à atteindre, le budget, les moyens humains et matériels à disposition.

Note importante : Si, pour des raisons de contraintes financières, il convenait de réduire ses ambitions de suivi, en aucun cas il ne faut diminuer la fréquence des suivis, mais agir sur le nombre de points à suivre, et/ou le nombre de variables à suivre. (ref. guide suivi Hydrologique, FMA - 2004)

La nature des paramètres à suivre (cf. tableau des classes d'altération) est dictée par divers critères tel que les usages, les types d'altération connus, etc. Les méthodes de choix et de classement hiérarchiques sont décrits dans le chapitre 3.1.3 du guide « Trame méthodologique pour la mise en place de suivis hydrologiques en marais » (FMA, 2004). Il en et de même pour la fréquence des suivis (Chapitre 3.2.2)

4.3.3 - Intégration des UHC(*) dans les plans d'action territoriaux.

Les contrats de rivières et de zones humides sont inclus dans cette rubrique en raison de leur portée géographique sensiblement identique : il s'agit d'ensembles vastes comprenant tout ou partie d'une zones humide et/ou d'un bassin versant.
Ces plans d'action sont souvent déployés là où aucun SAGE n'existe.

Là encore les états des lieux préalables à ces plans d'action ou à l'établissement d'un contrat permettent d'établir un à deux niveaux d'UHC(*).
Par exemple, selon la précision du suivi dont souhaite disposer le maître d'ouvrage local, c'est un niveau AS(*) de marais ou une sous unité hydraulique qu'il choisira.

Là plus qu'ailleurs, la carte de l'occupation du sol prend son importance : un plan local s'attache à développer un ou plusieurs aspects du territoire : accueil du public pour le tourisme (aires de stationnement ou de promenade), protection de biens et de personnes (habitations, entreprises, infrastructure et réseaux), etc.
Le niveau le plus fin des UHC(*) (prise de marais -niveau 2, ensemble de parcelles connectées-niveau 3) peut donc être envisagé localement pour répondre à des besoins d'évaluation de l'impact de ces aménagements sur l'eau.

4.3.4 - Intégration dans les suivis des plans de gestion à échelle fine

Au niveau des ensembles fonciers de petites taille (quelques Ha à quelques dizaines d'Ha), c'est évidemment l'échelle la plus fine des UHC(*) qui doit être retenue : ensemble de parcelles en gestion cohérente (« prise » -niveau 2, ou sous-unité hydraulique de petite taille –niveau 3).

4.3.5 - Comment intégrer tous ces niveaux dans un réseau national

Il convient d'écarter de la synthèse nationale les sites isolés (quelques Ha à quelques dizaines d'Ha), pour ne retenir que les ensembles géographiques de taille significative : bassins de marais de plusieurs dizaines à plusieurs milliers d'Ha, afin de couvrir la quasi-totalité des ces espaces humides.

Dans tous les cas il ne faut retenir que les points nodaux du niveau le plus bas des UHC(*) : AS de marais (ex : 35 AS(*) du marais poitevin pour 100 000 ha), ou marais seul (ex : marais d'Angoulins 200 Ha).

L'exemple que l'on peut citer et qui s'inscrit dans cette logique est celui du réseau de suivi des zones humides de la Charente-Maritime géré par l'UNIMA(*) (Cf. biblio).

4.4 - Intégration des UHC(*) dans les dispositifs d'action.

La DCE(*) prévoit que les entité hydrologiques définies derrière une typologie fassent l'objet d'une définition de programmes de mesures pour atteindre le bon état écologique.
Ces programmes s'appliquent à des échelles variées, distinctes des unités d'évaluation que sont les masses d'eau.

4.4.1 - A quelle échelle d'action intégrer les UHC(*) ?

Toute action qui nécessite une réponse lisible et une maîtrise partielle sur le milieu (maîtrise hydraulique, maîtrise foncière) devrait pouvoir s'appuyer sur un niveau d'UHC(*) dans lequel le gestionnaire peut agir pour infléchir une évolution.

Les trois niveaux sont donc possibles, de manière exclusive ou imbriquée selon le cas.

4.4.2 - Intégration au niveau des SAGE

Le niveau d'UHC(*) pertinent minimal est l'entité de gestion hydraulique, telle que l'association syndicales (niveau 1). C'est à ce niveau qu'une gestion négociée s'élabore et s'adapte. Dans le cas où par exemple, il faille améliorer les temps de rétention des eaux d'inondation à l'échelle de tout le marais (composé de plusieurs AS(*)), il s'agirait de déterminer les sous-secteurs susceptibles d'accepter ce phénomène. C'est alors que devraient être définies des UHC(*) plus fines sur lesquelles se jouent une modalité de gestion différentiée (niveau d'eau plus haut et plus longtemps).

4.4.3 - Intégration dans les plans d'action territoriaux

Les contrats de rivières et les contrats de zones humides sont des plans d'action territoriaux.

Il est ici aussi nécessaire de s'appuyer sur des UHC(*) de niveau 2, voire 3 pour permettre des opérations ciblées dont on sache apprécier la portée et l'évolution : manœuvre différentiée d'un ouvrage (induisant des marnages et des à-coup hydrauliques différents), modalités de maintient des niveaux d'eau différentes (plus ou moins hautes selon la saison), inondabilité parcellaire modulée différemment, etc.
Tous ces points font partie de marges de manœuvre à évaluer en fonction des usages qui doivent être bien connus sur le secteur.

4.4.4 - Intégration dans les plans de gestion à échelle fine

Il est souvent possible de déterminer une UHC(*) sur un ensemble foncier de petite taille. Elle peut même être décomposée en unités plus fines par type d'usage (occupation du sol), par habitat, par groupement floristique, etc.
C'est le cas des réserves naturelles, des « communaux » et des espaces gérés à des fins écologiques.

La notion d'UHC(*) devient alors l'ensemble du domaine d'étude dans la mesure où de tels espaces bénéficient souvent d'un plan de gestion élaboré à échelle plus fine encore. Les mesures qui sont prisent répondent à des objectifs clairs et conduisent souvent à des résultats atteints en peu de temps (quelques années), et qui vont souvent au delà de ce que préconise la DCE(*) en matière d'objectifs de qualité biologique et chimique.

Chapitre 5 - Organisation des acteurs pour le suivi

Tous les acteurs du territoires sont impliqués dans la recherche du bon état écologique, qu'ils soient gestionnaires de masses d'eau de surface, souterraines ou côtières. Les marais sont gérés par des catégories d'acteurs déjà en charge de ces masses d'eau (Etat, Collectivités), mais aussi par d'autres catégories, dont les syndicats mixtes et associations syndicales de marais.

Il convient de n'exclure aucun de ces acteurs, au risque de ne pas satisfaire aux exigences de la DCE(*).
Pour cela, il convient de rappeler le cadre d'application de la DCE(*) et les principes qui permettent de réfuter l'exclusion des zones humides côtières dans l'évaluation des masses d'eau :

L'obligation de résultat que la DCE(*) impose s'applique aux masses d'eau non à faiblement transformée. Les marais côtiers sont rattachés à des masses d'eau au statut variable. Mais leur classement en grande majorité en tant zones naturelles protégées ne permet pas de déroger à la recherche du bon état écologique.

Les marais qui sont rattachés à ces masses d'eau vont ou non être inclus dans le monitoring du milieu selon le cas, quel que soit leur potentiel intrinsèque de réhabilitation, qui peut être en partie ou totalement indépendant de celui de la masse d'eau auquel il est rattaché.

Il faut donc inviter les organismes gestionnaires à ne pas se libérer de l'astreinte de vouloir améliorer leurs zones humides. Pour cela il conviendra d'y développer des programmes d'action, et un monitoring adapté.

Dans le cas où la masse d'eau est astreinte à l'atteinte du bon état écologique et chimique, il convient d'intégrer des points qualifiant les zones humides et leur impact sur la masse d'eau et vice-versa. Un monitoring positionné seulement sur la masse d'eau est réducteur par définition, parce que ce principe occulte des interactions bidirectionnelles (masse d'eau-marais) en faisant penser qu'elle sont simplement unidirectionnelles, et par conséquent ce principe est non intégrateur des processus et entaché de cette erreur fondamentale.

Exemple : le marais de Brouage est une zone humide de grande qualité. Il est toutefois rattaché à des masses d'eau artificielles, et il est aussi lui même par définition artificiel.

5.1 - Pourquoi organiser les acteurs ?

Il apparaît important de répondre à cette première question par un constat simple : aujourd'hui l'Etat et les Agences de l'Eau ne disposent pas de réseau de surveillance de la qualité biologique et chimique de l'eau en zones humides qui soient validés à l'échelle de bassins, et *a fortiori* l'échelle nationale.

Aucun moyens n'est mobilisé à cet effet et dans ce cadre national. Pour y remédier, les Agences de l'Eau financent en partie certains réseaux locaux. Ceux-ci ne répondent pas toutefois aux prescriptions du SANDRE, et aux normalisations en matière de protocoles techniques et analytiques.

Ainsi les moyens à mettre en oeuvre seraient considérables pour le services centraux pour y remédier, s'ils devaient l'assumer seuls.

Afin de combler les lacunes en matière d'évaluation hydrologique des zones humides, il convient de raisonner différemment l'organisation de la collecte des données.

Nous proposons dans les rubriques suivantes des solutions qui pourraient être mises en œuvre au cours du 9ème programme des Agences de l'Eau :

- s'appuyer sur la déconcentration des moyens auprès d'acteurs locaux.
- s'appuyer sur la mise en place d'assurances-qualité par la certification des acteurs.

C'est par ce moyen que les données collectées pourront intégrer les réseaux de bassin, afin de réduire les « boites noires » que constituent les zones humides.

5.2 - Quel schéma d'organisation ?

Le cadre dans lequel peut s'opérer un suivi n'ira pas de soi, pour aucun acteur.
Il convient d'abord que les enjeux de la DCE(*) leur soit clairement expliqués. Il faut ensuite leur faire connaître la sectorisation de l'espace en masses d'eau. Enfin, leur responsabilité dans les objectifs doit leur être expliquée. C'est seulement ensuite que le couple « programme de mesures + suivi » pourra être perçu comme recevable. Encore faut-il qu'ils aient été conçus et gérés localement, en partenariat avec les autorités compétentes de l'Etat et des Agences.

Ce partenariat basé sur la confiance et la reconnaissance des compétences mutuelles est la clef de la réussite.

C'est lui qui va présider à l'adoption de protocoles communs, que les pouvoirs publics pourront proposer à travers divers territoires.

A partir de ce point clef, les acteurs locaux pourront adopter une démarche participative, et affecter du temps et des ressources en interne à ces enjeux. Leur démarche pourra être simplement accompagnée par les pouvoirs publics, pour fournir la formation des analystes du territoires et des opérateurs (techniciens), et assurer l'assurance-qualité.

5.2.1 - Cas des marais couverts par un SAGE

Dans le cas où un SAGE(*) oriente et administre la politique de l'eau sur un territoire, le monitoring pour l'évaluation de la satisfaction des objectifs est assuré par l'instance délibérante du SAGE(*) (la CLE(*)). Elle choisit de l'assurer en régie interne, si l'animation est assurée par un syndicat mixte par exemple, ou de le sous-traiter à un maître d'œuvre (régie compétente d'une collectivité adhérente, bureau d'étude).

Les suivis doivent porter sur l'intégralité des UHC(*) quand les enjeux le motivent. En effet, les enjeux sur certains marais ne necessitent pas un suivi de toutes les UHC(*), mais, en zone côtière, les marais portent souvent des enjeux importants.

Le SAGE(*), dont la vertu est de fédérer la somme des acteurs doit pouvoir s'appuyer sur ceux-ci pour le monitoring.
Dans ce cadre, un modèle d'organisation spatial des suivis s'appuyant sur les UHC(*) a toute raison d'être.

Le SAGE(*) peut aussi bénéficier des apports des outils CRE(*) ou de plans d'action locaux qui prennent place sur son territoire.
La définition des UHC(*) et l'élaboration du plan d'échantillonnage peut aisément s'appuyer sur un technicien-expert correctement formé, qui élaborera les principes d'action du suivi en partenariat avec les acteurs locaux concernés : associations syndicales de marais, Syndicat intercommunaux, Communautés de communes, associations, etc.

5.2.2 - Cas des marais non couverts par un SAGE

Quel dispositif ou projet peut inciter un gestionnaire local à réaliser des suivis ?

Note : Ne seront évoqués ici que les modes d'actions qui couvrent des surfaces de marais conséquentes. Sont donc exclus de ces considérations les multitudes d'espaces et de propriétés de taille réduite (RN, ENS, etc.), bénéficiant souvent d'un suivi, mais peu représentatives des systèmes de marais, plus vastes, dans lequel elles s'insèrent.

Il peut s'agir de missions statutaires, dans le cas des collectivité investies dans la gestion hydraulique (SI hydraulique en marais ou de bassin versant). Il peut également s'agir de projets de développement prenant place à un moment donné dans l'histoire d'une collectivité : relance d'activités économiques sous contraintes hydrauliques (agricoles, ZAC inondable).
Il peut s'agir plus clairement de plans liés à la sécurité des biens et des personnes : plan de gestion des inondations fluviales, plan de gestion des étiages, plan de renforcement des digues à la mer , plan de restauration du réseau hydraulique à fins de circulations d'eau, etc. Il peut aussi s'agir de plan de développement du tourisme qui vise à agir sur le paysage et ses composantes et sur les infrastructures d'accueil.

Il existe ainsi des **outils contractuels** visant à répondre à certains de ces cas de figures, le plus souvent sur le thème de les gestion sous l'angle entretien/restauration » de fonction hydro-écologiques. Les contrats de Rivières proposés par les Agences de l'Eau en sont une catégorie. Il existe aussi un type de contrat « zones humides », basé sur ce modèle et expérimenté depuis plus de cinq ans dans le bassin Loire-Bretagne avec succès.
Certaines collectivités départementales enfin peuvent être amenées à offrir ce type d'engagement contractuel aux gestionnaires locaux. C'est le cas par Exemple du Département de la Vendée, qui élargit ainsi sa palette de mode d'assistance et d'intervention, pour aller plus efficacement dans le sens de sa politique de l'eau.

Ce type d'outil est très intéressant car les engagements bipartites ou pluri-partites se sont construits autour de l'astreinte à des règles de fonctionnement claires, fondées sur un principe de transparence : les engagements doivent être tenus et la satisfaction des objectifs doit être lisible à travers des indicateurs de performance.

Ce mode d'action (que peuvent accompagner financièrement les pouvoir publics et les Agences de l'Eau pour l'essentiel) est aujourd'hui le siège privilégié d'initiatives novatrices en matière de fonctionnement : c'est là que sont instaurés les principes de surveillances action/réaction basés sur des programmes où sont testés en grandeur nature des relations de causes à effets.

Il apparaît clairement que ces dispositifs sont la cible privilégiée des opérateurs et centralisateurs de suivis des services centraux de l'Etat et des Agences de l'Eau, si l'on doit envisager sérieusement d'intégrer des points de surveillances de masses d'eau couvrant les zones humides.

Les CRE(*) « Zones Humides » proposés par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne offrent des possibilités particulièrement pertinentes en la matière et méritent de retenir toute l'attention de la part des gestionnaires du RNDE(*), s'il considèrent devoir intégrer des point nodaux en marais.

On ne peut qu'inciter aujourd'hui les gestionnaires ayant en projet une planification pluriannuelle de la gestion, à une échelle d'intégration pertinente et cohérente (périmètres fonctionnels cohérents à l'échelle de bassins de marais, de bassin versant et des marais associés) de se tourner vers les promoteurs de ces outils contractuels.

Il existe enfin des initiatives du type « **plan d'initiative et d'action locales** ». Ces plans peuvent être pris en charge financièrement à 100% par l'organisme gestionnaire concerné. Mais s'agissant de collectivités, de syndicats mixtes ou d'associations syndicales pour l'essentiel, ceux-ci font appels à des subventions et des crédits publics.
La tendance est à inciter le maître d'ouvrage à se tourner vers une éthique et une méthode qui inclut les prescriptions que l'on rencontre dans les outils contractuels.
C'est le cas par exemple avec des financements complémentaires proposés par l'Agence de l'eau sur des projets de ce type, qui sont assujettis à la mise en oeuvre d'une méthode incluant un diagnostic préalable à la recherche et à la satisfaction d'objectifs qualitatifs et quantitatifs sur l'eau.

Là encore, on ne peut qu'appuyer cette démarche des pouvoirs publics, qui si elle est couramment taxée de « plus lourde » par les organismes gestionnaires de marais sollicitant les financements, possède la vertu d'instaurer plus de transparence sur les résultats à atteindre et les moyens d'y parvenir (incluant bien-sûr un suivi/évaluation).

Il serait bon que partout où le territoire présente un potentiel de réhabilitation significatif pour des moyens raisonnables, et que les élus locaux et les administrés sont porteurs d'initiatives allant dans ce sens, ces projets puissent être appuyés financièrement et méthodologiquement.

Le potentiel en matière de ressources humaines pour le suivi hydrologique est important, dès lors que ces projets incluent une affectation de temps-technicien. Il est constaté que ces dispositions fonctionnent bien et s'inscrivent dans la durée quand elles sont négociées entre maître d'ouvrage et co-financeurs dès la phase préliminaire d'élaboration (et non pas au bouclage de l'élaboration du projet).

Il est important de développer ces deux catégories de plans d'action à échelle vaste qui s'inscrivent dans la durée, afin de couvrir l'intégralité des zones humides.
Cela avantagera les programmes de mesures et les programmes de surveillance qui pourront se déployer en réponse aux exigences de la DCE(*).

Les UHC(*) constituent encore ici aussi un outil qui devrait pouvoir être proposé systématiquement comme support d'analyse du territoire, et comme support à la mise en place de plans d'échantillonnage.

Toutefois pour que les données qui sont produites au niveau de ces organismes ou de ces territoires soient éligibles à l'intégration dans les réseaux nationaux il faut qu'elles répondent à deux types de contraintes :

- ***Il faut qu'elles n'engendrent pas un coût prohibitif pour le centralisateur qui devrait les financer sur le terrain. La réponse à cette inquiétude est apporté par les dispositifs eux-même : le coût direct est une fraction de celui pris en charge par les collectivités locales.***

- Il faut quelles répondent à un cahier des charges techniques les rendant recevables. Le processus de récolte et les données doivent être assujettis à une procédure d'assurance-qualité reconnue par les services centraux.

5.3 - Suivi et assurance qualité

L'objectif de ma mise en place d'une assurance qualité est d'**harmoniser** les pratiques et de valoriser le travail de gestion réalisé par les acteurs sur les marais, dans une optique de développement durable cohérente avec le DCE(*).

L'assurance qualité est mise en place à partir d'un processus classique :

- Décrire ce que l'on fait (savoir-faire)
- Ecrire ce que l'on fait
- Faire ce que l'on écrit
- Apporter la preuve de ce que l'on a fait

Elle doit s'appuyer sur une politique assumée par le maître d'ouvrage du suivi :

- il doit viser à instaurer la confiance
- il doit formaliser et pérenniser les savoir-faire
- il doit harmoniser ses savoir-faire
- il doit progresser dans ses protocoles

Cette assurance qualité qui doit être développée spécifiquement par le maître d'ouvrage local, doit lui être expliquée pour qu'il se l'approprie. Souvent Il s'agira seulement d'un protocole au sein d'un programme d'actions (SAGE(*), CRE(*), plan d'action locale, etc.), mais il doit être pleinement assumé.

Pour cela il est indispensable de faire comprendre qu'il ne sert pas uniquement les intérêts d'un observatoire à l'échelle du bassin (en suivant les prescriptions de transfert de données du SANDRE-EDILABO notamment. *www.sandre.eaufrance.fr*). Les maîtres d'ouvrages qui acceptent de jouer le jeu doivent s'imprégner du fait que ces données sont simplement extraites de leur programme de suivi. Leur propre programme conserve un but local : la retro-action sur la gestion et l'adaptation du programme d'action au contexte qui évolue.

Il apparaît donc important de bien expliquer et séparer deux types de mesures prenant place dans une même programme d'actions en marais :

- **Toutes les mesures qui alimentent la machine de l'auto-surveillance d'un programme d'action (pour les besoin d'auto-ajustement), non assujetties à l'accréditation.**

- **Certaines mesures (à double emploi) qui alimentent les observatoires de bassin et le RNDE(*), assujetties à une accréditation.**

5.3.1 - Accréditation

Quelques définitions :
L'**accréditation** est la reconnaissance de l'organisation et celle des compétences techniques.La **certification** est la reconnaissance de l'organisation (normes ISO 9000)
Au vu de ces définitions, c'est bien vers l'accréditation qu'il faut se tourner. En effet, la seule reconnaissance de l'organisme à travers la certification est insuffisante, surtout quand l'organisme n'est pas spécialiste exclusif de la thématique en question.

L'accréditation nécessite au contraire la reconnaissance des compétences techniques, qui doivent faire régulièrement leurs preuves.

C'est le **COFRAC** : **CO**mité **FR**ançais d 'A**c**créditation qui est en charge de cette attribution. (*www.cofrac.fr*).
Il apparaît important que la formation des agents soit cadrée. Pour cela un cursus qualifiant peut être élaboré sous l'égide des pouvoir publics, répondant aux spécificités de l'observation et de l'échantillonnage en marais.

Le Forum des Marais Atlantiques est en mesure de proposer une coordination pour l'élaboration d'un tel processus devant conduire à l'accréditation : formation qualifiantes, demande de reconnaissance par la COFRAC, etc.

5.3.2 - Qualification

A travers son expertise du milieu et sa connaissance des acteurs du territoire en marais, le forum des Marais dispose d'un savoir-faire de plusieurs années en matière de transmission des connaissances techniques.
Le Forum est en passe de réaliser la demande d'accréditation en tant qu'organisme de formation. Ce statut permettra d'offrir plus facilement le service qu'il souhaite voir se développer, à savoir le déploiement de réseaux de suivis en marais.

5.4. - Conclusion

Cette implication des acteurs locaux est voulue par la DCE(*).
Le cadre qui est proposé ici peut permettre à une catégorie particulière d'acteurs de s'impliquer directement à travers un dispositif de suivi-évaluation. D'autres modalités demeurent à inventer pour une appropriation plus large des enjeux de la préservation de l'eau.

CONCLUSION

Les zones humides d'origine anthropiques (marais endigués et marais inondables aménagés) ne sont prises en compte par la DCE que comme espaces à protéger et non comme entités hydrologiques, éléments actifs de l'hydrosystème associés à une ou plusieurs « masses d'eau ».

La protection durable de ces territoires n'est envisageable et réaliste que si l'on prend en compte leur dimension hydrologique (approche globale de type réseau centrée sur les UHC, Unités Hydrauliques Cohérentes).

Ces milieux étant extrêmement complexes avec des spécificités très fortes pour chaque grande poche de marais qu'il n'est envisageable de définir des critères pertinents de bon état identiques pour chacun d'eux.

En plus des experts, les acteurs locaux qu'i s'agissent d'établissements publics ou d'associations syndicales de propriétaires, doivent être intégrés dès le départ à la conception et la réalisation de plans d'actions pour la reconquête et le maintient de la qualité des milieux aquatiques et des zones humides.

Enfin une modélisation de type réseau cohérente entre les différents niveaux d'échelle doit être adoptée tant au plan local que par les agences de bassin et les services de l'Etat. Elle est indispensable pour assurer une communication entre les acteurs et une continuité entre les différentes échelles de gestion.
Les méthodes préconisées depuis 2003 par le Forum des Marais Atlantiques et mises en œuvre par plusieurs de ses partenaires permettent à la fois d'avoir une vision détaillée et synthétique, qui relatent la gestion et qui aident à l'adapter au contexte changeant.

Comme nous avons pu le constater dans les exemples mis en avant tout au long de cette étude, une zone humide qui répond au qualificatif de marais littoral (ou zone humide littorale dans la typologie des pôles relais de l'état) ne peut pas être traitée uniquement comme « zone protégée » associée à une « masse d'eau » de surface. En plus des spécificités inhérentes aux zones humides en général, la plupart des marais littoraux ne correspondent pas à la logique du modèle proposé par la Directive Cadre sur l'Eau.
Nous proposons, en annexe, une première liste de territoires, pour les bassins Loire-Bretagne et Adour-Garonne, pour lesquels il convient d'appliquer une méthodologie spécifique, tant pour la modélisation que pour la définition des critères d'évaluation et de leurs valeurs de référence.

La liste proposée est extraite de la base de l'Observatoire National des Zones Humides à partir de deux critères objectifs :

- Zone humide directement soumise aux influences marines, en totalité ou en partie (marais salé)

- Zone humide en relation directe avec plusieurs « masses d'eau » de surface (ce qui correspond généralement à un critère d'étendue géographique et exclut les zones humides de vallées alluviales dont le profil épouse celui de la « masse d'eau » rivière.

Les éléments méthodologiques développés dans cette étude sont directement applicables aux zones humides identifiées à partir des critères ci-dessus. Nous proposons donc, pour 2006, de les mettre en œuvre pour caractériser chacun de ces territoires à partir d'une analyse fonctionnelle multi-thématique par unité hydraulique cohérente (UHC) en fonction de leurs enjeux et des possibilités d'implication des acteurs locaux.

L'objectif est bien d'évaluer et de soutenir l'amélioration de la qualité de la ressource en eau, en cohérence avec la méthodologie mise en œuvre par l'Agence de l'Eau pour la DCE : spécifications complémentaires au modèle des « masses d'eau ».

A travers cette analyse, nous proposons, au final, d'identifier les territoires avec les meilleurs potentiels de réhabilitation permettant à l'Agence de l'Eau de prioriser et de dimensionner ses interventions.

Annexe 1. Typologie SDAGE des zones humides

(Extrait du document « Inventaires des zones humides – Tronc commun national », 2001)

NOMENCLATURE INITIALE DES SDAGE (1996)		N° SANDRE 2001	DESCRIPTION DU TYPE SDAGE PRINCIPAL	APPLICATION DU TYPE SDAGE PRINCIPAL	TYPES SDAGE SECONDAIRES OU AUTRES TYPES SDAGE
Eaux salées et saumâtres					
1	Grands estuaires	1	Il s'agit **exclusivement des estuaires des 3 grands fleuves français de la façade atlantique**. Le type comprend au minimum une partie aquatique et les vasières associées.	*Seulement 3 cas :* - estuaire de la Seine, - estuaire de la Loire - et estuaire de la Gironde	Selon les cas : - marais et lagunes côtiers (type 3) - marais saumâtres aménagés (type 4) - bordures de plans d'eau (type 9) - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)
2	Baies et estuaires moyens et plats	2	**Zones** plus ou moins étendues, **localisées en fond de baies ou à l'embouchure de fleuves**. Sur le littoral atlantique, le type comprend au minimum une partie aquatique et des zones intertidales (vasières, bancs sableux).	S'applique surtout au littoral atlantique. *Exemples :* - Baie de Somme - Baie du Mont Saint-Michel - Golfe du Morbihan - Bassin d'Arcachon *Pour le littoral méditerranéen*, retenir dans cette catégorie : les estuaires non endigués, inondant périodiquement les zones humides adjacentes.	Selon les cas : - marais et lagunes côtiers (type 3) - marais saumâtres aménagés (type 4) - bordures de plans d'eau (type 9) - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)
3	Marais et lagunes côtiers	3	**Milieux salés à saumâtres comprenant** : - **les lagunes** : plans d'eau peu profonds (souvent de l'ordre du mètre, ne dépassant pas 10 mètres) permanents ou temporaires, alimentés en eau marine de façon permanente ou temporaire, par des communications étroites ; - **les marais** : zones à submersion temporaire ou permanente (la hauteur d'eau est faible ne dépassant pas 1 mètre), qui ne sont pas alimentés en eau par le milieu marin, mais par le débordement de lagunes, les remontées des nappes ou parfois des eaux douces. Inclus les pannes dunaires.	*Exemples atlantiques :* - Baie d'Audierne, - Olonne, Talmont, - Zones humides du littoral aquitain qui sont en connexion avec le milieu marin *Exemples méditerranéens :* tous les milieux littoraux saumâtres, y compris la Grande Camargue (pour laquelle on peut compléter avec les autres types SDAGE)	Selon les cas : - marais saumâtres aménagés (type 4) - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)
4	Marais saumâtres aménagés	4	**Milieux résultant d'aménagements anciens ou récents dans les zones d'estuaires ou de lagunes permettant la production de sel, l'aquaculture intensive**	*Exemples atlantique :* - Marais d'Olonne, de Talmont, de la Seudre, - Marais du bassin d'Arcachon (Certes,	

			ou extensive, allant jusqu'aux dispositif de pêche. Les mouvements d'eau douce ou salée peuvent être (ou ont pu être) contrôlés (présence de canaux, d'ouvrages, éventuellement abandonnés). Les étendues d'eau ont des formes géométriques régulières et des faibles profondeurs. Diffère des zones humides artificielles (type 13) par le but de leur mise en valeur.	Audange) *Exemples méditerranéens :* - Salins d'Hyères, Salins de Giraud (Camargue), - Salins d'Aigues Mortes - et zones bassins aquacoles (petite Camargue), - Salins de l'Ingril.	

	Eaux douces				
5 et 6	Bordures de cours d'eau	5 (le code 6 est gelé)	**Zones humides liées aux cours d'eau**. Ce sont les zones humides situées le long d'un cours d'eau ayant une relation (permanente ou non) avec les eaux du cours d'eau. On peut distinguer : - les zones humides liées au lit mineur inondées tous les ans - les zones humides liées au lit majeur inondées fréquemment - les annexes alluviales	*Exemples :* - Saligues du gave de Pau - Val de Loire - Vallée de l'Eyre - Val de Drôme - Val de Saône - Aube et Seine en amont de Montereau - etc.	Selon les cas : - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)
	Plaines alluviales				
7	Zones humides de bas-fonds en tête de bassin (Ou zones humides de montagne, colline)	7	**Zones humides**, souvent de petite ou moyenne taille, dispersées et **localisés dans les régions montagneuses ou de collines. Ces zones sont alimentés en eau par des débordements de ruisseaux, ou par des ruissellements d'eaux superficielles. Certaines ne sont alimentées que par les pluies**.	Comprend : - les zones humides liées aux glaciers, - les combes à neige, - les sources, - les tourbières d'altitude.	Selon les cas : - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)
8	Régions d'étangs	8	Désigne une **zone comprenant plusieurs plans d'eau, les marais associés et les territoires entre les plans d'eau**. La zone comporte un réseau hydrologique plus ou moins important. Les étangs sont souvent issus d'un aménagement pour la pisciculture.	*Exemples :* - Dombes - Sologne - Champagne humide - Double - etc.	Selon les cas : - bordures de plan d'eau (type 9) - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13) Peut contenir aussi : - zones humides liées aux cours d'eau (5 et 6)

9	Bordures de plans d'eau	9	Désigne soit **un plan d'eau douce peu profond et les marais associés, soit les marais associés à un plan d'eau profond**.	*Exemples :* - lac du Der en Champagne humide - lac de Grand Lieu - étangs doux de Petite Camargue (Scamandre, Charnier) - zones humides des rives du lac Léman	Selon les cas : - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)
10	Marais et landes humides de plaines et plateaux	10	**Zones humides localisées dans des dépressions de plaines ou de plateaux** naturellement mal drainés, pouvant être exondés à certaines périodes. Elles sont **déconnectées des cours d'eau et souvent alimentées par des nappes**.	*Exemples :* - landes humides de Gascogne - landes humides du cap Fréhel	Selon les cas : - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)
11	Zones humides ponctuelles	11	Il s'agit des **mares** : petits plans d'eau plus ou moins stagnants, permanents ou temporaires, d'origine anthropique ou naturelle. Peuvent être isolés ou regroupés	*Exemples :* - mares abreuvoir en région d'élevage, - mares d'affaissement minier, - platières de Fontainebleau, - mardelles du plateau lorrain.	Selon les cas : - zones humides artificielles (type 13)
12	Marais aménagés dans un but agricole	12	Désigne des **zones humides aménagées pour la culture et/ou l'élevage, y compris extensif**. Ces zones sont souvent drainées et comportent des ouvrages permettant de gérer les alimentation et/ou les évacuations d'eaux douces.	A utiliser comme type principal pour les grands marais de la façade atlantique : marais poitevin, marais breton… Peut être utilisé comme type secondaire pour toute zone ayant des aménagements visant à contrôler les eaux douces pour une production agricole même extensive.	
13	Zones humides artificielles	13	S'applique à **tout plan d'eau et aux marais adjacents dès lors qu'ils ont été crées pour des besoins d'activités diverses qui ne sont dans leurs objectifs initiaux ni salins ni aquacoles**.	*Exemples :* gravières, sablières, plans d'eau de loisir (dont la chasse), plan d'eau de barrages, bassins de lagunage, mares d'abreuvage…	

Annexe 2 – Glossaire, abréviations et sigles

Anthropique	Qui résulte essentiellement des activités humaines
AS, ASA, ASF, ASL	Associations Syndicales Autorisée, Forcée et Libre. Association Syndicale forcée et Association Syndicale Autorisée sont les principaux statuts des syndicats de marais dont l'objet est principalement la gestion collective de l'eau sur un domaine de conpétence cohérent au niveau de l'hydraulique
Attribut, attributaire (données)	données sémantiques (descripteur ou indicateur, champ ou colonne de la table attributaire)
BD	Base de Données (stockage numérique et organisé des données dans le but d'en extraire une information ciblée)
BD Carthage®	Base de Données sur la Cartographie Thématique des Agences de l'Eau et du ministère de l'Environnement, distribuée par l'IGN(*)
BD Ortho®	Base de Données Orthophotographique, utilisable pour la cartographie à grande échelle (format image), produite et distribuée par l'IGN(*)
BD Topo®	Base de Données Topographique (format vecteur), utilisable pour la cartographie à grande échelle, produite et distribuée par l'IGN(*)
Classe d'objets (géographiques)	Ensemble d'objets ayant les mêmes caractéristiques (géométrie, attributs et propriétés) et regroupés dans une même couche (ou thème ou layer).
CLE	Commission Locale de l'Eau de SAGE(*)
Corine Biotope	Typologie et classification habitats naturels hiérarchisée sur six niveaux qui s'appuie sur la description de la végétation (formes et composition spécifique).
Corine Land Cover	Base de données réalisée dans le cadre du programme européen Corine, (coordination de l'information sur l'environnement). Inventaire biophysique de l'occupation des terres qui constitue une information géographique de référence pour 29 Etats européens et pour les bandes côtières du Maroc et de la tunisie.
CRE ZH, CRE « Rivière »	Contrat Entretien Restauration des Zones Humides et des rivières défini par l'Agence de l'Eau Loire – Bretagne
CREN	Conservatoire Régional des Espaces Naturels
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
Descripteur	attribut(*) permettant de quantifier, classer ou estimer une caractéristique ou une fonction d'un "objet géographique", principalement dans le but de qualifier un état.
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
DPM	Domaine Public Maritime
EDF	Electricité De France
ENS	Espaces Naturels Sensibles dont font partie la plupart des zones humides
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
HER	Hydro – écorégions, partition du territoire en grands polygones (2 niveaux) suivant des critères standards d'écologie (hydrologie, géologie, climat, …)
Identifiant, identification (objet géographique)	clé primaire (pas de doublon), donnée alphanumérique de référence (2 objets sont différentiables s'ils n'ont pas le même identifiant, même s'ils sont géométriquement identiques).
IFEN	Instutut Français de l'Environnement
Indicateur	attribut(*) spécifique au suivi : mesure, quantifie les résultats d'une action - notion d'évolution dans le temps, de suivi des actions et d'évaluation de l'effet de ces actions

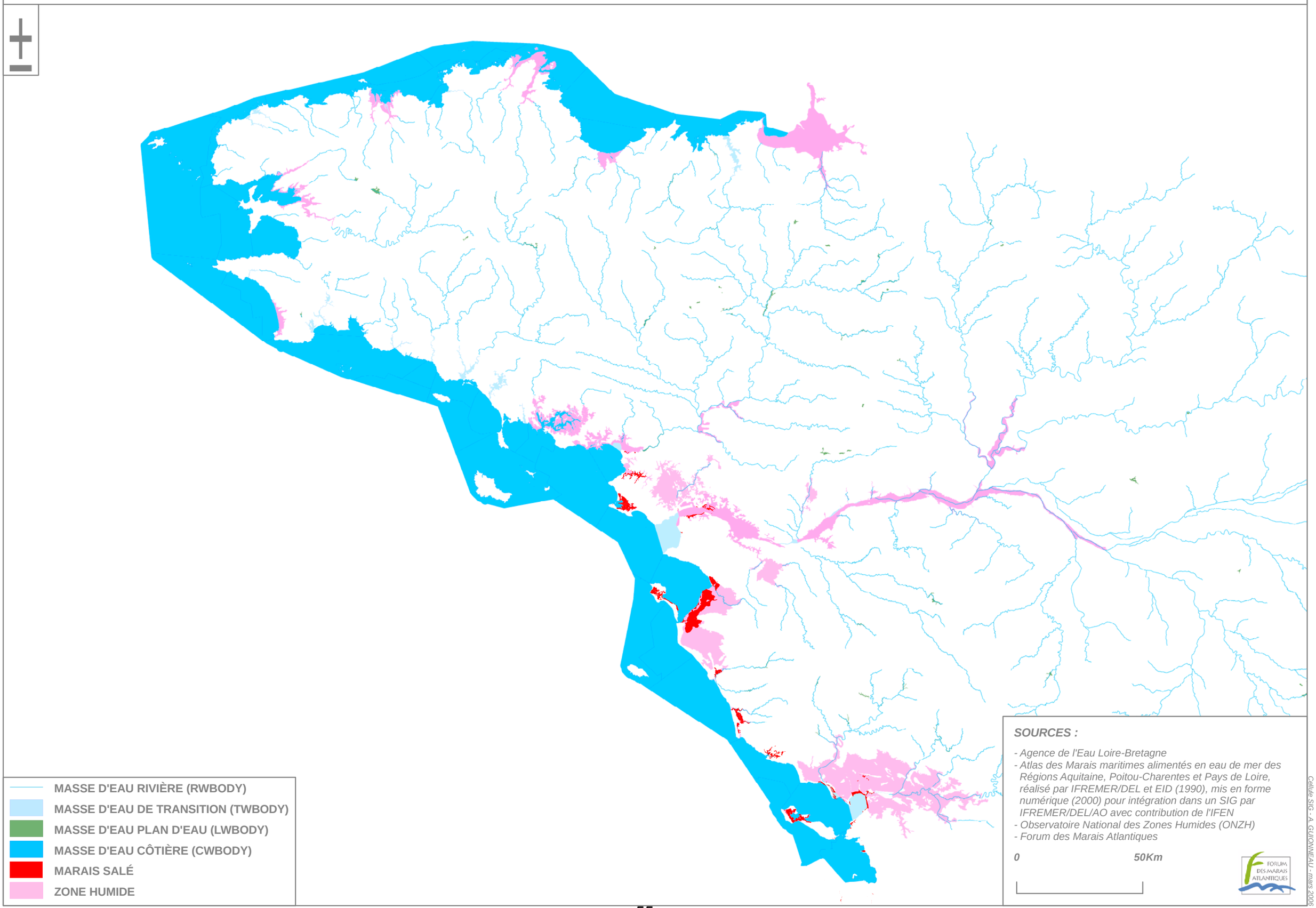
MEDD	Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
Objet (géographique)	Entité identifiable géographiquement et sémantiquement (et sélectionnable individuellement)
OIEau	Office International de l'Eau
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONZH	Observatoire National des Zones Humides (IFEN(*))
Parcelle, parcellaire	On différencie la parcelle au sens cadastral, objet géographique(*) délimitant une propriété foncière, de la ***parcelle fonctionnelle,*** objet géographique(*) qui délimite une partie du territoire homogène en terme d'occupation du sol et en terme d'utilisation par des activités humaines. Dans les zones de marais où le réseau hydrographique est très dense, une bonne approche du ***parcellaire fonctionnel*** peut être obtenue par découpage du domaine d'étude suivant les tronçons du réseau hydraulique complet, c'est à dire incluant les niveaux primaire, secondaire et tertiaire).
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNR	**Parc Naturel Régional**
Propriété (d'un objet)	procédure, calcul ou ensemble de paramètres, identique pour tous les objets d'une classe d'objets, permettant de définir automatiquement des résultats sous forme de valeurs ou représentations graphiques (certaines propriétés peuvent être reprises dans les attributs(*)).
RGE®	Référentiel à Grande Echelle de précision métrique, en cours de réalisation par l'IGN(*), constitué de 4 composantes cohérentes et superposables : - La composante orthophotographique (BD ORTHO®) - La composante topographique (BD TOPO®) - La composante parcellaire (BD parcellaire®) - La composante adresse (BD Adresse®)
RNDE	Réseau National des Données sur l'Eau centralisées et structurées et diffusées par le SANDRE(*)
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SANDRE	Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau
SCAN 25®	Données image issues de la carte papier TOP 25 de l'IGN(*) à l'échelle du 1 / 25 000ème
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SI, SIG	Système d'Information, Système d'Information Géographique Un *Système d'Information* est un ensemble de moyens humains et matériels, de méthodes, d'organisation qui permet d'acquérir et de stocker des données, de traiter celles-ci, de les restituer sous forme d'informations utiles à la décision. La particularité du SIG (Système d'Information Géographique) est sa capacité à prendre en compte les composantes géographiques des données (localisation, forme, distance, altitude...) et à restituer l'information sous forme de cartes numériques facilement modifiables (contenu, échelle, présentation) en plus des supports classiques (textes, tableaux, graphiques).
SIVU	Syndicat Intercommunal à Vocation Unique
SANDRE	Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau
UNIMA	Union des Marais de la Charente Maritime, Syndicat Mixte
UHC	Unité Hydraulique Cohérente (aussi nommée casier, compartiment hydraulique, unité de gestion ou de production, prise de marais, suivant le lieu et le type de milieu). Par extension, on utilise ici le terme UHC de niveau n toute unité élémentaire (polygone) cohérente avec la description du réseau hydraulique au même niveau (global, primaire, secondaire, …)

ANNEXE 3 : Zones humides relevant d'une méthode d'évaluation spécifique

AELB		Critères de relation DCE				relation		Méthodo
Zone Humide (ref. IFEN / ONZH)	Salé (*)	ME côtière	ME Transition	ME Rivière	ME Plan d'eau	directe / autre ZH	Remarques et particularités	ZH spécifique
Baie du Mont Saint Michel	Oui	1		8				OUI
Baie de Sain-Brieuc	Oui	1		2			77 % de la ZH inclus dans la ME côtière	a voir
Estuaires du Trieux et du Jaudy	Oui	1	2	4			67% de la ZH inclus dans la ME côtière	a voir
Baie de Morlaix et de Carantec	Oui	2	2	3			76% de la ZH inclus dans les ME côtières et de transition	a voir
Rade de Brest	Oui	1	3	4			67% de la ZH inclus dans les ME côtière et de transition	a voir
Baie d'Audierne	Oui	1					pas d'endiguement	NON
Golfe du Morbihan	Oui	2	3	2			55% de la ZH inclus dans les ME côtière et de transition	a voir
Estuaire de Pénerf	Oui	2	1				67% de la ZH inclus dans les ME côtière et de transition	a voir
Estuaire de la Vilaine	Oui	1	1	2			36% de la ZH inclus dans les ME côtière et de transition	a voir
Marais de la Vilaine	Non			5	1		Limite zone humide littorale	a voir
Marais de Mesquer et baie de Pont Mahé	Oui	1			1		Gestion de l'eau : 2 syndicats de marais	OUI
Marais de Brière	Non			1		1	Parc régional	a voir
Estuaire de la Loire	Oui		1			2	largeur importante / estuaire	OUI
Lac de Grand-Lieu	Non			3	1	1	Gestion fine des niveaux d'eau : syndicat de marais	OUI
Marais de Guèrande	Oui	1					Marais Salants - gestion spécifique	OUI
L'Erdre (Marais de Mazerolles, Petit-mars)	Non			3			suivis spécifiques	OUI
La Loire (entre Maine et Nantes), Marais de Goulaine	Non		1	13		1	Continuité / fleuve Loire	a voir
La Loire (entre Vienne et Maine)	Non			2		1	Continuité / fleuve Loire hors zone littorale	NON
Basses Vallées Angevines, aval de la rivière Mayenne	Non			3			hors zone littorale	NON
Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier	Oui	3				1	10 % endigués (île de Noirmoutier) - Marais Salants - syndicats de marais	OUI
Marais Breton	Non	1	1	2		1	Marais salé et doux, nombreux syndicats de marais	OUI
Marais Olonne	Oui	2		2			Gestion fine des niveaux d'eau : syndicat de marais	OUI
Marais de Talmont	Oui	1					26 % de la ZH inclus dans la ME côtière	OUI
Baie de l'Aiguillon	Oui	1	2			1	92 % de la ZH inclus dans la ME côtière et transitions	a voir
Marais Poitevin	Non	1	2	12		1	gestion niveaux d'eau, partition en syndicats de marais	OUI
Ile de Ré	Oui	2					26 % endigués - Marais Salants - gestion spécifique	OUI

(*) - prédominance salé ou saumâtre, par opposition à Marais doux

ZONES HUMIDES RELEVANT D'UNE MÉTHODE D'ÉVALUATION SPÉCIFIQUE

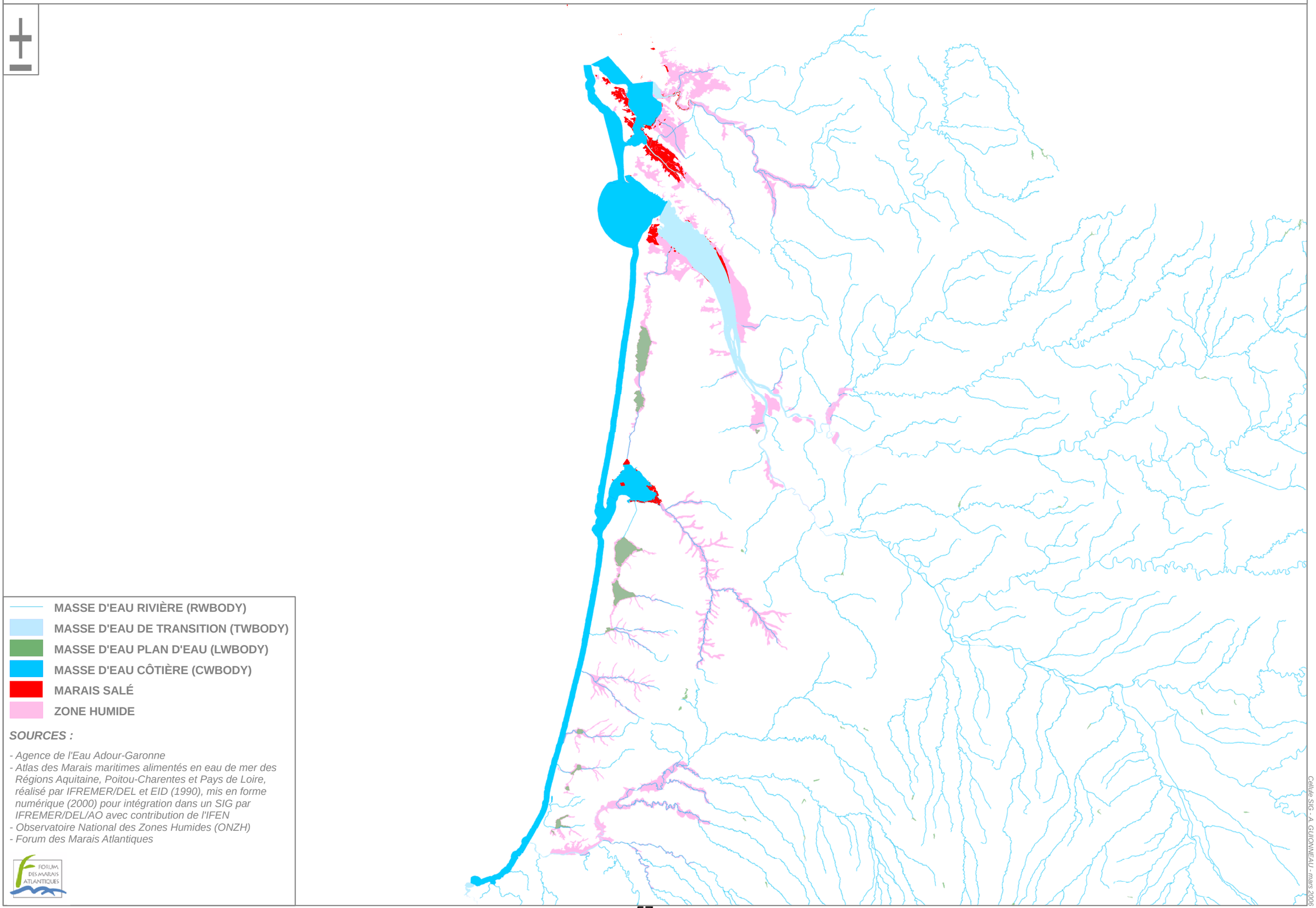


ANNEXE 3 : Zones humides relevant d'une méthode d'évaluation spécifique

AEAG	Salé (*)	Critères de relation DCE				relation	Remarques et particularités	Méthodo
Zone Humide (ref. IFEN / ONZH)		ME côtière	ME Transition	ME Rivière	ME Plan d'eau	directe / autre ZH		ZH spécifique
Marais de Rochefort	Non	1	1	2		1	Marais salés en bordure de côte	OUI
Estuaire de la Charente	Oui		1	4		1		OUI
La Charente aval	Non		1	5				à voir
Brouage	Non	1		2			Marais salés en bordure de côte	OUI
Ile d'Oléron	Oui	3						OUI
Estuaire de la Seudre	Oui	1	1	2		1	inclus aussi les marais doux en amont de la masse d'eau de transition	OUI
Estuaire de la Seudre (marais de la presqu'île d'Arvert)	Non					1	**aucun lien** avec une masse d'eau	OUI
Estuaire de la Gironde (Rive droite)	Oui		1	1			plusieurs poches en aval, isolées de la grande poche de marais centrale	OUI
Estuaire de la Gironde (Rive gauche)	Oui	1	1			1	Comprend les grands ensemble de la pointe du Médoc et des poches plus isolées au centre médoc	OUI
Estuaire de la Gironde (îles)	Oui		1				plusieurs petites ZH indépendantes	à voir
Marais du nord Médoc	Non			1		2		OUI
Lacs de Lacanau et d'Hourtin	Non			2	2	1		OUI
Basse Garonne, Dordogne et Isle	Non		3	16	1		Plusieurs poches de marais indépendantes sur la garonne et la Dordogne (regroupement non homogène)	à voir
Bassin d'Arcachon	Oui	2				1	90% de la ZH inclus dans les ME côtières	à voir
La Leyre	Oui	1		4		1	Principalement de type "vallées alluviales"	à voir
Lacs de Cazaux, Biscarosse, Aureilhan	Non			5	4		Principalement de type "vallées alluviales"	à voir
Courant de Contis	Non	1		3			Principalement de type "vallées alluviales"	à voir
Lac de Léon	Non	1		2	1		Principalement de type "vallées alluviales"	à voir
Lacs de Soustons, Noir, Blanc	Non			2	2		Principalement de type "vallées alluviales"	à voir
Marais d'Orx	Non			1	2		Principalement de type "vallées alluviales"	à voir
Les Barthes de l'Adour (Gaves)	Non		2	11		1	Principalement de type "vallées alluviales"	à voir
Les Barthes de l'Adour (Gaves)	Non		1	8		1	Principalement de type "vallées alluviales"	à voir

(*) - prédominance salé ou saumâtre, par opposition à Marais doux

ZONES HUMIDES RELEVANT D'UNE MÉTHODE D'ÉVALUATION SPÉCIFIQUE



SOURCES :

- Agence de l'Eau Adour-Garonne
- Atlas des Marais maritimes alimentés en eau de mer des Régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Pays de Loire, réalisé par IFREMER/DEL et EID (1990), mis en forme numérique (2000) pour intégration dans un SIG par IFREMER/DEL/AO avec contribution de l'IFEN
- Observatoire National des Zones Humides (ONZH)
- Forum des Marais Atlantiques

FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES

Cellule SIG - A. GUIONNEAU - mars 2006

Cette étude traite des méthodes de prise en compte des zones humides littorales dans la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Ces territoires ont été modelés par l'homme et sont, pour la plupart, endigués. La présence et la quantité d'eau, salée ou douce, est gérée par des actions humaines. Par extension, cette étude peut concerner aussi les grandes zones humides intérieures et les zones humides de type « vallées alluviales » dont la présence et la quantité d'eau est gérée par des actions humaines.

L'objet de cette étude est d'analyser les éléments de la méthode DCE(*) et de proposer les compléments qui s'avèrent nécessaire pour rendre possible la sauvegarde, voire la reconquête, de ces territoires dans une optique d'amélioration de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

L'objectif de cette étude n'est pas d'apporter un regard critique sur la DCE, mais, au contraire, de s'appuyer cette directive ainsi que sur les schémas d'aménagement existants afin de proposer des compléments spécifiques aux zones humides littorales.
Il s'agit aussi d'intégrer les démarches engagées et les outils développés par les Agences de Bassin (Loire-Bretagne et Adour-Garonne) dans la perspective d'une amélioration durable des hydrosystèmes concernés.

En premier lieu seront rappelés la portée et les limites des méthodes employées pour satisfaire aux exigences de la DCE(*) vis à vis des zones humides avec une analyse détaillée (avantages et inconvénients) des référentiels thématiques nationaux.
Le second chapitre traitera de la manière d'inscrire les zones humides dans le concept « masse d'eau », en insistant sur leur dynamique fonctionnelle et sur l'importance des paramètres hydromorphologiques.
Le chapitre suivant sera consacré à l'exposé de la méthode développée par le Forum des Marais Atlantiques, s'appuyant sur le concept d'UHC (Unité Hydraulique Cohérente) et de son adéquation au modèle des « masses d'eau ».
Dans le chapitre suivant seront exposés l'emploi concret des UHC ainsi que leur intérêt dans les dispositifs d'actions (plans d'actions territoriaux, contrats de zones humides, SAGE, etc.), ainsi que leur intérêt dans les systèmes d'évaluation et de surveillance, à échelle des projets locaux, ou à l'échelle des Agences de bassins.
Le dernier chapitre traitera du cas particulier de la mise en œuvre des suivis nécessaires à l'évaluation des objectifs de la DCE, en proposant d'appuyer le dispositif sur les acteurs locaux (schéma d'organisation), conformément aux recommandations de la DCE d'impliquer le public.

Auteurs:
Loïc ANRAS
Doct. hydrologie, chimie de l'eau
Chargé de mission EAU

Philippe BOUDEAU
Ing. CESI
Responsable pôle SIG

Anthony GUIONNEAU
Lic.es SIG
Technicien SIG

Maquette, Mise en Page :
Philippe BOUDEAU
Loïc ANRAS

Edition :
Forum des Marais Atlantiques
Avril 2006

Forum des Marais Atlantiques
17304 ROCHEFORT – France
05 46 87 08 00
www.forum-marais-atl.com