

PROTOCOLE D'IDENTIFICATION ET DE DÉLIMITATION DES UNITÉS HYDRAULIQUES COHÉRENTES DANS LES MARAIS LITTORAUX

Rapport - version 1

Mathilde AMAND (Office français de la
biodiversité)

Loïc ANRAS

(Forum des marais atlantiques)

Nathalie BARRE (Conservatoire d'espaces naturels
Occitanie)

Pierre CAESSTEKER (Office français de la
biodiversité)

Delphine SINGLARD-CAUSSE (Forum des marais
atlantiques)

Octobre 2021

❖ AUTEURS

Mathilde AMAND, Chargée de mission collecte et bancarisation des données sur les milieux humides, les captages et le drainage, Office français de la biodiversité, mathilde.amand@ofb.gouv.fr

Loïc ANRAS, Responsable pôle Eau & Ecosystèmes, Forum des Marais Atlantiques, Pôle-relais zones humides de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord, lanras@forum-marais-atl.com

Nathalie BARRE, Chargée de projet Occitanie, Conservatoire d'espaces naturels Occitanie, Pôle-relais lagunes méditerranéennes, nathalie.barre@cen-occitanie.org

Pierre CAESSTEKER, Chargé de mission zones humides et marais, Office français de la biodiversité, pierre.caessteker@ofb.gouv.fr

Delphine SINGLARD CAUSSE, Chargée de mission référentiel Milieux humides, Forum des Marais Atlantiques, Pôle-relais zones humides de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord, dsinglardcausse@forum-marais-atl.com

❖ CONTRIBUTEURS

Hélias GUIRAUD, Stagiaire chargé de l'amélioration des connaissances sur les ouvrages hydrauliques et du potentiel d'accueil piscicole en marais atlantiques, Forum des Marais Atlantiques

Thomas BOYER, Stagiaire chargé de l'amélioration des connaissances sur les ouvrages hydrauliques et du potentiel d'accueil piscicole en marais méditerranéens, Office français de la biodiversité

Myriam BARAT, Stagiaire chargée de l'amélioration des connaissances sur les ouvrages hydrauliques et du potentiel d'accueil piscicole en marais méditerranéens, Office français de la biodiversité

Nicolas WARTEL, Stagiaire chargé de l'amélioration des connaissances des ouvrages hydrauliques et du potentiel d'accueil piscicole dans les marais de la Seudre, Forum des Marais Atlantiques

❖ CORRESPONDANT

Pierre CAESSTEKER, Chargé de mission zones humides et marais, Office français de la biodiversité, pierre.caessteker@ofb.gouv.fr

Droit d'usage : accès libre

Niveau géographique : national

Couverture géographique : France métropolitaine et Corse

Niveau de lecture : professionnels

PROCOLE D'IDENTIFICATION ET DE DÉLIMITATION DES UNITÉS HYDRAULIQUES COHÉRENTES DANS LES MARAIS LITTORAUX

❖ RÉSUMÉ

Ce protocole a pour vocation de standardiser l'identification et la délimitation des unités hydrauliques cohérentes dans les marais de la façade Atlantique, Manche et mer du Nord, et des marais périphériques des lagunes méditerranéennes. Ces derniers s'étendent sur 8 régions : Nouvelle Aquitaine, Pays de la Loire, Bretagne, Normandie, Hauts de France, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse. Ils représentent une superficie totale de 666 660 hectares sur la façade Atlantique, Manche et Mer du Nord, et de 71 844 hectares en Méditerranée.

Ce document est à destination des gestionnaires locaux ainsi qu'aux organismes missionnés par les décideurs publics locaux pour réaliser le lever des unités hydrauliques cohérentes en marais.

❖ MOTS-CLÉS

Milieus humides, marais littoraux, unités hydrauliques cohérentes, protocole, casiers hydrauliques, modélisation, typologie, gestion hydraulique.



SOMMAIRE

I. Introduction	6
II. Zone humide ou Marais ?	7
III. Principaux éléments physiques et fonctionnels d'un marais	8
IV. Unités hydrauliques cohérentes	9
IV.1. Définition	9
IV.1.1. Critères d'identification	9
IV.1.2. Critères de délimitation	9
IV.2. Emboîtement des unités hydrauliques cohérentes	11
IV.3. Procédé de modélisation des unités hydrauliques cohérentes sous SIG	11
IV.4. Caractérisation des unités hydrauliques cohérentes	13
IV.5. Format type de production et d'échange de données	18
Mode opératoire pour identifier et délimiter des unités hydrauliques cohérentes en marais littoraux	19
Phase 1 : étude et modélisation	19
Étape 1 : recherche des données cartographiques et de la littérature grise	20
Étape 2 : étude des données disponibles et cartographie des UHC probables	21
Phase 2 : consultation des acteurs locaux	23
Étape 3 : présentation de la cartographie des UHC potentielles aux acteurs locaux	23
Étape 4 : levées supplémentaires d'informations et ajustements cartographiques	24
Phase 3 : bancarisation et publication	25
Étape 5 : validation de la cartographie par les acteurs locaux	25
Étape 6 : bancarisation des UHC dans la base de données nationale	25
Conclusion	26
Bibliographie	27
Acronymes	28
Annexe 1 : typologie paysagère et fonctionnelle des marais	30
1.1. Cas de la façade atlantique	30
1.2. Cas de la façade méditerranéenne	37
Annexe 2 : Correspondance des nomenclatures ©SANDRE "Salinité de l'UHC" et "Degré de salinité"	39
Annexe 3 : localisation des principaux marais littoraux de France métropolitaine et Corse	40
3.1 Marais Atlantique, Manche et mer du Nord	41
3.2 Marais méditerranéens	46

AVANT-PROPOS :

POURQUOI CARTOGRAPHIER LES UNITÉS HYDRAULIQUES COHÉRENTES (UHC¹) ?

Quels enjeux ?

La constitution de casiers hydrauliques a été réalisée de la main de l'homme au cours des siècles par emprises successives sur des espaces ouverts en eau (mer, lagunes). Ces emprises possèdent une altitude relative qui varie entre elles de quelques centimètres à quelques dizaines de centimètres. En l'absence de pentes pour permettre l'écoulement des eaux de surface, de nombreux chenaux ont été façonnés. Le maintien de niveaux différenciés entre casiers permet les écoulements gravitaires le plus souvent. La maîtrise de ces niveaux est consubstantielle aux usages qui prennent place sur ces milieux.

L'emprise et les limites de ces casiers sont depuis toujours connues par les gestionnaires locaux. Ces particuliers, organisés ou non en association syndicale de propriétaires sont naturellement tournés vers la satisfaction d'intérêts locaux, collectifs et privés. Néanmoins, la connaissance de la gestion des niveaux d'eau doit être partagée par cette communauté d'usagers pour servir davantage d'intérêts collectifs. Plusieurs dispositifs et plans d'actions à différentes échelles doivent pouvoir s'appuyer sur ces connaissances, (SAGE, Natura 2000, contrats territoriaux, plans pluriannuels de gestion, adossés à des règlements d'eau, etc.). L'outil cartographique est un outil de partage de cette connaissance sur les casiers hydrauliques au travers de ces différents documents.

Pour qui ?

La connaissance hydraulique fonctionnelle des marais est historiquement entre les mains des acteurs locaux, le plus souvent du domaine privé. Il s'agit de connaissances héritées, acquises empiriquement, issues de décennies (voire de siècles) de pratiques de gestion et d'observations de terrain. Les gestionnaires pratiquent une régulation des niveaux d'eau selon 2 grandes saisons hydrologiques, qui présentent pour eux des "excédents" hydriques (fin automne jusqu'au printemps), et des "déficits" (été), ceci spécifiquement au service des usages en place dans chaque casier hydraulique. Cette connaissance doit désormais être partagée au niveau de la sphère publique, afin de faciliter la conduite de politiques face à des enjeux plus larges : ceux-ci tournent essentiellement autour de la préservation des milieux humides, en forte régression depuis plusieurs décennies, et pourtant pourvoyeurs de nombreux services pour la société. Il s'avère ainsi capital de disposer de ces informations pour les décideurs publics locaux, en charge de la Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI), mais aussi pour les organismes de programmation (Départements, Régions, établissements publics, Etat).

Ce socle de connaissances partagées ouvre la porte à toutes les possibilités de négociation et d'ajustements respectueux des usages et porteurs de gains écologiques et fonctionnels.

Ce protocole s'adresse d'abord aux gestionnaires locaux, premiers aménageurs et utilisateurs d'une cartographie, notamment dans le cadre de leurs missions GEMAPI. Par exemple, le SDAGE Loire Bretagne 2022-27 recommande la délimitation et la cartographie des UHC et des ouvrages attenants (mesure 8C-1). Plusieurs gestionnaires ont effectué la levée des UHC en marais côtiers au cours de la dernière décennie, et elle se poursuit.

Comment caractériser et cartographier les unités hydrauliques ?

Ce document présente un protocole recommandé pour parvenir à la levée de l'information et la cartographie des unités hydrauliques. Les étapes du protocole, les supports, les principes techniques sont détaillés dans les chapitres suivants.

¹ Définition p.9

Le principe général repose globalement sur une pré-détermination par photo-interprétation, suivi d'un entretien avec les gestionnaires locaux pour corrections et validation. Ce processus peut être itératif et complété par des visites de terrain.

La complexité de ces milieux, leur caractère mouvant, et parfois la connaissance imparfaite des gestionnaires induisent des difficultés importantes pour l'opérateur géographe. C'est pour cela que les premiers relevés maquetés peuvent avoir des niveaux de fiabilité variés, même au bout d'un premier cycle de validation. Nous fournirons également des pistes de solutions pour y remédier.

Qui héberge ces données ?

Il est important que ces données soient disponibles à l'échelle nationale via les producteurs territoriaux.

Il est ainsi capital qu'elles puissent être mises à disposition au sein du système d'information sur l'eau pour toutes les façades littorales françaises. La compilation et la réception de ces données est assurée aujourd'hui en France métropolitaine et Corse par les pôles-relais des zones humides côtières :

- le Pôle-relais marais Atlantique, Manche, mer du Nord pour ces façades (Forum des marais atlantiques - FMA) ;
- et le Pôle-relais lagunes méditerranéennes pour la façade méditerranéenne.

Les données UHC validées sont administrées à l'échelle nationale par le FMA en coopération avec l'OFB, et mise à disposition sur la plateforme du Réseau partenarial des données sur les zones humides (RPDZH)².

² <http://sig.reseau-zones-humides.org/>

I. Introduction

Contexte

Ce protocole est l'aboutissement du travail engagé dans le cadre de la stratégie nationale d'organisation des données sur les milieux humides³. L'ensemble des dictionnaires et scénarios d'échanges des données sur les milieux humides sont mis à disposition par le Service d'administration nationale des données et référentiel sur l'eau⁴ (© SANDRE)

Les données récoltées devraient contribuer à la mise en oeuvre de plusieurs politiques publiques - rapportage DCSMM, Règlement européen sur l'Anguille d'Europe, convention de Ramsar ...- mais également alimenter des réflexions autour du développement d'indicateurs sur la continuité terre-mer, de la pêche et de l'aquaculture dans ces territoires. Ce protocole a été élaboré sur la base des travaux menés par le FMA sur les marais de la façade atlantique⁵, et testée dans le cadre de trois stages sur la façade méditerranéenne⁶, et de 2 stages sur la façade atlantique⁷.

L'importance de partager un vocabulaire commun, d'organiser la production, la collecte et la bancarisation de ces données est indispensable pour se comprendre, partager et échanger sur la gestion hydraulique des marais littoraux dans ces territoires.

Ces derniers s'étendent sur 8 régions : Nouvelle Aquitaine, Pays de la Loire, Bretagne, Normandie, Hauts de France, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse. Ils représentent une superficie totale de 666 660 hectares sur la façade Atlantique, Manche et Mer du Nord, et de 71 844 hectares en Méditerranée⁸.

Objectif

Ce document a pour vocation de standardiser l'identification, la délimitation et la caractérisation des casiers hydrauliques (UHC*) dans les marais littoraux de la façade Atlantique, Manche et mer du Nord, et les marais périphériques des lagunes méditerranéennes. Le présent document fournit les principes, le logigramme et les techniques recommandés pour mener à bien une production, une collecte et bancarisation sous SIG de ces données, interopérables au sein du le système d'information sur l'eau. Actuellement, ce protocole a été testé sur près de 600 000 hectares sur la façade Atlantique, Manche et mer du Nord, et sur près de 4 300 hectares en Méditerranée.

³ Note 2019 149 EARM3 JC Stratégie d'amélioration de l'organisation des données nationales des milieux humides https://zones-humides.org/sites/default/files/pdf/2019_149_earm3_jc_strategie_damelioration_de_lorganisation_des_donnees_nationales_des_milieux_humides_2.pdf

⁴ <https://www.sandre.eaufrance.fr/>

⁵ Voir bibliographie

⁶ Travaux réalisés par Mathilde AMAND (2019) et Thomas BOYER (2020).

⁷ Travaux réalisés par Hélias GUIRAUD (2020)

⁸ Cf. Annexe 3

II. Zone humide ou Marais ?

Le concept de "zone humide" est assez récent dans notre société, contrairement au terme de "marais". Autrefois considéré comme milieu insalubre et non exploitable, cet écosystème est reconnu aujourd'hui pour ses fonctions écologiques et ses services rendus à la société. Considérés comme des hotspots de biodiversité, les marais sont des espaces plus ou moins naturels et gérés selon différents objectifs pour l'exploitation piscicole et conchylicole, l'accueil ornithologique pour la nidification, etc.

Dans le cadre de ce travail, nous utiliserons les termes définis par le dictionnaire de « description des milieux humides V3.1 » © SANDRE⁹ et plus particulièrement de :

- ❖ **Les zones humides selon la loi sur l'eau 1992 avec l'arrêté d'identification et de délimitation du 24 juin 2008 modifié** : Selon le L.211-1 du code de l'environnement, modifié par l'article 23 de la loi du 24 juillet 2019 I. - 1° [...] on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ; [...]

Il a été précisé par l'article R.211-108 du même code que :

- les critères à retenir sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles ;
 - en l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide ;
 - et la délimitation des zones humides est effectuée à l'aide des cotes de crue ou de niveau phréatique, ou des fréquences et amplitudes des marées.
- ❖ **marais** : il s'agit d'un milieu humide de type particulier caractérisé par une gestion effective des niveaux d'eau et un entretien régulier des digues et des chenaux, conditions indispensables pour que ces milieux humides d'origine anthropique conservent leur caractère humide et leurs qualités. Leur périmètre géographique et/ou administratif se définit dans leurs statuts juridiques.



La notion de « marais » est distincte de la notion de « zones humides », pour ce qui est de l'application de la rubrique 3.1.1.0 de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA). En effet, la jurisprudence administrative comme judiciaire a précisé qu'au cas où les critères sol et végétation constitutive d'une « zone humide » n'étaient pas remplis, un projet devait néanmoins être assujéti à la police de l'eau lorsque le terrain pouvait être qualifié de « marais » (à démontrer au regard de la localisation en zone de marais, de l'intégration de la parcelle dans un périmètre géographique et/ou administratif défini dans le statut juridique d'une structure dont le nom comporte le mot « marais » ou un espace protégé portant le mot « marais », etc.). TA Poitiers, 2 avr. 2015, n° 1202939 ; TA Poitiers, 13 mai 2015, n° 1202941 ; CAA Bordeaux, 15 déc. 2015, n° 14BX01762 ; Cass. crim., 22 mars 2016, n° 15-84.950 ; CAA Bordeaux, 11 avril 2017, n° 15BX02403

⁹<https://id.eaufrance.fr/ddd/MHI/3.1>

III. Principaux éléments physiques et fonctionnels d'un marais

Un marais est un ensemble complexe dont le fonctionnement hydraulique doit être compris globalement en tant que « site fonctionnel » c'est-à-dire qui possède en totalité ou partie les mêmes fonctions qu'une zone humide.

Les éléments physiques et fonctionnels permettant de décrire les caractéristiques de ce type de marais sont les suivants :

- ❖ les chenaux, canaux, fossés, ... externes aux casiers hydrauliques (UHC) qui permettent l'acheminement de l'eau pour leur alimentation et leur évacuation ;
- ❖ les casiers hydrauliques (UHC) délimités par des digues, levées ou coteaux, fossés, comprenant un ensemble de parcelles, de plans d'eau, et de chenaux, canaux, fossés internes ;
- ❖ et les ouvrages hydrauliques qui permettent la gestion des niveaux d'eau, globalement, à l'intérieur des UHC.



L'emprise du marais (Figure 1 a et b) est constituée de l'ensemble des UHC ayant une gestion effective et maîtrisée des niveaux d'eau, excluant ainsi les UHC dont la gestion des niveaux d'eau est abandonnée. Ces dernières sont donc soumises à la mise en oeuvre du R214-1 du code de l'environnement et font l'objet d'une attention particulière dans la nomenclature 3310

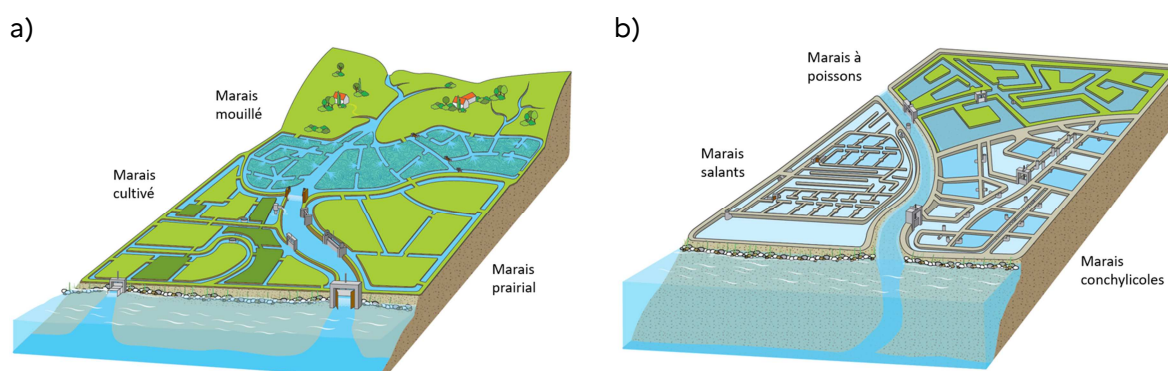


Figure 1 : a) Marais doux ; b) Marais salés (L.Anras, 2020)

IV. Unités hydrauliques cohérentes

IV.1 Définition

IV.1.1 Critères d'identification

“Les **unités hydrauliques cohérentes** (UHC), ou unités de gestion, sont des espaces délimités physiquement par des digues ou autres exhaussements (buttes, bosses, bourrelets de curage, chemins, routes). Une UHC est donc une portion continue du territoire, disposant d’une autonomie propre en termes de niveaux d’eau et d’au moins une entrée et une sortie d’eau (les deux pouvant être confondues)”¹⁰.

Il peut s’agir d’un ou plusieurs compartiments appelés UHC dans lesquels les niveaux d’eau sont gérés de manière effective et maîtrisée par les acteurs locaux (dont la gestion en libre évolution, ou non intervention, choisies).

IV.1.2 Critères de délimitation

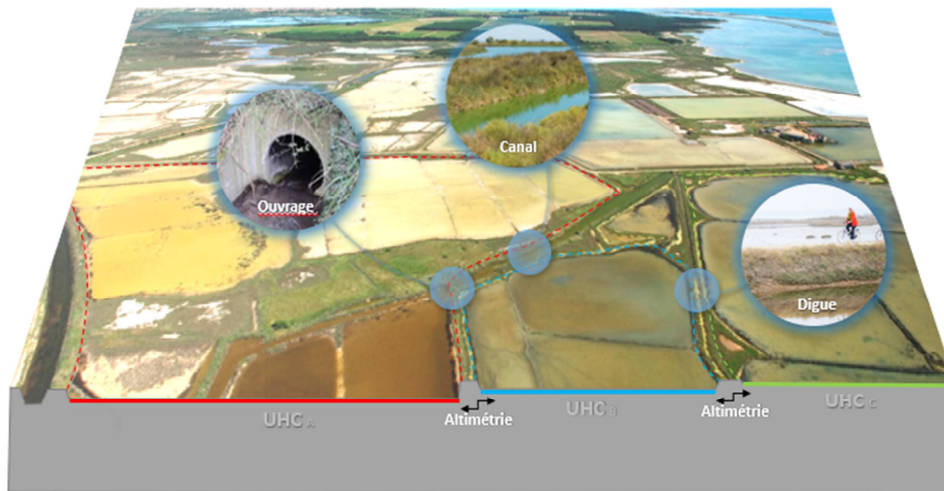
Les critères de délimitation permettent de fixer les limites des UHC. Ces limites sont différentes selon les façades maritimes (Tableau 1 ; Figure 2 a et b).

Tableau 1 : critères de délimitation des UHC selon les façades maritimes.

Façade atlantique	Façade méditerranéenne
<p>Une UHC est délimitée par différents critères cumulables ou non :</p> <ul style="list-style-type: none">❖ l’altimétrie ;❖ des digues ;❖ s’il existe une inertie entre 2 casiers via :<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> des bourrelets,<input type="checkbox"/> des ouvrages d’art ponctuels,<input type="checkbox"/> des connexions latérales rétrécies,❖ et les régimes hydrologiques.	<p>Une UHC est délimitée par :</p> <ul style="list-style-type: none">❖ les mêmes conditions que sur le façade atlantique ;❖ les fossés ;❖ les routes ;❖ et à défaut d’une délimitation physique, voir la limite entre la végétation milieu humide et un autre type de végétation.

¹⁰ <http://id.eaufrance.fr/ddd/MHI/3.1/UHC>

a)



b)

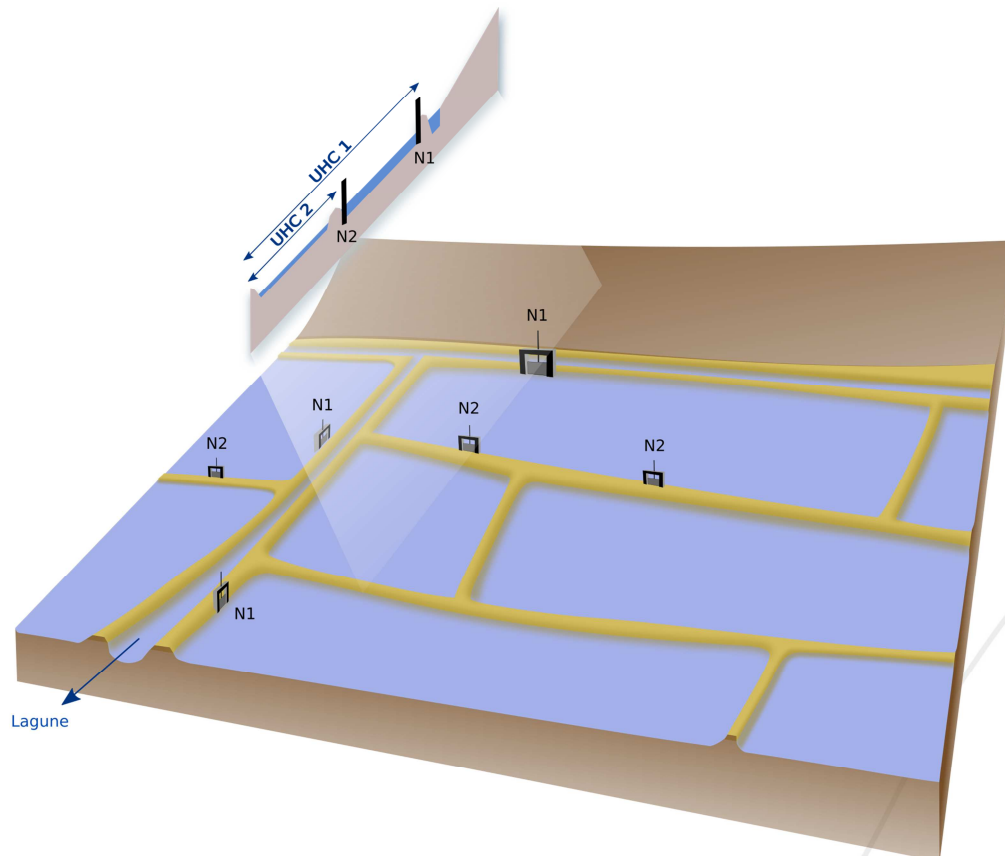


Figure 2 : a) Critères Physiques de délimitation des UHC : ouvrages, canaux, digues, différence altimétriques (L.Anras, 2020) ; b) Délimitation des UHC à différents niveaux : ouvrages N1 et UHC1, ouvrages N2 et UHC2 (N.Barré, 2020. réal. L. Anras)

IV.2 Emboîtement des unités hydrauliques cohérentes

Les UHC peuvent s'emboîter en plusieurs niveaux (Figure 3). Le premier niveau est habituellement déterminé par les plus grands espaces de gestion coordonnée. Le plus souvent cette coordination est menée par une association syndicale, plus rarement et transitoirement une association foncière. À l'intérieur peuvent s'emboîter une ou plusieurs UHC de niveau inférieur, et ainsi de suite. Il peut y avoir jusqu'à trois niveaux, parfois quatre. Le niveau 1 peut être de grande taille (plusieurs centaines d'hectares), ou petit (un à quelques hectares).



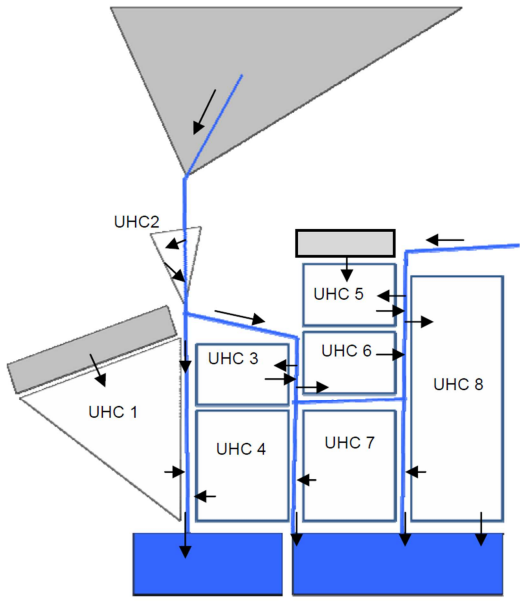
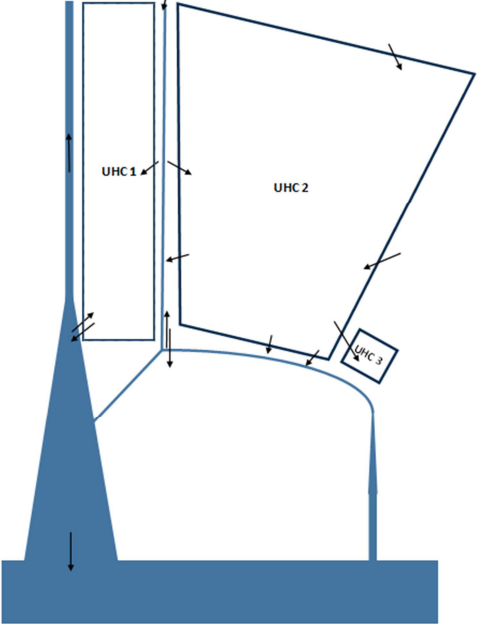


Figure 3 : Exemple générique d'emboîtement d'UHC dans les marais atlantiques. Rouge : UHC de niveau 1, Vert : UHC de niveau 2, Bleu : UHC de niveau 3. Chaque niveau est sous dépendance hydraulique du niveau supérieur. L'UHC niveau 1 est elle-même sous dépendance du régime ou de la gestion du cours d'eau qui parcourt la bordure Nord (Photo FMA). (L.ANRAS, 2020)

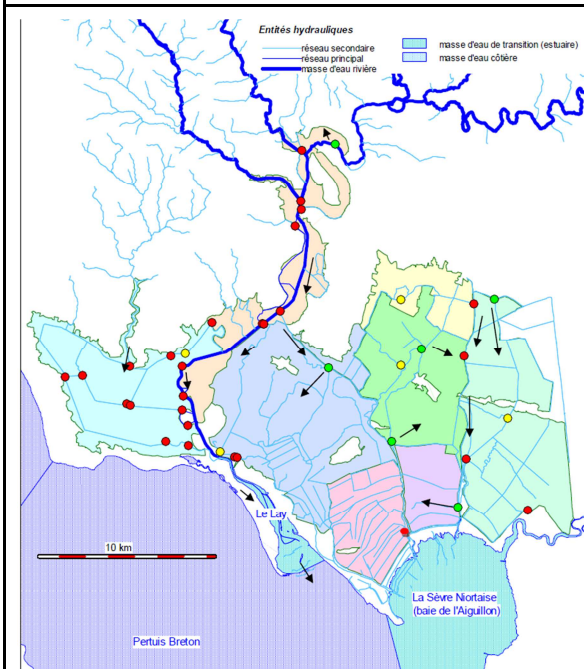
IV.3 Procédé de modélisation des unités hydrauliques cohérentes sous SIG

Les bases méthodologiques comprenant les principes de collecte d'information et la modélisation conceptuelle ont été conçues par les ingénieurs du FMA à la fin des années 90 (E. Jobin, L. Anras, 1999). La modélisation avec des outils SIG, de concepts scientifiques et techniques ont poussé les investigations méthodologiques (Tableau 2) afin de résoudre de nombreux obstacles techniques liés aux particularismes physiologiques et de fonctionnement des marais (L. Anras, P. Boudeau, 2007).

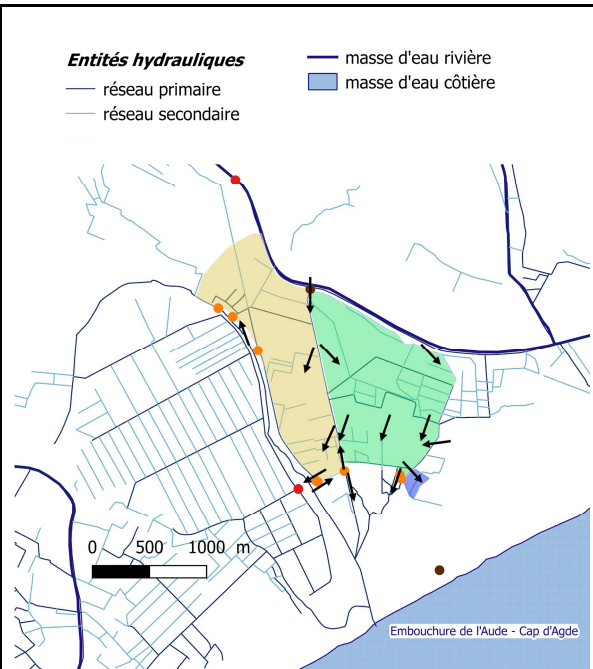
Tableau 2: schéma du procédé de modélisation des unités hydrauliques cohérentes sous SIG. Exemple des marais du Lay pour la façade atlantique (à gauche) et exemple de Grande Maire pour la façade méditerranéenne (à droite).

Orthophotographies	
 <p data-bbox="240 1016 821 1099">Orthophotographie du Marais poitevin, marais du bassin du Lay Source: IGN- RPDZH, FMA 2020</p>	 <p data-bbox="847 1016 1284 1077">Orthophotographie de Grande Maire Source : IGN, 2020</p>
Modélisations conceptuelles et fonctionnelles	
 <p data-bbox="240 1868 821 1989">Modélisation des 8 casiers de niveau 1, et des sens d'écoulement au droit des ouvrages (en gris : Bassins versants, en bleu : réseau hydrographique et océan) Source : FMA, 2007</p>	 <p data-bbox="847 1845 1431 1957">Modélisation des 3 casiers hydrauliques de niveau 1, et des sens d'écoulement au droit des ouvrages (bleu : réseau hydrographique, lagune et mer) Source : OFB, 2020</p>

Cartographies des UHC niveau 1



Cartographie surfacique des UHC de niveau 1 (surfaces colorées), des ouvrages (points colorés selon type), et des sens d'écoulements
Sources : FMA 1999, 2007



Cartographie surfacique des UHC de niveau 1 (surfaces colorées), des ouvrages (points colorés selon type), et des sens d'écoulements
Source : OFB, 2020

IV.4 Caractérisation des unités hydrauliques cohérentes

L'enregistrement des UHC dans une base de données doit être compatible à la codification du Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau (Sandre).

Le Sandre a en effet publié deux dictionnaires de données et un scénario d'échanges¹¹ sur les données milieux humides afin de partager un vocabulaire commun et d'avoir des systèmes informatiques interopérables. Le scénario indique notamment le caractère obligatoire ou facultatif de certains attributs.

Ainsi certains attributs comme le "code du milieu effectif humide" ou le "niveau d'UHC" (Tableau 3) doivent être impérativement complétés en suivant certaines règles (Tableau 4 ; Tableau 5).



Les documents Sandre et notamment les attributs et les nomenclatures cités dans les paragraphes ci-dessous peuvent avoir été mis à jour depuis la publication de ce présent document. Il est donc préférable de se référer directement au site du sandre pour consulter les dernières mises à jour.

¹¹ Les dictionnaires de données "Description des milieux humides" et "Acquisition des données de pré-localisation, d'inventaire et de suivi sur le Milieu Humide" ainsi que le scénario d'échange "Acquisition des données d'inventaire de milieu humide" sont disponibles dans leurs dernières versions sur ce lien :

https://id.eaufrance.fr/scg/MHI_INVENTAIRE

Tableau 3 : les différents attributs SANDRE nécessaires à l'intégration de UHC dans la base de données

Attributs SANDRE	Doit-on le compléter ?	
Identifiant de l'UHC du système d'information métier (du producteur de la donnée)	Obligatoire	
Identifiant du milieu effectif humide du système d'information métier (du producteur de la donnée)	Obligatoire	
Niveau de l'UHC	Obligatoire	→ La modélisation du réseau hydraulique s'appuie sur une approche systémique à 3 niveaux emboîtés résultant d'une analyse fonctionnelle, reflet de l'organisation de la gestion des flux, et donc, des niveaux d'eau ¹² (Tableau 4)
Salinité de l'UHC	Facultatif	→ Indique la salinité de chaque UHC (Tableau 5).
Type de Régime hydrologique de l'UHC	Facultatif	→ Indique notamment l'endiguement et l'accès à la mer de chaque UHC (Tableau 6).
Identifiant de l'UHC parent	Facultatif	→ Cet identifiant est nécessaire lorsque l'on renseigne une UHC de niveau 2 ou 3, il faut indiquer ici l'identifiant de l'UHC de niveau supérieur de laquelle elle dépend.
Géométrie de l'UHC	Obligatoire	

¹² <http://www.forum-zones-humides.org>

Tableau 4 : description de l'attribut "Niveau de l'unité hydraulique cohérente"
 (se référer à <https://id.eaufrance.fr/nsa/928>)

Libellé	Définition
Niveau 1	<ul style="list-style-type: none"> - UHC - Unité de gestion (association syndicale de propriétaires) ou à défaut ensemble des UHC de niveau 2 alimentées par le même chenal ; - chenal primaire ou principal - chenal/canal/étier/... qui alimentent plusieurs UHC de niveau 1 ou qui sont l'alimentation principales d'une UHC de niveau 1 ; - ouvrage qui permet la connexion entre un chenal primaire et un chenal secondaire, ou, à défaut de chenal secondaire entre un chenal primaire et une UHC de niveau 2
Niveau 2	<ul style="list-style-type: none"> - UHC - casier hydraulique, ou prise de marais, pour lequel il y a une gestion des niveaux d'eau relativement homogène ; - chenal secondaire - chenal/canal/étier/... interne à une UHC de niveau 1 et qui alimente plusieurs UHC de niveau 2 ; - ouvrage qui permet la connexion entre un chenal secondaire et une UHC de niveau 2
Niveau 3	<ul style="list-style-type: none"> - une partition de l'UHC niveau 2 correspondant à des usages différenciés peut être faite, mais s'il n'y a plus de communication entre ces parties, ou des gestions des niveaux d'eau bien différenciées, il est nécessaire de redécouper encore cette UHC de niveau 2 en plusieurs UHC de niveau 2 ; - fossé tertiaire ou chevelu : fossé/canal/étreau/... interne à un UHC de niveau 2 ; - ouvrage qui permet la connexion entre des éléments internes à une UHC
Autres	
Non renseigné	
Aucun	

Tableau 5 : description de l'attribut "Salinité de l'UHC"
 (se référer à <https://id.eaufrance.fr/nsa/980>)

Libellé	Définition
Salé	Salé : gestion des entrées/sorties d'eau de mer (ouvrages) - pénétration de l'eau de mer régulière (gestion ouvrages ou pleine mer moyenne de vive-eau)
Saumâtre	Saumâtre : gestion des entrées/sorties d'eau de mer (ouvrages) - pénétration de l'eau de mer régulière (gestion ouvrages ou pleine mer moyenne de vive-eau)
Doux	Doux : gestion des entrées/ sorties d'eau douce (ouvrages) - Pas de pénétration eau de mer sauf accidentelle (submersion, défaillance ouvrage hydraulique ou erreur de gestion)
Non renseigné	

La "Salinité de l'UHC" est définie sur la base de la salinité moyenne annuelle de l'UHC.



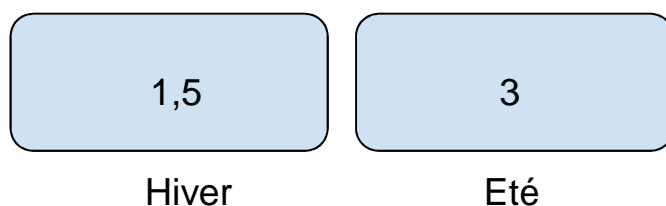
Procédure "salinité":

Pour cela il convient d'utiliser des mesures mensuelles réalisées à l'aide de salinomètres (ou conductimètres, avec courbes de correspondances) au cours des deux grandes saisons hydrologiques qui couvrent l'année (période "hivernale" d'octobre à avril, et période "estivale" de mai à septembre).

Si l'UHC est réputée avoir une salinité homogène dans l'espace, il suffit de moyenniser l'ensemble des valeurs au cours de deux saisons. Si l'UHC présente un gradient de salinité important dans l'espace, et que celui-ci se déplace et fluctue dans le temps, un même travail de moyenne au deux pôles spatiaux de salinité permet de qualifier ce profil. Ainsi, si le milieu affiche un profil majoritaire de salinité dans le temps et dans l'espace, il convient de rattacher l'UHC à ce profil de salinité en particulier (cas 1 ci-dessous)(Annexe 2). Si le gradient est homogène dans le temps et dans l'espace, il convient de faire la moyenne des deux pôles spatiaux de salinités, et de rattacher le résultat au profil correspondant (Cas 2 et 3)(Annexe 2).

Exemples :

cas 1 : UHC à salinité homogène



Hiver : moyenne 1.5 PSU, été : moyenne 3 PSU , moyenne annuelle : 2.75 PSU
→ Lecture annexe 2 : appartenance nomenclature 317 : **O** (oligohalin), appartenance nomenclature SANDRE : **2** (saumâtre)→ indiquer code **2** dans la table attributaire

Cas 2 : UHC à gradient de salinité fort :



Hiver

Eté

Hiver : variation dans l'espace de 12 à 25 : moyenne : 18.5

Eté : variation dans l'espace de 20 à 33 : moyenne : 26.5

Moyenne annuelle : 22.5

→ Lecture annexe 2 : appartenance nomenclature 317 : **P** (polyhalin), appartenance nomenclature SANDRE : **1** (salé)→ indiquer code **1** dans la table attributaire

Cas 3 : UHC à gradient de salinité faible :



Hiver

Eté

Hiver : variation dans l'espace de 31 à 33 : moyenne : 32

Eté : variation dans l'espace de 33 à 35 : moyenne : 34

Moyenne annuelle : 33

→ Lecture annexe 2 : appartenance nomenclature 317 : **E** (eurhalin), appartenance nomenclature SANDRE : **1** (salé)→ indiquer code **1** dans la table attributaire

Pour renseigner l'attribut de salinité de chaque UHC à partir de vos mesures, nous vous invitons à employer le tableau de correspondance entre les nomenclatures (Cf. annexe 2)

Tableau 6 : description de l'attribut "Type de Régime Hydraulique de l'UHC"

(se référer à <https://id.eaufrance.fr/nsa/981>)

Libellé	Définition
Géré	Maîtrise et contrôle actif (manœuvre d'ouvrage) ou passif (digues, seuils) du niveau d'eau et/ou des flux entrant et/ou sortant de l'UHC
Naturel	Soumis au marnage, impluvium ou crue sans maîtrise
Déconnecté	Déconnecté du réseau hydraulique (bassin ou groupe de bassins isolés ; réseau hydraulique interne isolé de l'extérieur : par exemple terres cultivées ou drainées)
Sans objet	Zones artificialisées (propriétés du sol fortement modifiées, sur un pourcentage de surface significatif >30% (ex. imperméabilisation par une aire de parking en terre battue, cailloutis ou bitume, locaux techniques ou d'habitation, cours nues, aires de stockage...))
Non renseigné	Non renseigné (Information non disponible)

IV.5 Format type de production et d'échange de données

Afin d'être interopérable, les données UHC produites devront être enregistrées dans un format compatible avec les dictionnaires de données et le scénario d'échange Inventaire du Sandre.

Afin de faciliter l'intégration de ces données UHC, vous trouverez sur le site du RPDZH (onglet UHC) : <http://www.reseau-zones-humides.org/>, un projet QGis intégrant l'ensemble des attributs et listes de valeurs indiqués dans les paragraphes précédents.

A l'issue de vos travaux, nous vous invitons également à transmettre vos données finales auprès du FMA, à l'adresse dsinglardcause@forum-marais-atl.com.

Ces données seront alors traitées afin d'intégrer une base de données commune et seront diffusées et téléchargeables *a posteriori* sur le RPDZH : <http://www.reseau-zones-humides.org/>

V. Mode opératoire pour identifier et délimiter des unités hydrauliques cohérentes en marais littoraux

A partir des savoirs profanes des marais littoraux, de leur gestion et de la standardisation impliquée par les méthodes nationales, il est proposé un mode opératoire mené en trois grandes phases opérationnelles, qui se décomposent en 6 étapes techniques (Figure 4).

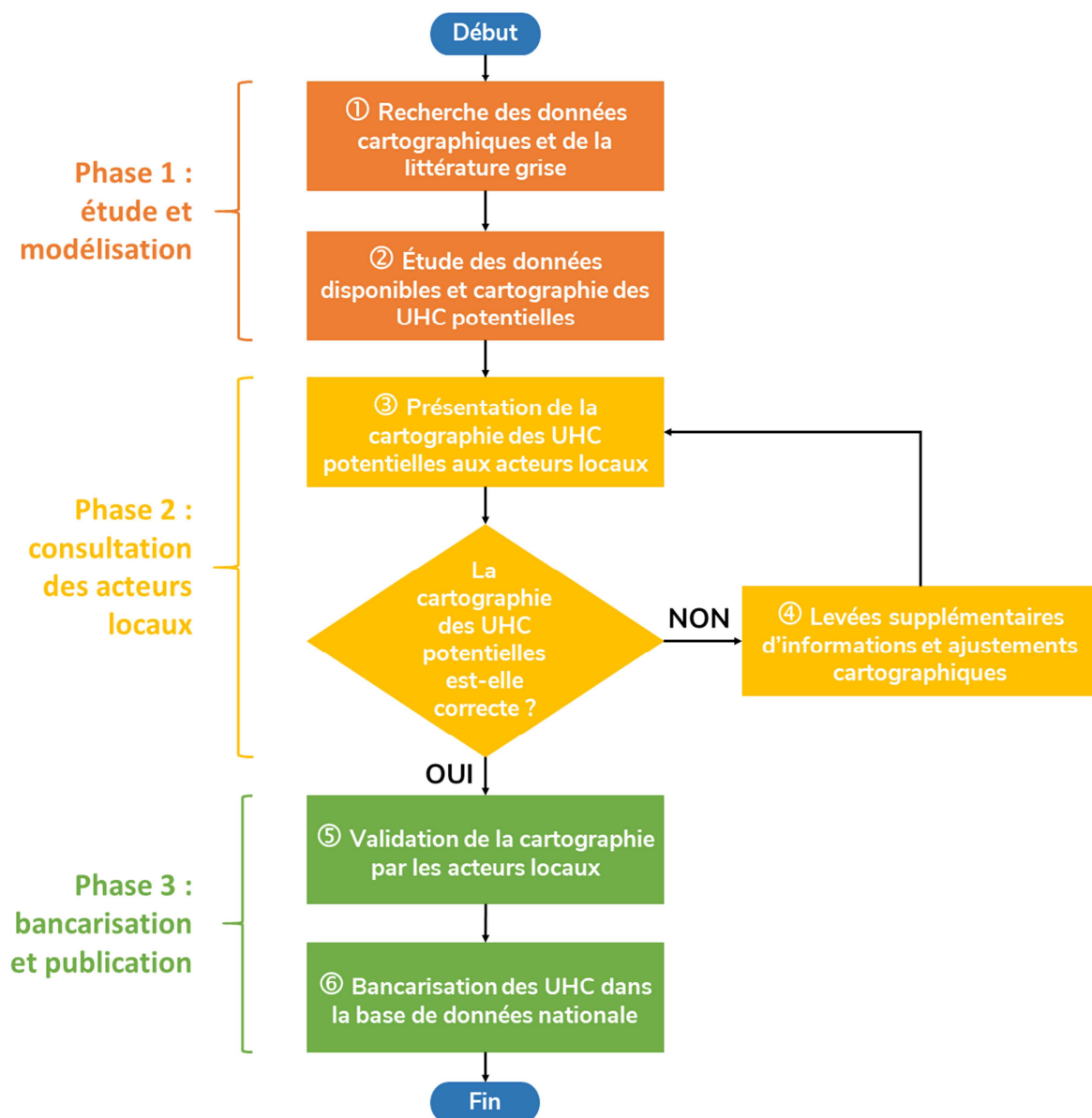


Figure 4 : Logigramme du mode opératoire pour identifier et délimiter les UHC

Phase 1 : étude et modélisation

Ce travail débute par un état des lieux et une étude des données disponibles dans les référentiels nationaux, la littérature grise, ainsi que les informations mises à disposition par les gestionnaires afin de modéliser les UHC probables.

Étape 1 : recherche des données cartographiques et de la littérature grise

❖ Recherche des référentiels nationaux

Les référentiels existants qui offrent une visualisation directe des infrastructures nécessaires à la détermination des limites (digues, chemins, fossés; Tableau 6) et une échelle fine exploitable (du 1/1000 au 1/25 000) sont les suivantes :

Tableau 6 : Différents référentiels nationaux utilisés pour l'identification et la délimitation des UHC

Données	Informations recherchées	Où trouver les données ?
Photographies aériennes (récentes, anciennes)	hydrographie de surface, digues, routes, chemins, végétation caractéristiques humides (hélohyptes, fourrés halophile), etc. <i>Les photographies aériennes anciennes permettent de caractériser l'évolution de l'occupation du sol dans le temps.</i>	https://remonterletemps.ign.fr/
Scan 25	digues, hydrographie de surface, réseau de circulation	https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/index.html
Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE)	emplacement ouvrages	https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/index.html
BD TOPAGE	hydrographie de surface, plans d'eau, cours d'eau	https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/index.html
BD TOPO	chemin, route	https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/index.html
Litto3D	microrelief : digues, différences altimétriques relatives entre surfaces adjacentes	https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/index.html
BD Alti (MNT)	microrelief : digues, différences altimétriques relatives entre surfaces adjacentes	https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/index.html
Carte d'état major Carte de Cassini	anciennes géométries, occupation du sol, digues <i>Ces informations historiques sont complémentaires à celles précitées.</i>	https://remonterletemps.ign.fr/

❖ **Recherche de la littérature grise** disponible dans les bases documentaires

Les bases documentaires (Tableau 7) centralisent des documents de planification, de gestion, de mesures, ainsi que des études complétant les données cartographiques tant sur le fonctionnement que sur la gestion du site.

Tableau 7 : Différentes bases documentaires utilisées pour l'identification et la délimitation des UHC

Sources	Informations recherchées	Où trouver la littérature grises ?
Bases documentaires des PRZH marais atlantiques, Manche et mer du Nord	Plans pluriannuels de gestion, plans de gestion, diagnostics hydrauliques, cahiers de gestion hydraulique, règlements d'eau, plans d'aménagement et de gestion durable	http://www.forum-zones-humides.org/centre-documentation.aspx
Base documentaire du PRZH Lagunes méditerranéennes		https://pole-lagunes.org/la-base-documentaire-du-pole-lagunes/
Portail documentaire partenarial sur l'eau et la biodiversité		https://www.documentation.ea.uetbiodiversite.fr/

❖ **Sollicitation des gestionnaires** pour nous mettre à disposition des données et la littérature grise en leur possession

Les données d'études récentes (1 à 20 ans maximum), issues de l'incitation par les pouvoirs publics (Agences de l'Eau, Régions, Départements ...) auprès des maîtres d'ouvrages sont à rechercher.

Étape 2 : étude des données disponibles et cartographie des UHC probables

❖ **Étude des données et de la littérature grise**

Dans cette étape, l'idée est de croiser les données avec les informations disponibles dans la littérature.

Il convient de réaliser, sous SIG, une cartographie exhaustive du site étudié comprenant une photographie aérienne et les délimitations physiques des UHC (Tableau 1) telles que le réseau hydrographique, les ouvrages, les digues, etc (Tableau 6).

Une fois cette carte réalisée, il convient de compléter les données avec les informations complémentaires de la littérature (Tableau 7) afin de comprendre le fonctionnement hydraulique du site et les gestions mises en place (naturaliste, pisciculture, ornithologie, etc.).

❖ **Modélisation des UHC**

Dans un premier temps, il est nécessaire de déterminer, à l'aide de la carte et des informations récoltées, à quel type de marais le site étudié appartient. Pour ce faire, veuillez vous référer au catalogue en annexe 1.

Dans un deuxième temps, il faut examiner les pièces d'eau et la configuration du réseau hydrographique. Comme indiqué dans le Tableau 1, les ouvrages hydrauliques sont l'un des critères de délimitation des UHC en marais. Il convient de prioriser ces ouvrages en fonction de leur connexion plus ou moins importante à la mer et au réseau hydrographique. Cette priorisation fonctionne en niveaux imbriqués comme les différents niveaux d'UHC :

- le niveau 1 : ouvrages présents dans le réseau hydrographique sous influence marine, ils contribuent à la délimitation des entrées et /ou sorties d'eau des UHC de niveau 1 (Annexe 1);
- le niveau 2 : ouvrages dépendants de l'alimentation en eau des ouvrages de niveau 1, ils contribuent à la délimitation des entrées et /ou sorties d'eau des UHC de niveau 2 (Annexe 1);
- et le niveau 3 : ouvrages dépendants de l'alimentation en eau des ouvrages de niveau 2, ils contribuent à la délimitation des entrées et /ou sorties d'eau des UHC de niveau 3 (Annexe 1).

Après avoir effectué la priorisation des ouvrages, il convient de lever les linéaires (routes, canaux, digues, etc ; Tableau 1) associés aux ouvrages afin de délimiter des enveloppes englobantes du site étudié. Ensuite, il est conseillé d'étudier la topographie (dunes, ...) puis la végétation présente (végétation de zones humides, ...).

Concernant le cas de la façade méditerranéenne, les grandes lagunes (appelées aussi "étangs") ne sont pas à intégrer dans l'UHC. La délimitation des UHC se fait en fonction de sa connexion à la lagune attenante et à son bassin versant (Annexe 1).



Procédure : numérisation d'une UHC

- 1) échelle **de délimitation** de l'UHC : le polygone doit être réalisé à partir d'une photographie aérienne, à une échelle 1/2000e,
- 2) **cas des berges** : le tracé doit être au milieu de la route/chemin/diguette et l'eau (au milieu des 2, si leur niveau inférieur à 1m au-dessus de l'eau (Figure 5a). Si la route/chemin/diguette est au dessus d'1m, alors repérer leur bord et employer les critères de photo-interprétation permettant une séparation entre ces éléments "terrestres" et humides (Figure 5b),
- 3) **cas du bâti, et infrastructure** : si leur basse est surélevé de plus d'1m, alors le bâti ne sera pas intégré à l'UHC,
- 4) les **ouvrages** sont identifiés par un point. Leur représentation s'effectue ensuite par une flèche, orientée dans le sens de l'écoulement.
- 5) la **connexion** de l'ouvrage à l'UHC s'effectue par un **lien sémantique** au niveau des tables attributaires (cf. protocole à télécharger indiqué p18) et non par la superposition géométrique des couches (impliquant alors des déplacements d'ouvrages ou de bordures d'UHC) qui serait préjudiciable à la précision géométrique.

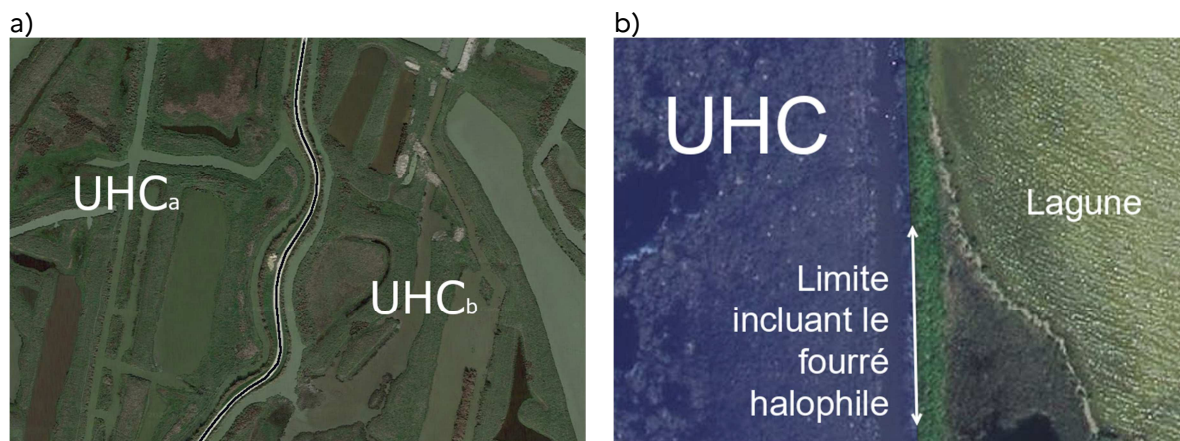


Figure 5 : a) exemple de positionnement de limite entre deux UHC sur chemin et diguette de hauteur inférieure à 1m au-dessus de l'eau. Réalisé au 1/1000 sur orthophoto IGN, visualisé au 1/2500 en marais à poissons atlantiques. Le tracé passe **au milieu** du chemin.
 b) exemple de tracé de limite d'UHC sur le **flanc interne d'une digue** supérieure à 1m, réalisé au 1/1000 sur orthophoto IGN, visualisé au 1/2500, en marais péri-lagunaire méditerranéen ; A cette échelle, les végétations herbacées au centre de la digue et les franges d'hélophytes (ou halophiles) des bords, sont visibles. Cela permet d'inclure cette dernière frange dans l'UHC considérant que celle-ci correspond à un niveau d'eau que peut atteindre régulièrement l'UHC. Si la digue était inférieure à 1m, il conviendrait alors de placer le tracé au centre de digue.

Phase 2 : consultation des acteurs locaux

Cette phase a pour but de présenter la cartographie des UHC potentielles aux gestionnaires de sites afin qu'ils valident ou invalident les emprises des UHC délimitées préalablement. Si des éléments sont manquants, une étape (étape 4) intermédiaire a été ajoutée pour compléter ces données et ajuster la cartographie.

Étape 3 : présentation de la cartographie des UHC potentielles aux acteurs locaux

Le fonctionnement hydraulique et les régimes hydrologiques des marais littoraux constituent des connaissances souvent intégrées sur des saisons, des années et des décennies par les observateurs de terrain. La présentation de la modélisation des UHC potentielles aux gestionnaires est donc capitale afin de fiabiliser les hypothèses de délimitation par endroits, et de permettre de confirmer le "statut d'UHC" (voir encadré ci-après) d'un ou plusieurs espaces.



Procédure "statut d'UHC"

A cette étape, certains relevés n'auront pas tout de suite un "statut d'UHC" valide. En réponse à la question "la cartographie des UHC potentielles est-elle correcte ?", il est donc recommandé de créer, dans la couche cartographique de l'UHC différents champs :

- un champ codé (a,b,c) permettant de préciser le caractère de validation des UHC par les acteurs,
 - a : UHC confirmée,
 - b : UHC potentielle à confirmer,
 - c : UHC potentielle à ajuster, ;
- un champ date de validation : actualiser ce champ autant de fois que nécessaire
- un champ acteur certificateur : acteurs certificateurs et/ou réticents à certifier,
- et un champ cause de non validation : causes lorsque l'identification, la délimitation et la caractérisation de l'UHC ne sont pas fiables.

La présentation des travaux se déroule souvent en présence des acteurs locaux et des services de l'Etat et ses établissements publics, pour échanger et valider les informations récoltées et/ou transmises sur les ouvrages (emplacement, fonctionnement, gestion(s) associée(s), périodes d'ouvertures/fermetures), la délimitation des UHC potentielles et le type d'eau présent (salée, saumâtre, douce).

Les acteurs des territoires de marais :

- les associations de protection de l'environnement et d'usagers : associations poissons migrateurs¹³, ASA, ASL, ASCO, fédérations et associations de chasse ou de pêche, propriétaires privés ;
- les représentants de l'Etat et ses établissements publics : services des DDTM, DREAL, DRAAF, DIRM, de l'OFB, des Agences de l'eau ... ;
- et les représentants des collectivités et leurs établissements publics : EPAGE, EPCI, EPTB....

Les ajustements cartographiques peuvent être réalisés pendant le temps d'échange sur les UHC potentielles pour gagner du temps sur la validation finale des UHC . Ainsi, il est possible d'aller à l'étape 5 sans passer par l'étape 4. En revanche, si ces ajustements demandent un travail complémentaire pour lever de nouvelles informations, le passage par l'étape 4 reste obligatoire.

Étape 4 : levées supplémentaires d'informations et ajustements cartographiques

Cette étape est à réaliser dans le cas où les acteurs invalident la cartographie des UHC potentielles, et/ou que les données récoltées au préalable ne sont pas complètes ou de mauvaise qualité pour élaborer les UHC.

- ❖ **Collecte des données complémentaires et production de données**

¹³ <https://ponapomi.afbiodiversite.fr/acteurs>

Afin d'élaborer une cartographie et une caractérisation des UHC des plus justes possibles, les gestionnaires ou les acteurs locaux peuvent apporter des nouvelles informations et/ou données qu'ils ont en leur possession (nouvelles études sur le fonctionnement hydraulique, nouveaux inventaires d'ouvrages, etc.).

Si les manques persistent, il est recommandé de se rendre sur le site étudié afin de produire les données manquantes (emplacement d'ouvrages, levés topographiques, etc.), et/ou de vérifier la cartographie des UHC réalisée.

❖ **Ajustements cartographiques**

Les données récoltées et/ou produites sont standardisées selon les standards nationaux puis intégrées dans la modélisation selon les règles de l'étape 2. A l'issue de cette étape, la cartographie corrigée devra être présentée aux acteurs locaux (étape 3) pour leur validation ou non.

Phase 3 : bancarisation et publication

Cette phase a pour but la validation définitive des enveloppes des UHC pour les gestionnaires locaux, et la mise à disposition de ces données au grand public.

Étape 5 : validation de la cartographie par les acteurs locaux

L'identification, la délimitation et la caractérisation des UHC, préalablement envoyée aux acteurs concernés (gestionnaires et services de l'État), est validée définitivement sur une zone d'études donnée par ces derniers.

Étape 6 : bancarisation des UHC dans la base de données nationale

Cette étape ne peut avoir lieu qu'après validation des UHC par l'ensemble des acteurs du territoire. Les informations standardisées des UHC sont bancarisées dans le fichier GeoPackage (voir parties IV.4 et IV.5) pour que ces données soient mises à disposition du public sur le RPDZH.

VI. Conclusion

Ce protocole met en lumière des éléments clefs de la gestion de l'eau dans les marais littoraux.

L'identification, la délimitation et la caractérisation et la bancarisation des unités hydrauliques cohérentes, selon les standards nationaux, permettront d'améliorer les connaissances sur la fragmentation hydraulique des marais et les espaces d'accueil des populations piscicoles.

Dans le cadre des directives cadres européennes (DCE, DCSMM, DHFF) et des documents de planification sur l'eau et les poissons migrateurs (SDAGE, SAGE, PLAGEPOMI), ces connaissances permettront de favoriser les connexions terre-mer et de garantir le fonctionnement hydrodynamique littoral, en alimentant les réflexions autour du développement d'indicateurs (continuité terre-mer, pêche, aquaculture).

VII. Bibliographie

Dictionnaire des données - Description des milieux humides. V3.2 (2021). Système d'Information sur l'Eau – Sandre. 64 p.

Scénario d'échanges géographique - Acquisition des données de pré-localisation de milieu humide. V1.0 (2020). Système d'Information sur l'Eau – Sandre. 31 p.

Scénario d'échanges de données géographique - Acquisition des données d'inventaire de milieu humide. V1.1 (2021). Système d'Information sur l'Eau – Sandre. 82 p.

Typologie des obstacles à l'écoulement en marais littoraux et lagunes - Catalogue servant au référentiel national des obstacles à l'écoulement (ROE) pour les façades Atlantique, Manche et mer du Nord et méditerranéenne (2020). M. Amand, L. Anras, N. Barré. 16 p.

Dictionnaire de données - Acquisition des données de pré-localisation, d'inventaire et de suivi sur le Milieu Humide. V1.1 (2019). Système d'Information sur l'Eau – Sandre. 57 p.

Stratégie d'amélioration de l'organisation des données nationales des milieux humides (2019). Note 2012 149 EARM3 JC, Ministère de la transition écologique et solidaire. 8 p.

Canaux et roubines de Camargue : Vers une amélioration des pratiques d'entretien. Roché J.E., K. Lombardini, S. Arnassant (2017). Guide technique, *Ed.* Parc naturel régional de Camargue, 31 p.

ICE Informations sur la continuité écologique Protocole de terrain pour l'acquisition des données (2015). Kreutzenberger K. (Coord.). Guide, *Ed.* ONEMA. 81 p.

Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) V6 (2014). Kreutzenberger K. (Coord.). Guide, *Ed.* ONEMA. 31 p.

Les marais salés atlantiques - mieux connaître pour mieux gérer (2013). Anras L., P. Blachier, J. Hussenot, J-P. Lagardère, P. Lapouyade, J. Massé, B. Poitevin, C. Rigaud. Cahier technique, *Ed.* FMA. 72 p.

La gestion des zones humides par les Associations Syndicales de Propriétaires. Guide de mise en conformité des statuts des Associations Syndicales de Propriétaires en zones humides (2008). Gilardeau J.M., R. Lucot, G. Miossec, B. Sanso. Guide, *Ed.* FMA. 131 p.

L'analyse fonctionnelle des zones humides côtières. Support pour l'aide à la décision de gestion et de réhabilitation (2007). Rapport d'étude. *Ed.* FMA. Anras L., P. Boudeau. *Ed.* FMA. 40 p.

Les petits aménagements piscicoles en marais doux (2005). Anras L., E. Broussard, J. Massé, O. Robin. *Coll.* Vivre en marais, *Ed.* FMA. 15 p.

Ouvrages hydrauliques et gestionnaires en marais atlantiques (2005). Anras L., C. Chastaing. *Coll.* Vivre en marais, *Ed.* FMA. 15 p.

Les marais à poissons du littoral atlantique (2005). Anras L., P. Blachier, V. Burot, D. Filloux, C. Jacques, S. Jegouzo, J. Massé, C. Rigaud, D. Verfaillie. *Coll.* Vivre en marais, *Ed.* FMA. 19 p.

État et évolution 1990-2000 des zones humides d'importance majeure. Ximenès M.C., C. Fouque, G. Barnaud (2007). Ifen-ONCFS-MNHN-FNC. 136 p. + annexes.

Délimitation et caractérisation de la zone humide du Marais poitevin (1999). Callens L., L. Anras, E. Jobin. *Ed.* MEDD 49 p. + atlas.

Typologie aquacole des marais salants de la côte atlantique (1991) Clément O., Cemagref, Coll. "Etudes / Ressources en eau", n°3 , 232 p.

Marais et Wadden du littoral français. (1988) F. Verger. Ed. Paradigme Caen. 550 p.



Acronymes

ASA	Association syndicale autorisée
ASCO	Association syndicale constituée d'office
ASL	Association syndicale libre
DCE	Directive cadre sur l'eau
DCSMM	Directive cadre stratégie pour le milieu marin
DHFF	Directive habitats faune flore
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
DIRM	Direction interrégionale de la mer
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DRAF	Direction régionale de l'agriculture et de la forêt
EPAGE	Etablissement public d'aménagement et de gestion de l'eau
EPCI	Etablissement public de coopération intercommunale
EPTB	Etablissement public territorial de bassin
GEMAPI	Compétence des collectivités concernant la "gestion de l'eau et des milieux aquatiques et la protection contre les inondations"
IOTA	Projet d'installations, ouvrages, travaux, ou activités (IOTA) qui risque d'avoir un impact sur les milieux aquatiques et la ressource en eau
PLAGEPOMI	Plan de gestion des poissons migrateurs
RPDZH	Réseau partenarial de données sur les zones humides
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau
SANDRE	Système d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau
SIG	Système d'information géographique

Annexe 1 : typologie paysagère et fonctionnelle des marais

Les orthophotographies présentées ci-dessous illustrent les différents types d'UHC. Démarche illustrative mais pas à prendre pour acquise

Légende

Milieux exondés

- Marais cultivés
- Marais prairiaux exploités
- Marais naturels halophiles
- Digue
- Diguette (< 1m)

Milieux aquatiques

- Mer, plans d'eau, lagunes salées et saumâtres
- Bassins, plans d'eau, lagunes dulcicoles à saumâtres
- Etiers, canaux salés et saumâtres
- Etiers, canaux dulcicoles

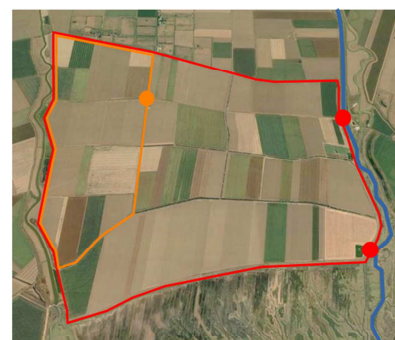
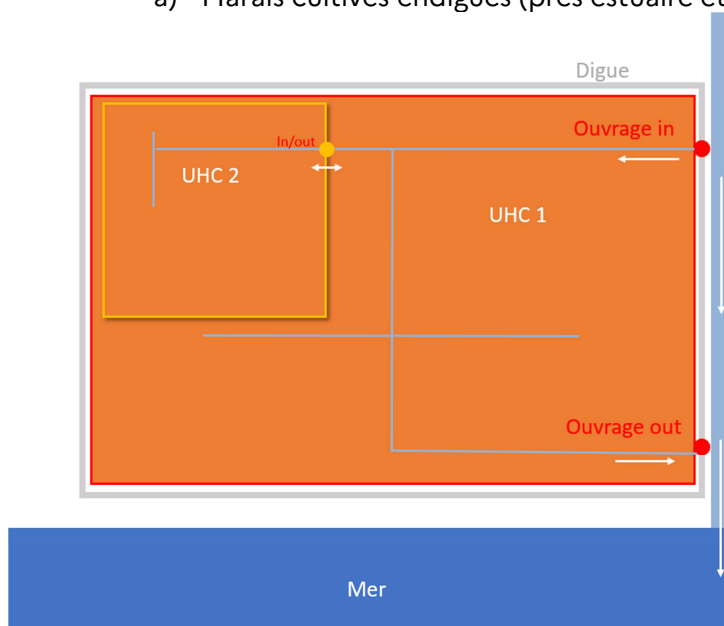
Hydraulique

- UHC1
- UHC2
- Ouvrage niveau 1
- Ouvrage niveau 2
- Sens d'écoulement

1.1. Cas de la façade atlantique

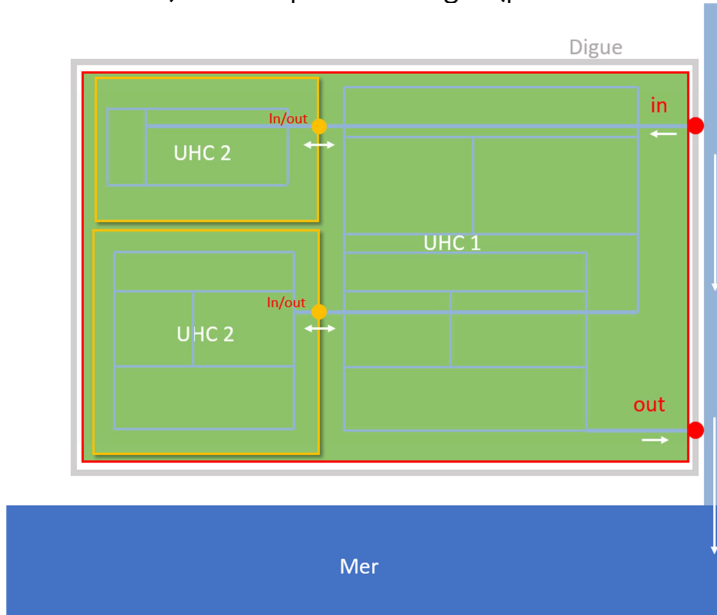
1) Marais gérés en eau douce

a) Marais cultivés endigués (près estuaire et mer)



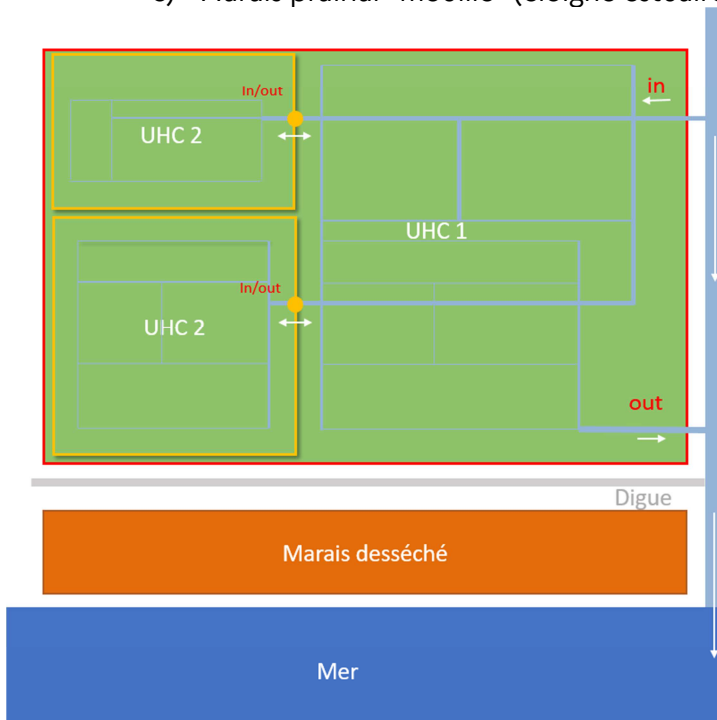
Milieux intéressants pour le poisson :
- réseau hydraulique interne de grand gabarit

b) Marais prairial endigué (près estuaire et mer)



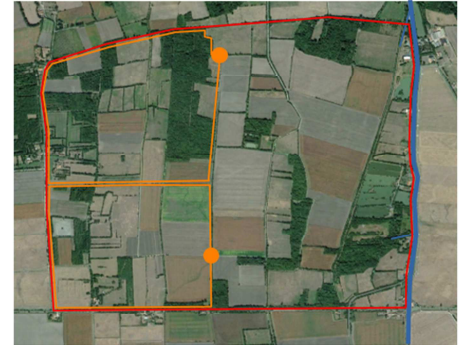
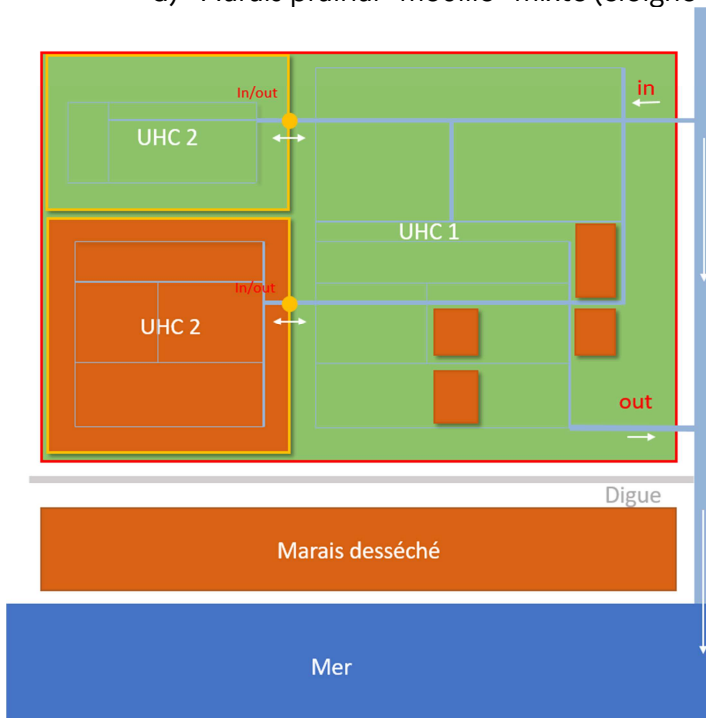
Milieux intéressants pour le poisson :
- réseau hydraulique de grand et moyen gabarit

c) Marais prairial "mouillé" (éloigné estuaire et mer)



Milieux intéressants pour le poisson :
- réseau hydraulique de grand, moyen et petit gabarits
- Parcelles inondables

d) Marais prairial "mouillé" mixte (éloigné estuaire et mer)

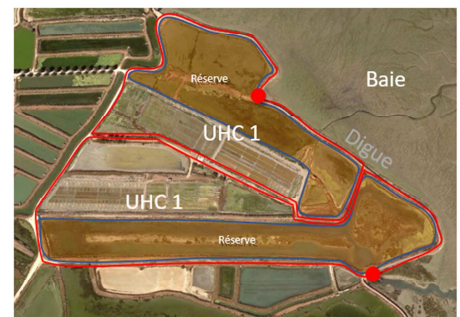
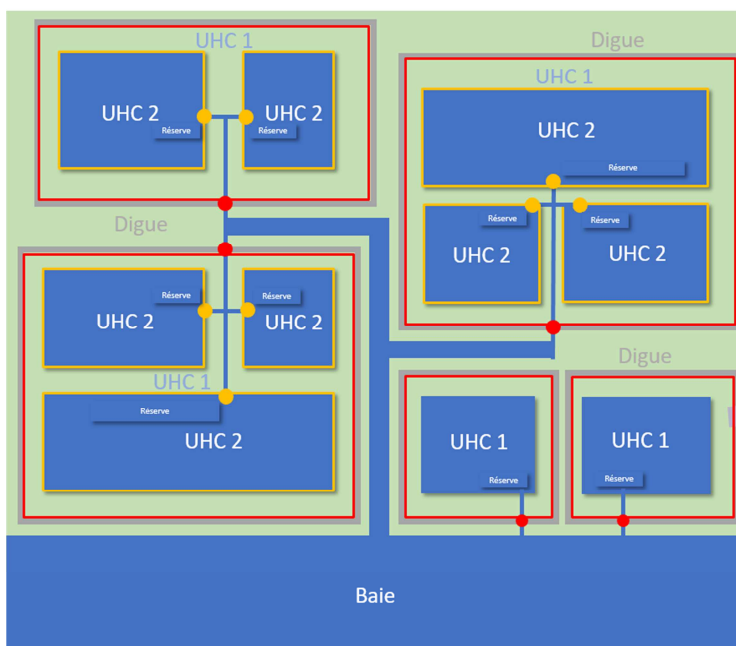


Milieus intéressants pour le poisson :

- réseau hydraulique de grand, moyen et petit gabarits
- Parcelles inondables

2) Marais gérés en eau salée

a) Marais salicole

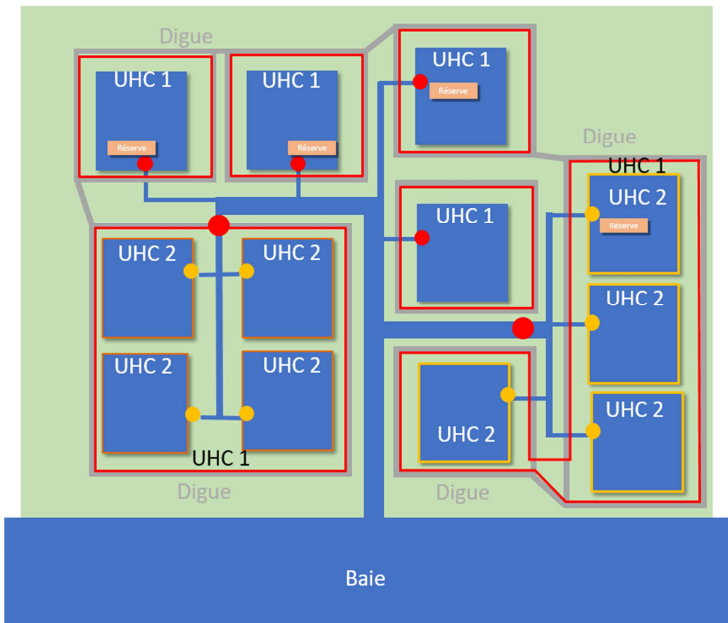


Ex : Deux UHC1 composées chacune d'une unité de production avec réserves

Milieus intéressants pour le poisson :

- Réserve

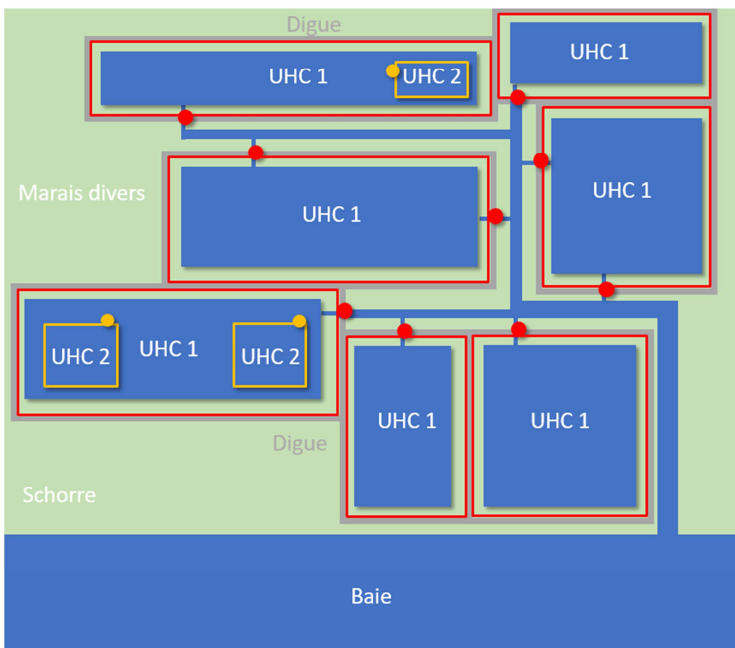
b) Marais conchylicole



Milieux intéressants pour le poisson :

- Réseaux hydrauliques UHC1 et 2 en eau
- Réserves (dans UHC mal desservies)

c) Marais à poissons

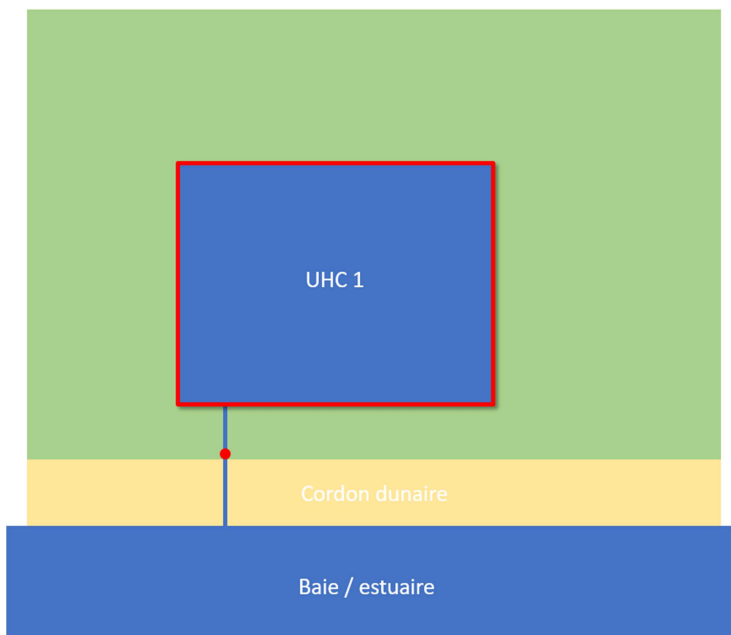


Milieux intéressants pour le poisson :

- Réseaux hydrauliques UHC1 et 2

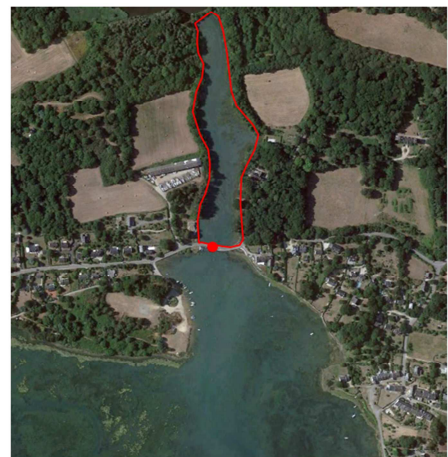
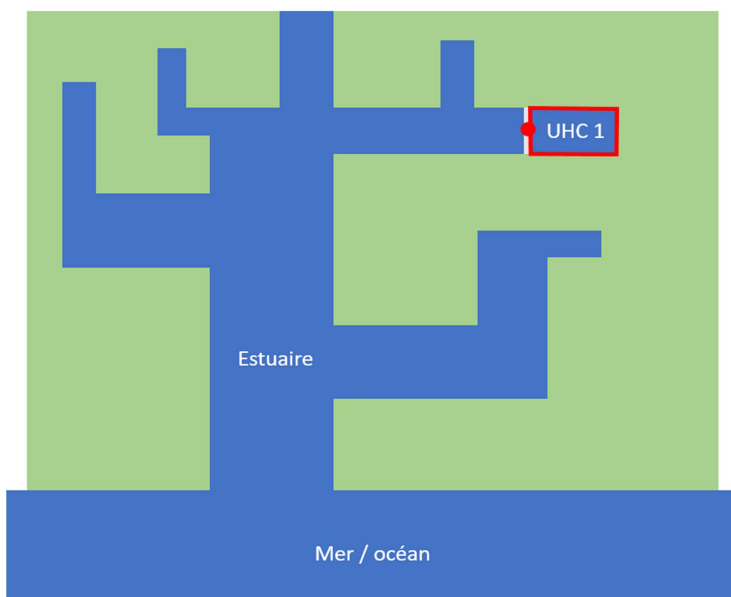
3) Marais salés semi endigués submersibles en grande marée

a) Lagunes naturelles (avec ouvrage)



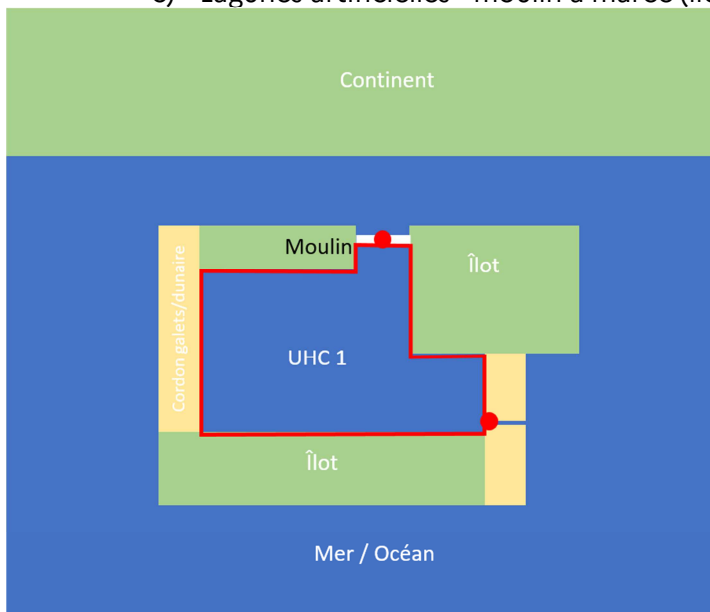
Milieux intéressants pour le poisson :
- Plan d'eau

b) Lagunes artificielles - moulin à marée (petit estuaires, abers)



Milieux intéressants pour le poisson :
- Plan d'eau

c) Lagunes artificielles - moulin à marée (îlots marins sur estrans)



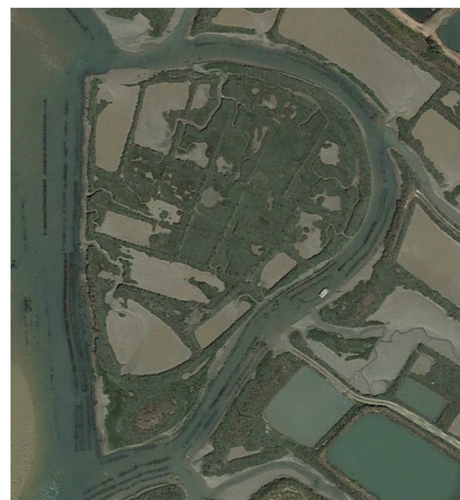
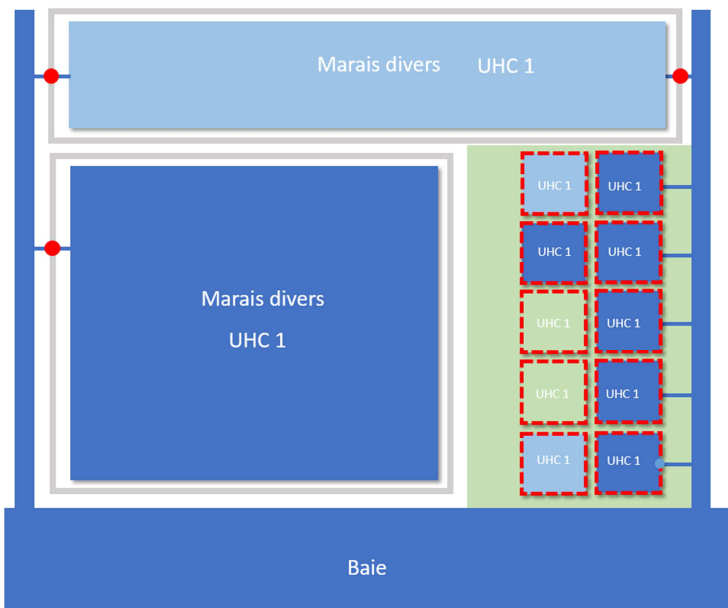
Milieux intéressants pour le poisson :
- Plan d'eau

d) "Mizottes" d'estuaire ou de baie (schorre aménagé dense, à bourrelets inter-parcellaires, usage ostréiculture plus ou moins abandonné)



Milieux intéressants pour le poisson :
- Réseaux hydrauliques (étiers)
- Parcelles inondées et inondables selon coefficients de marées + :- élevés

e) Schorre aménagé diffus submersible avec diguettes parceliaires

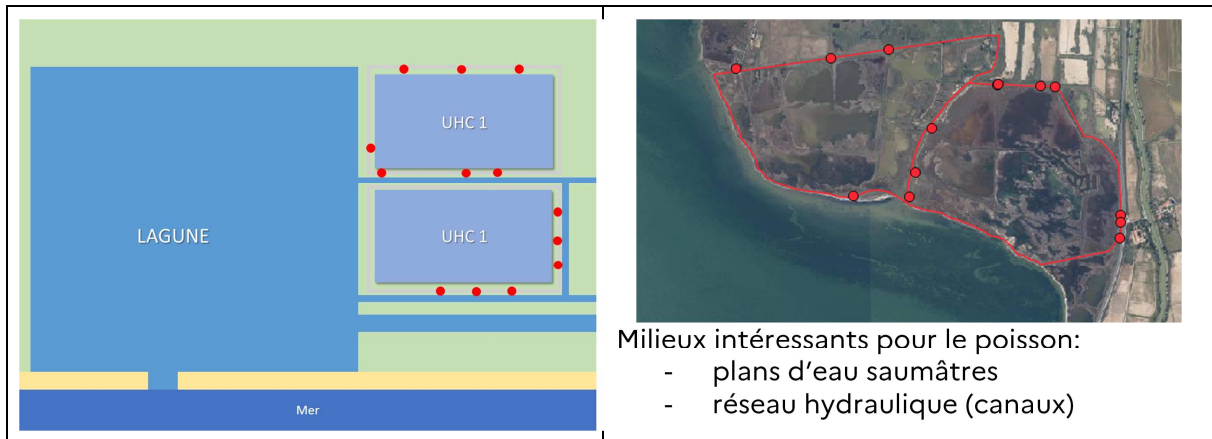


Milieux intéressants pour le poisson :

- Réseaux hydrauliques (étiers)
- Parcelles inondées et inondables coeff >80

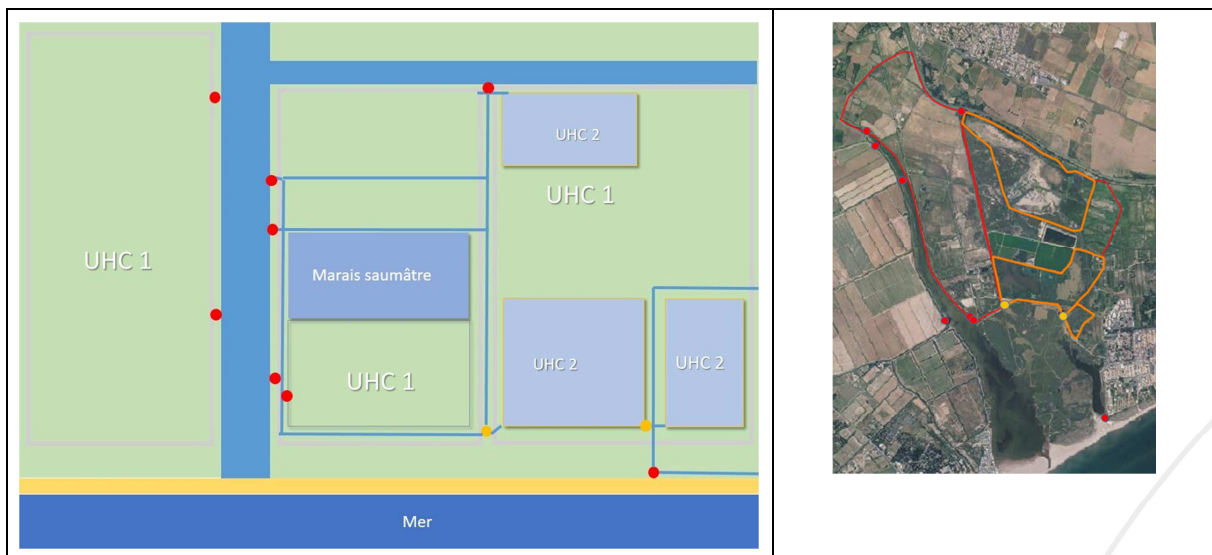
1.2. Cas de la façade méditerranéenne

a) Lagune simple



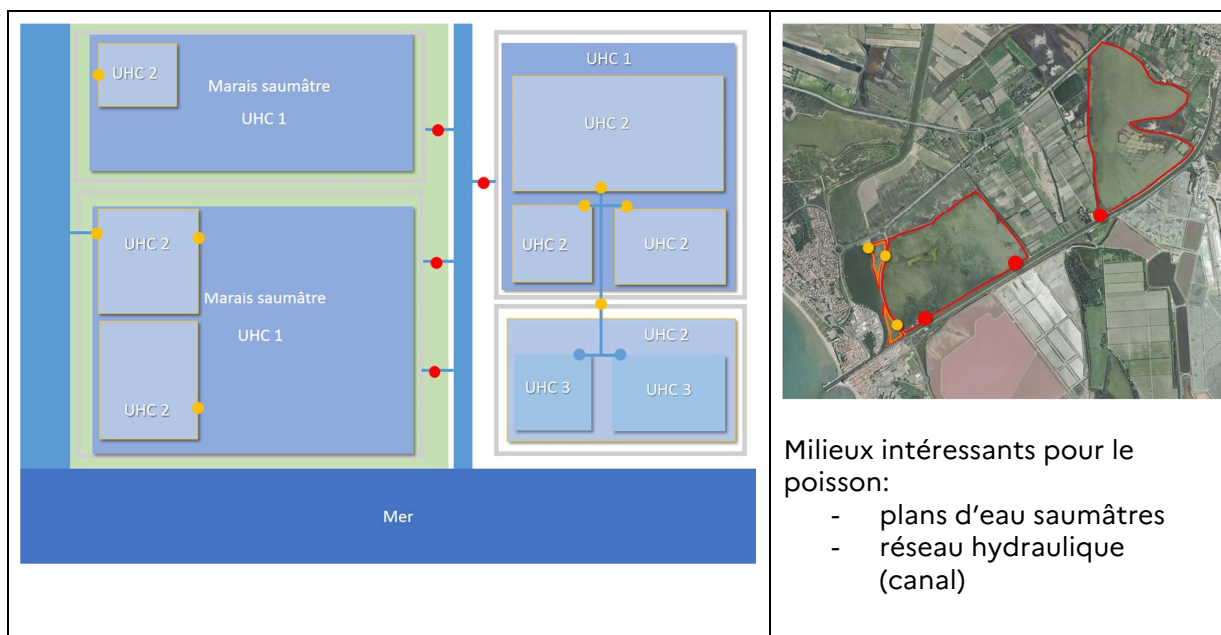
b) Différents niveaux d'UHC reliés par canaux

Marais attenants à la lagune, non connectés directement, ex : cas d'un canal relié à la lagune d'un côté, au cours d'eau de l'autre.



c) Lagunes indirectement connectées à la mer

Le grau a été fortement modifié, et se prolonge d'un canal saumâtre.



Annexe 2 : Correspondance des nomenclatures ©SANDRE "Salinité de l'UHC" et "Degré de salinité"



Classification des unités hydrauliques en fonction des gammes de salinité (selon celles retenues pour les lagunes lors du symposium de Venise (1959))

Dans le cadre des nomenclatures SANDRE, les UHC seront divisées en 3 groupes suivant la salinité : les marais doux (Freshwater de salinité en dessous de 0,5 PSU), les marais saumâtres (oligo-mésosalins de salinité allant de 0.5 à 18 PSU), les marais salés (poly-euhalins de salinité au dessus de 18 PSU). A noter que les groupes de salinité mésosalins et poly-euhalins sont employés sur les lagunes méditerranéennes dans le cadre de l'application de la méthode d'évaluation de l'état de conservation de l'habitat d'intérêt communautaire 1150-2 (en vue du rapportage réalisé pour la DHFF).

Nomenclature 980 "Salinité de l'UHC"		Nomenclature 317 "Degré de salinité"	
Libellé de l'élément	Définition de l'élément	Libellé de l'élément	Définition de l'élément
Informat ion non disponible		Inconnu	
Salé	Salé : gestion des entrées/sorties d'eau de mer (ouvrages) - pénétration de l'eau de mer régulière (gestion ouvrages ou pleine mer moyenne de vive-eau)	30 à 40 pour mille	Euhaline : eau totalement salée, > 30 psu [unité pratique de salinité]
		18 à 30 pour mille	Polyhaline : eau fortement salée, de 18-20 à 30 psu [unité pratique de salinité]
Saumâtre	Saumâtre : gestion des entrées/sorties d'eau de mer (ouvrages) - pénétration de l'eau de mer régulière (gestion ouvrages ou pleine mer moyenne de vive-eau)	5 à 18 pour mille	Mésosaline : eau moyennement salée, de 5-6 à 18-20 psu [unité pratique de salinité]
		0,5 à 5 pour mille	Oligohaline : eau peu salée, de 0,5 à 5-6 psu [unité pratique de salinité]

Doux	Doux : gestion E/S eau de mer et eau douce (ouvrages) - Pas de pénétration eau de mer sauf accidentelle (submersion, défaillance ouvrage hydraulique ou erreur de gestion)	< 0,5 pour mille	"Eau douce" : eau très peu salée, < 0,5 psu [unité pratique de salinité]
------	---	------------------	--

Annexe 3 : localisation des principaux marais littoraux de France métropolitaine et Corse

3.1 Marais Atlantique, Manche et mer du Nord



MILIEUX HUMIDES LITTORAUX DU BASSIN ADOUR-GARONNE

NE PAS DIFFUSER CE TABLEAU SANS L'AVERTISSEMENT CI-DESSOUS

Attention, les surfaces présentées dans le tableau ci-dessous, pour le bassin Adour-Garonne sont indicatives (précision moyenne de l'ordre de 10%).

Les superficies proposées par le Forum des Marais Atlantiques s'entendent hors DPM / DPF et plans d'eau. Elles sont calculées :

- à partir des limites de syndicats de marais lorsqu'il en existe - noté (SM).
- dans les autres cas, à partir des données nationales IFEN-ONZH (ZHIM) desquelles sont déduites les emprises des "masses d'eau" surfaciques. La limite prise pour le DPM est celle des bassins hydrographiques



Suivant la définition utilisée pour "marais", "zone humide", "milieu humide", il peut y avoir des parties superposées entre les emprises de ces derniers et le DPM ou les masses d'eau. **Le choix à été fait ici de ne prendre en compte que les parties hors DPM et hors masses d'eau.** (exception pour les "sartières" des marais de l'estuaire de la Seudre)

PROPOSITION FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES		SUPERFICIES DE REFERENCE, POUR MEMOIRE			
Marais littoraux	Surface calculée (km ²)	ONZH (ZHIM)	en D P M (hors commune)	en ME de Transition (hors DPM)	en ME Plan d'Eau
Marais des Pertuis Charentais (*5)	0.00	165.60	153.70	11.90	
Marais de Rochefort Nord (SM)	143.70	187.90	26.80		
Marais de l'estuaire de la Charente (SM + ZHIM)	75.00	99.80	25.30	10.30	
Marais de Charente aval et des Seignes	90.40	90.70		0.30	
Marais de Brouage (*4)	113.60	156.10	40.60		
Marais de l'estuaire de la Seudre (salé et doux) (SM & *1)	122.50	122.10	16.10	22.50	
Marais de la Presqu'île d'Arvert (SM & *1)	27.00	11.00			
Marais de l'île d'Oléron (*6)	41.60	116.30	70.70		
Marais de l'estuaire de la Gironde : 365.20 Km ² (*2)		***830.00	388.60	85.00	
- MEG Iles et presqu'île d'Ambès	17.00	17.00			
- MEG Rive droite (SM + ZHIM)	175.50	129.50			
- MEG Rive gauche nord Médoc (SM) (*7)	140.40	176.90			
- MEG Rive gauche centre et sud Médoc (SM)	32.30	33.00			
Marais du nord (ouest) Médoc (*7)	20.10	20.10			
Marais des Lacs de Lacanau et d'Hourtin	40.50	114.10		73.60	
Marais de Basse Garonne, Dordogne et Isle	204.10	192.50		51.50	1.40
Marais du Bassin d'Arcachon (*3)	17.50	186.90	169.40		
Marais de la Leyre (*3)	252.40	252.40			
Marais des Lacs de Cazaux, Biscarosse, Aureilhan	69.20	153.30			84.10
Marais du Courant de Contis	60.30	60.30			
Marais du Lac de Léon	30.80	34.10			3.30
Marais des Lacs de Soustons, étangs Noir et Blanc	23.40	23.40			5.80
Marais d'Orx	18.10	23.70			5.60
Les Barthes de l'Adour (Adour)	186.30	188.30		2.00	
Les Barthes de l'Adour (Gaves)	67.30	73.10		5.80	
Estimation superficie totale	1 969				

Les colonnes DPM et masses d'eau indiquent les superficies en recouvrement entre ces dernières et les ZHIM de l'ONZH

Remarques :

*1 - L'ONZH regroupe les marais de la presqu'île d'Arvert avec les marais de l'estuaire de la Seudre et ne prend en compte que la partie salée des marais de l'estuaire de la Seudre. A noter que 16.5 km² des marais de l'estuaire de la Seudre sont sur la masse d'eau de transition mais tout de même comptabilisés (sartières - source FMA / CREA).

*2 - L'ONZH regroupe sous la même entité tous les marais des deux rives de l'estuaire de la Gironde de Royan au Bec d'Ambès et inclut l'estuaire lui-même. les lignes qui suivent précédée de -MEG détaillent cette zone, la superficie en italique est la somme de celles des lignes de détail

*3 - Superposition entre marais de la Leyre et marais du bassin d'Arcachon dans l'ONZH : 6.85 km² (corrigé dans le tableau)

*4 - Superficie totale des Unités hydrauliques Cohérentes (UHC) - source FMA / CDC du Bassin de Marennes

*5 - Intégralement en DPM. Dans les données ONZH, superposition entre le zonage "Pertuis Charentais" et la partie maritime des marais de Rochefort, de Brouage, de l'estuaire de la Seudre et de l'île d'Oléron - Attention à ne pas cumuler ces superficies.

*6 - Source FMA / CDC de l'île d'Oléron

*7 - Les marais du Gua, partie Nord de la zone ONZH intitulée "marais du nord Médoc" ont été déduits de cette dernière et rajoutée aux MEG rive gauche nord Médoc pour des raisons de cohérence hydraulique (syndicat de marais à cheval sur les 2 zonages ONZH).

MILIEUX HUMIDES LITTORAUX DU BASSIN LOIRE-BRETAGNE

NE PAS DIFFUSER CE TABLEAU SANS L'AVERTISSEMENT CI-DESSOUS

Attention, les surfaces présentées dans le tableau ci-dessous, pour le bassin Loire-Bretagne sont indicatives (précision moyenne de l'ordre de 10%).

Les superficies proposées par le Forum des Marais Atlantiques s'entendent hors DPM / DPF et plans d'eau. Elles sont calculées :

- à partir des limites de syndicats de marais lorsqu'il en existe - noté (SM).
- dans les autres cas, à partir des données nationales IFEN-ONZH (ZHIM) desquelles sont déduites les emprises des "masses d'eau" surfaciques. La limite prise pour le DPM est celle des bassins hydrographiques



Suivant la définition utilisée pour "marais", "zone humide", "milieu humide", il peut y avoir des parties superposées entre les emprises de ces derniers et le DPM ou les masses d'eau. *Le choix à été fait ici de ne prendre en compte que les parties hors DPM et hors masses d'eau.*

PROPOSITION FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES		SUPERFICIES DE REFERENCE, POUR MEMOIRE			
Marais littoraux	Surface calculée (km ²)	ONZH (ZHIM)	en D P M (hors commune)	en ME de Transition (hors DPM)	en ME Plan d'Eau
Marais de la baie du Mont Saint Michel (*1)	75.40	377.35	262.60		
Marais de Dol de Bretagne (SM*2)	114.40				
Marais de la baie de Saint Briec	7.20	32.90	25.70		
Marais des estuaires du Trieux et du Jaudy	29.90	95.60	61.50		4.20
Marais de la baie de Morlaix et de Carantec	11.30	46.20	34.90		
Marais de la rade de Brest	23.40	65.00	41.60		
Marais de la baie d'Audieme	19.50	25.50	6.00		
Marais du golfe du Morbihan	53.10	138.90	73.30	1.10	11.40
Marais de l'estuaire de Pénerf	19.50	43.60	11.30		12.80
Marais de l'estuaire de la Vilaine	18.80	33.90	12.40		2.70
Marais de la Vilaine (ou marais de Redon et Vilaine)	69.60	72.40		2.80	
Marais de Mesquer, Mes, Pont-Mahe	14.95	23.20	7.85	0.40	
Marais de Brière (y compris plans d'eau car non masse d'eau)	249.30	249.30			
Marais de Guérande	26.70	28.40	1.70		
Marais de l'estuaire de la Loire (SM*3)	143.10	232.90	39.00		59.00
Marais du lac de Grand-lieu	11.30	65.30		54.00	
Marais de l'Erdre	38.30	38.30			
Marais de la Loire (entre Maine et Nantes), Marais de Goulaine	232.55	258.95		26.40	
Marais de la Loire (entre Vienne et Maine)	69.20	69.20			
Basses Vallées Angevines, aval de la rivière Mayenne	93.30	93.30			
Marais de l'île de Noirmoutier et de la baie de Bourgneuf (SM*4)	21.70	173.90	156.10		
Marais Breton, marais de la vie et du Jaunay (SM)	358.40	359.95			3.20
Marais des Olonnes (SM*5)	15.30	19.30			
Marais de Talmont et du Payré	10.60	13.30	2.70		
Marais Poitevin (SM)	876.00	1023.10		1.00	
Baie de l'aiguillon	5.00	82.60	74.07	3.50	
Marais de l'île de Ré (*6)	17.60	87.60	64.40		
Estimation superficie totale	2 625.40				

Les colonnes DPM et masses d'eau indiquent les superficies en recouvrement entre ces dernières et les ZHIM de l'ONZH

(*1) - partie Loire-Bretagne uniquement

(*2) - partie commune avec Marais de la baie du Mt St Michel déduite

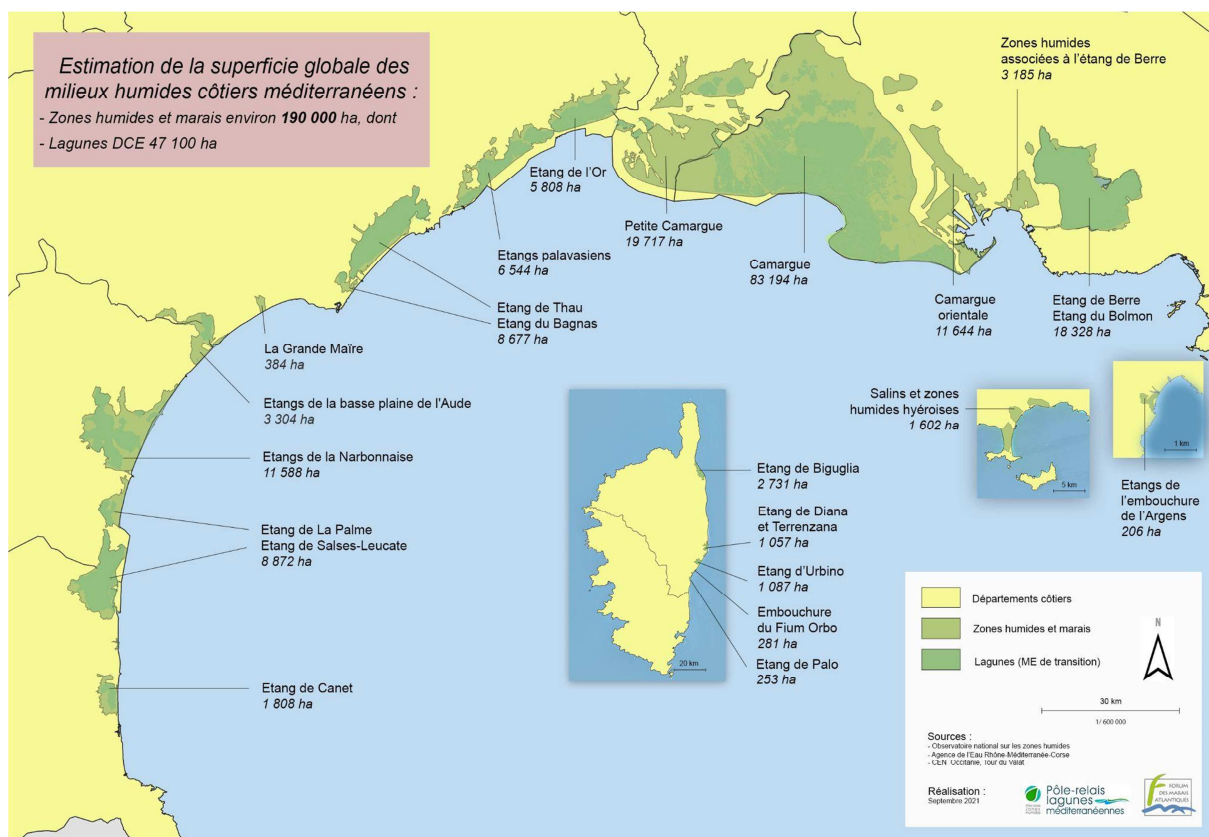
(*3) - rajouté 8.20 km² - extension SM du canal de Buzay

(*4) - Ajout partie SM non prise dans ONZH

(*5) - Superficie du Syndicat Mixte du Pays des Olonnes - source FMA / CDC des Olonnes

(*6) - Superficie totale des Unités hydrauliques Cohérentes (UHC) - source FMA / CDC de l'île de Ré

3.2 Marais méditerranéens



MILIEUX HUMIDES LITTORAUX DE LA FAÇADE MEDITERRANÉENNE

NE PAS DIFFUSER CE TABLEAU SANS L'AVERTISSEMENT CI-DESSOUS

Attention, les surfaces présentées ici pour la façade méditerranéenne sont indicatives (précision moyenne de + ou - 15%). Les superficies proposées comprennent les enveloppes issues des données nationales IFEN-ONZH (ZHIM)¹ auxquelles ont été soustraites les surfaces en eau des lagunes (Masse d'eau DCE + addendum Camargue centrale 2021). Le résultat donne la surface confondue de tous les autres types d'habitats humides dont les marais.

Pôle-relais lagunes
méditerranéennes



La précision des tracés étant relative celle de leur levée originelle (1/200 000 à 1/500 000), les valeurs de surface calculées ici sont porteuses d'imprécisions.

PROPOSITION FMA – POLE-RELAIS LAGUNES MEDITERRANEENNES	SUPERFICIES DE REFERENCE (KM ²)				
	Total ONZH (ZHIM) ¹	Plans d'eau DCE ²	Total zones humides ³ dont		
			Autres zones humides ⁴	Marais ⁴	
Etang de Canet	18,08	6,26	11,82	3,39	0,3
Etang de Salses-Leucate	88,72	51,09	32,87	3,36	1,7
Etang de La Palme		4,76		3,67	1,67
Etangs de la Narbonnaise	115,88	39,47	76,41	6,73	6,46
Etangs de la basse plaine de l'Aude	33,04	10,34	22,7	0,9	0,6
Zone humide de la Grande Maire	nd	0	3,84*	1,45	2,39**
Etang de Thau	86,77	68,36	16,84	2,48	2,68
Etang du Bagnas		1,57		0,83	0,27
Etangs palavasiens	65,44	37,66	27,78	2,47	2,34
Etang de l'Or	58,08	32,61	25,47	6,54	3,93
Petite Camargue	197,17	15,74	181,43	10,4	5,52
Camargue *	831,94	169,82	662,12	27,45	15
Camargue orientale (Zones humides du Plan du Bourg)	116,44	0	116,44	nd	nd
Zones humides associées à l'étang de Berre	31,85	0	31,85	nd	nd
Etangs de Berre	183,28	155,48	22,15	5,32	2,23
Etang du Bolmon		5,65		1,28	0,34
Salins et zones humides hyéroises	16,02	0	16,02	9,74	6,27*
Etangs de l'embouchure de l'Argens	nd	0	2,06*	2	0,6**
Etang de Biguglia	27,31	13,62	13,69	13,5	0,19
Etang de Diana et Terrenzana	10,57	5,45	5,12	nd	nd
Etang d'Urbino	10,85	7,44	3,41	3,25	0,16
Embouchure du Fium Orbo	2,81	0	2,81	nd	nd
Etang de Palo	2,53	1,06	1,47	0,65	0,82
Estimation de la superficie totale (Km ²)	1864,93	470,9	1270,4	105,41	29,21

¹ Surfaces des enveloppes ONZH (Zones humides d'importance majeure) 1998, avec ajout des surfaces établies sur l'embouchure de l'Argens et de la Camargue orientale lors de l'étude par M. Amand 2020 (OFB, Cen Occitanie).

² Données de plans d'eau issues de l'étude « Caractérisation et évaluation des paramètres hydromorphologiques des lagunes du bassin Rhône - Méditerranée et Corse dans le cadre de la DCE », Asconit Conseil, 2009, Ed. AE-RMC.

³ Surfaces de zones humides par soustraction du 2 au 1. (NB: Taux d'erreur estimé de 15 % en raison de l'échelle faible des tracés sources).

⁴ Zones humides caractérisées avec précision. Attention, surfaces sous estimées par rapport à la réalité : il s'agit de surfaces mesurées dans une bande de 500 m autour d'étendues d'eau inondées plus de 10 mois/an. Données issues de l'étude « Caractérisation et évaluation des paramètres hydromorphologiques des lagunes du bassin Rhône - Méditerranée et Corse dans le cadre de la DCE », Asconit Conseil, 2009, Ed. AE-RMC.

*Données du DOCOB du site concerné. ** Données de l'étude de M. Amand et T. Boyer 2020 (OFB, Cen Occitanie).

Barré & Caessteker : complexes lagunaires 129 344 ha (Corine Landcover 2007) = 71844 ha de marais et zones humides + 57500 ha de Lagunes (Masse d'eau de transition) d'après http://download.pole-lagunes.org/Synthese_lagunes/Tome1_V2.pdf et le rapportage DCE 2015

Avec le soutien de financier et technique de

