EPTB Charente

Institution interdépartementale pour l'aménagement du fleuve Charente et de ses affluents

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DE LA CHARENTE

SAGE CHARENTE

Diagnostic
Sous-bassins 18, 20 et 21

Marais Sud et Nord
Estuaire-Littoral-Iles-Pertuis

Le diagnostic du SAGE Charente est composé :

- *d'un document global de synthèse à l'échelle du bassin,*
- *de 16 documents ciblés sur 21 sous-bassins identifiés.*

Le présent document correspond à l'un des 16 documents ciblé sur 3 des 16 sous bassins (18, 20 et 21)

***La rédaction de ce document** est issue de :*

- *la déclinaison locale à l'échelle de sous-bassin des données techniques de l'état initial et du diagnostic à l'échelle du bassin de la Charente,*
- *la concertation locale menée auprès des acteurs à l'échelle de sous-bassin en 2012-2013*

Version finale - Janvier 2014

EPTB Charente

Institution interdépartementale pour l'aménagement du fleuve Charente et de ses affluents

2 place Saint Pierre
17 100 Saintes

Tél 05 46 74 00 02
Fax 05 61 62 65 58
E-mail eptb-charente@fleuve-charente.net

	Diagnostic du SAGE Charente **Sous-Bassins 18 et 20 : Marais Sud et Nord Rochefort** **Sous-Bassins 21 : Estuaire-Littoral-Iles-Pertuis**

Sommaire

1) Caractéristiques générales 3

1.1) Cartographie 3

1.2) Masses d'eau 8

1.3) Description : géologie, hydrogéologie, hydrologie… 10

1.4) Usages et enjeux vis-à-vis de l'eau et des milieux aquatiques 18

2) Usages et pressions exercées sur l'eau et des milieux aquatiques 32

2.1) Aménagements du bassin 32

2.2) Gestion quantitative de l'eau à l'étiage 43

2.3) Crues, inondations fluviales et submersions marines 44

2.4) Pollutions et état qualitatif de l'eau et des milieux aquatiques 48

3) Synthèse de diagnostic de sous-bassins 58

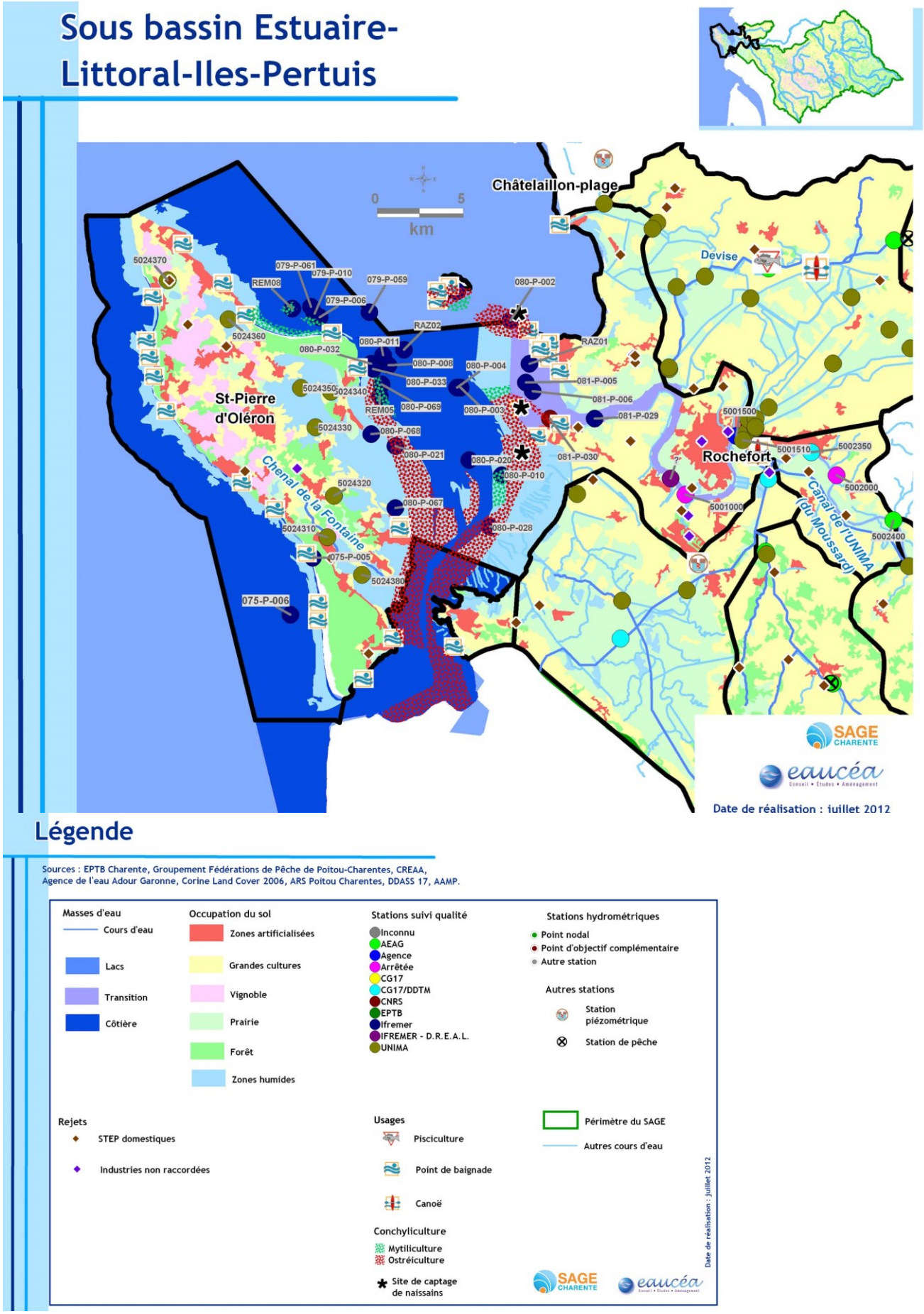
ANNEXE : Habitats d'intérêt communautaire 59

1) Caractéristiques générales

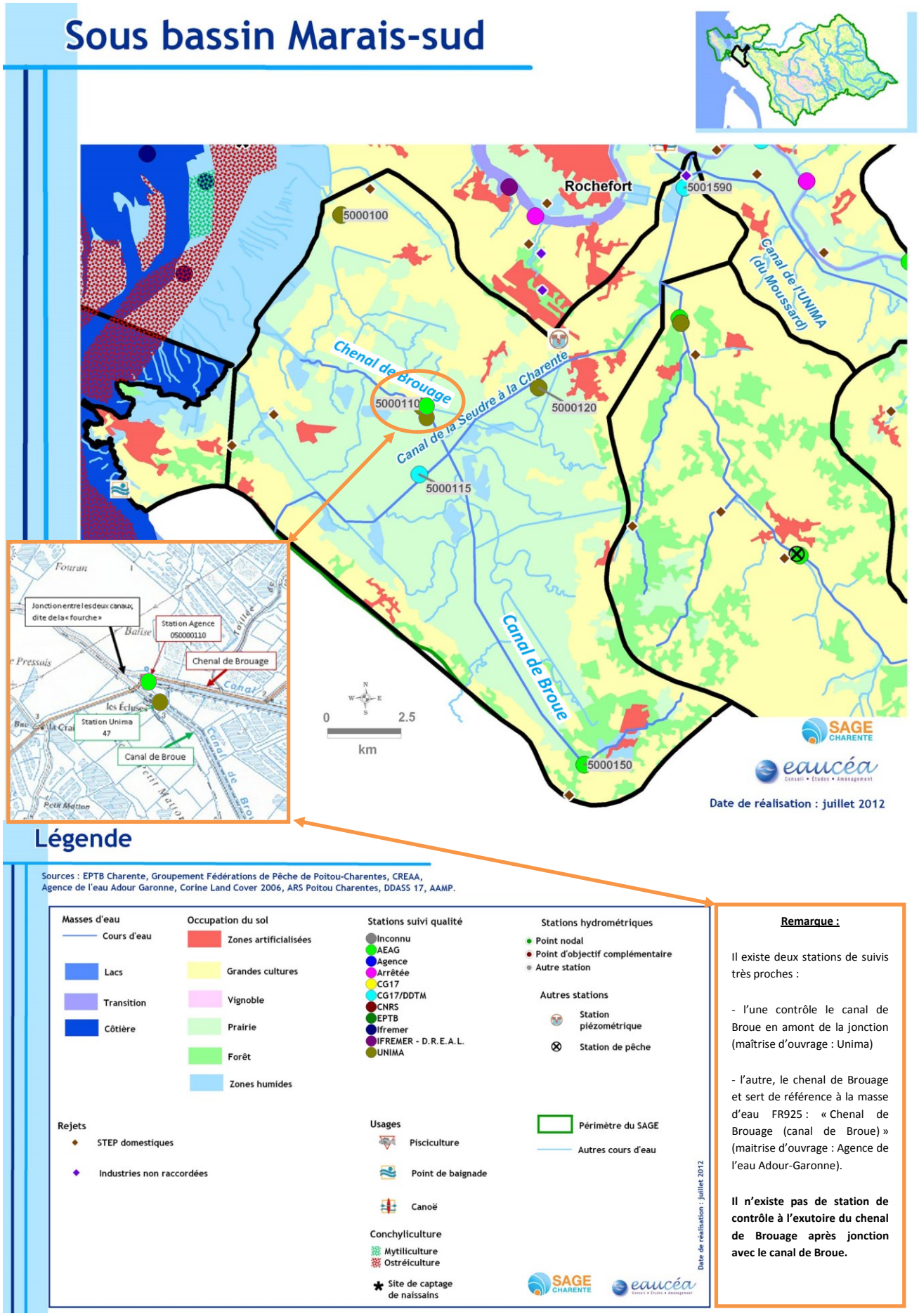
1.1) Cartographie

- Carte de l'occupation du sol (*Cf.* pages 4, 5 et 6)
- Carte des masses d'eau et des éléments structurants du territoire (capacité de traitement des stations d'épuration (STEP) et rejets domestiques et urbains + rejets des industries non raccordées) (*Cf.* page 7)

Carte de l'occupation du sol sous bassin versant 21



Carte de l'occupation du sol sous bassin versant 18



Remarque :

Il existe deux stations de suivis très proches :

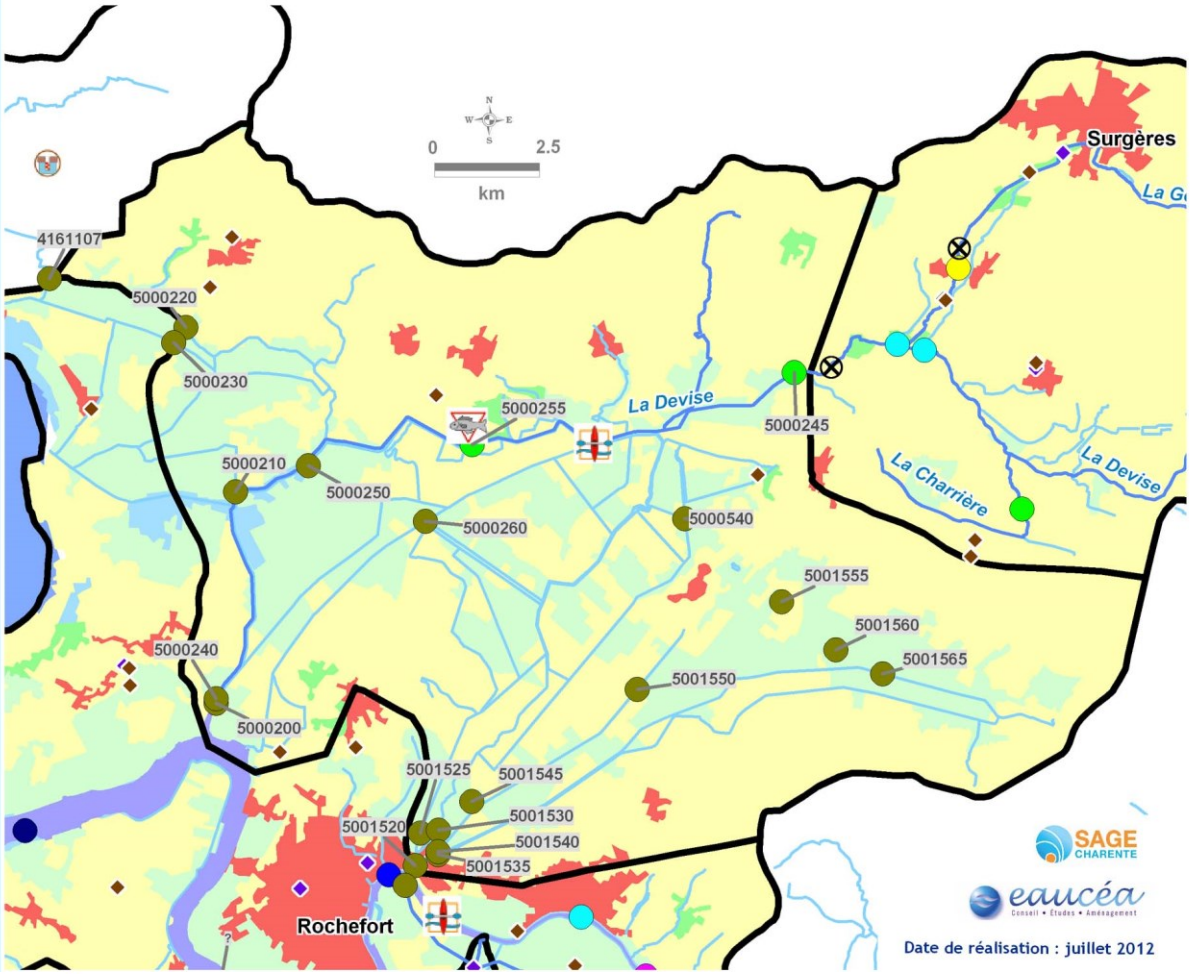
- l'une contrôle le canal de Broue en amont de la jonction (maîtrise d'ouvrage : Unima)

- l'autre, le chenal de Brouage et sert de référence à la masse d'eau FR925 : « Chenal de Brouage (canal de Broue) » (maitrise d'ouvrage : Agence de l'eau Adour-Garonne).

Il n'existe pas de station de contrôle à l'exutoire du chenal de Brouage après jonction avec le canal de Broue.

Carte de l'occupation du sol sous bassin versant 2

Sous bassin Marais-nord



Légende

Sources : EPTB Charente, Groupement Fédérations de Pêche de Poitou-Charentes, CREAA, Agence de l'eau Adour Garonne, Corine Land Cover 2006, ARS Poitou Charentes, DDASS 17, AAMP.

Masses d'eau
- Cours d'eau
- Lacs
- Transition
- Côtière

Occupation du sol
- Zones artificialisées
- Grandes cultures
- Vignoble
- Prairie
- Forêt
- Zones humides

Stations suivi qualité
- Inconnu
- AEAG
- Agence
- Arrêtée
- CG17
- CG17/DDTM
- CNRS
- EPTB
- Ifremer
- IFREMER - D.R.E.A.L.
- UNIMA

Stations hydrométriques
- Point nodal
- Point d'objectif complémentaire
- Autre station

Autres stations
- Station piézométrique
- Station de pêche

Rejets
- STEP domestiques
- Industries non raccordées

Usages
- Pisciculture
- Point de baignade
- Canoë

Conchyliculture
- Mytiliculture
- Ostréiculture
- Site de captage de naissains

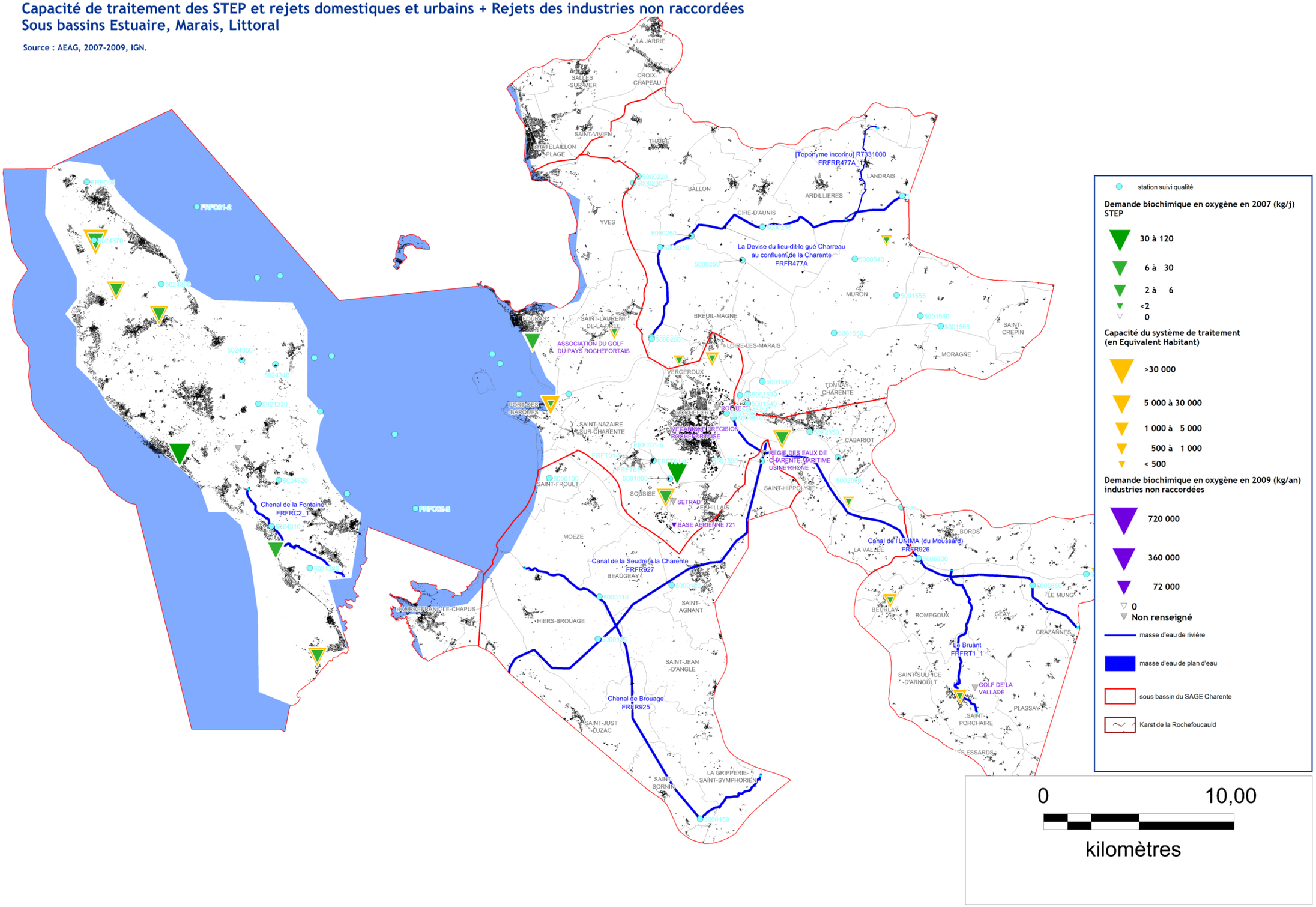
- Périmètre du SAGE
- Autres cours d'eau

Date de réalisation : juillet 2012

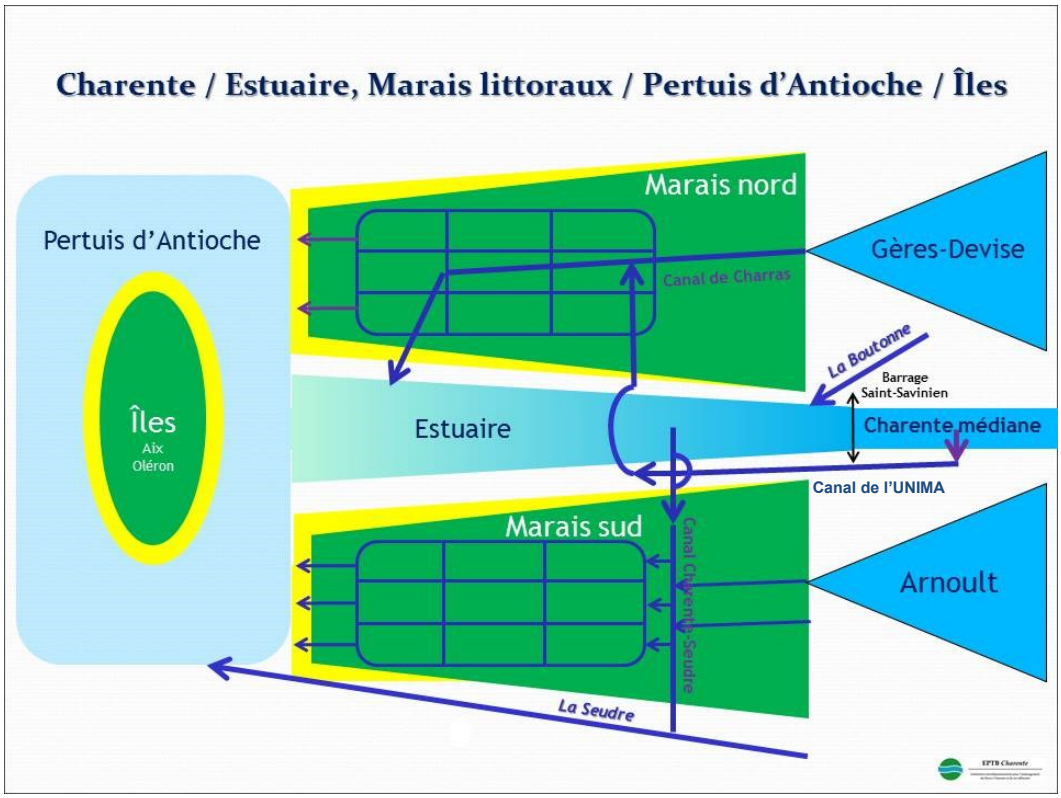
SAGE CHARENTE eaucéa

Capacité de traitement des STEP et rejets domestiques et urbains + Rejets des industries non raccordées
Sous bassins Estuaire, Marais, Littoral

Source : AEAG, 2007-2009, IGN.



1.2) Masses d'eau



L'**estuaire** constitue l'exutoire du bassin de la Charente, où l'effet de l'océan est perceptible. Il est caractérisé par l'aménagement du complexe (barrage) de Saint-Savinien[1] en vue, notamment, de gérer l'interface terre-mer et ses impacts sur les milieux et les usages. L'estuaire reçoit également les eaux de la Boutonne avant de se jeter dans le **pertuis d'Antioche**. Les affluents de la Gères-Devise au nord et de l'Arnoult au sud constituent les principales alimentations hydrographiques « naturelles » en eau douce pour les marais par lesquels les eaux transitent vers l'estuaire de la Charente (marais nord) ou directement le pertuis (marais sud).

Marais nord (dits « de Rochefort ») et marais **sud** (dits « de Brouage », et « nord de Saint-Nazaire »), s'étendent de part et d'autre de l'estuaire de la Charente et sont, en période estivale, également réalimentés par les eaux de la Charente médiane en amont du complexe de Saint-Savinien, *via* le canal de réalimentation des marais (dit « **canal de l'Unima**[2] ») et :

- le **canal de Charras** après siphonage sous la Charente (marais nord) ;
- le canal **Charente-Seudre** alimenté par les eaux estuariennes (écluse de Biard), bénéficiant également d'une réalimentation par le canal de réalimentation.

Les **îles d'Oléron et d'Aix**, qui baignent le pertuis d'Antioche, sont également caractérisées par des marais pouvant disposer de micro bassins-versants ou de résurgences de nappes les alimentant en eaux devenant rapidement saumâtres en lien avec le **littoral** et les **eaux marines**.

[1] Le complexe de Saint-Savinien, usuellement nommé « barrage de Saint-Savinien » est en réalité composé de deux ouvrages : le barrage et le clapet.

[2] Unima : Syndicat mixte de l'UNIon des MArais atlantiques, propriétaire et gestionnaire du canal du même nom, creusé initialement à partir, puis en prolongement du lit (canal) du Moussard

La notion de **masse d'eau** a été introduite par la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) adoptée en 2000. Elle fixe comme objectif l'atteinte du **bon état sur l'ensemble des masses d'eau** à l'échéance **2015** avec dérogations d'objectif sur les masses d'eau fortement modifiées et d'échéance à **2021 ou 2027** sur justification technique. Les masses d'eau constituent donc le référentiel cartographique élémentaire d'un point de vue réglementaire. Ces masses d'eau servent d'**unité d'évaluation de l'état de l'eau et des milieux aquatiques (objectif DCE)** et d'unité d'interventions pour le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du district Adour-Garonne. Les états représentés dans le tableau ci-dessous sont ceux de l'évaluation du **SDAGE Adour-Garonne 2010-2015**, élaborés d'après les **données 2006-2007**.

Il existe **5 catégories de masses d'eau (ME) : cours d'eau (CE)** ; plans d'eau ; **transition (estuaires) ; côtières (eaux marines le long du littoral)** et souterraines. Les eaux souterraines, en lien hydrologique important avec l'ensemble du bassin Charente, sont approchées globalement dans le document global de diagnostic SAGE. Ces masses d'eau sont évaluée soit à partir de mesures issues de stations de suivi (ME **mesurées**), soit à partir de modélisations issues de caractéristiques intrinsèques et de facteurs de pression (ME **modélisées**). Certaines masses d'eau en surface sont classées **fortement modifiées** par suite d'altérations physiques dues à l'activité humaine et font l'objet de dérogations quant à l'objectif : bon potentiel se substituant à bon état.

Evaluation DCE	Masse d'eau	Etat 2007	Objectif bon état	Paramètres déclassants DCE :
ME CE mesurée	Devise (canal de Charras) (FR477A)	Médiocre	2021	satO2, COD, Nitrites, Nitrates
ME CE modélisée	Chenal de la Fontaine (île d'Oléron) (FRC2_1)	Mauvais	2021	
ME CE fortement modifiées	Canal de l'Unima (du Moussard) (FR926)	?	2027	
	Chenal de Brouage (canal de Broue) (FR925)	?	2015	
	Chenal de Marennes (canal Charente-Seudre) (FR927)	?	2015	
ME transition	Estuaire de la Charente (FRFT01)	Bon	2021	
ME côtières	Pertuis charentais (FC02)	Bon	2027	
	Côte Ouest de l'île d'Oléron (FC03)	?	2021	
	Côte Nord-Est de l'île d'Oléron (FC01)	Bon	2015	

Bien que classée comme **masse d'eau « rivière »**, la Devise aval (en aval de l'ouvrage Gué-Charreau) correspond en réalité au canal de Charras et représente une très forte artificialisation de l'aval du bassin Devise correspondant au marais du Nord-Rochefort, comparable à une masse d'eau fortement modifiée.

Concernant les **masses d'eau artificielles, des incohérences et imprécisions dans le classement et la nomenclature** sont également à pointer. La masse d'eau FR925, intitulée « Chenal de Brouage » est en réalité le « canal de Broue ». A proximité, il existe bien un « canal de Brouage », lequel constitue le prolongement du canal Charente-Seudre (masse d'eau FR927, intitulée « Chenal de Marennes ») vers le pertuis d'Antioche. Ces masses d'eau n'ont pas fait l'objet d'établissement de leur état global. Néanmoins, des données existent au niveau de stations de suivi. Les masses d'eau modélisées, de transition et côtières nécessitent de plus amples investigations pour consolider/établir les éléments de caractérisation.
En dehors de ceux classés en masses d'eau artificielles (réseau primaire, de rang 1), les **autres chenaux et canaux**, ne sont pas intégrées à l'échelle des masses d'eau artificielles (réseaux secondaire et tertiaire, de rang 2 et 3). Bien qu'hydrauliquement en interface fonctionnelle directe avec les masses d'eau artificielles, ils ne sont pas identifiés comme masses d'eau et ne font donc pas l'objet d'objectif d'atteinte du bon état au titre de la DCE, en raison notamment de l'absence de références spécifiques à ce type d'eau. Le réseau secondaire des marais, intermédiaire entre le réseau primaire structurant (masses d'eau artificielles) et le réseau tertiaire géré au niveau parcellaire, fait également l'objet d'informations partielles au niveau des stations de suivi (réseau référentiel des marais charentais sous maîtrise d'ouvrage de l'Unima).

Pour les **masses d'eaux côtières et transitoires (estuaire)**, les états sont établis à partir des données disponibles au 09/02/2012, selon le site Ifremer (http://envlit.ifremer.fr). L'évaluation de l'état de l'estuaire reste à préciser par intégration de l'ensemble des données recueillies dans le cadre de différents dispositifs de suivis.

1.3) Description : géologie, hydrogéologie, hydrologie…

Le secteur des marais littoraux correspond à la partie terminale du bassin de la Charente, secteur d'interfaces multiples entre les eaux douces continentales, les eaux saumâtres et les eaux salées marines.

L'estuaire de la Charente, zone d'interfaces multiples

L'**estuaire de la Charente** constitue une **zone d'interfaces** entre les eaux douces du fleuve (comprenant celles en provenance de son affluent Boutonne) et les influences des eaux marines du pertuis d'Antioche avec lesquelles il fait la liaison à Port-des-Barques. La pénétration de la marée dans l'estuaire de la Charente a pour conséquence immédiate de s'opposer à l'écoulement vers l'aval des eaux douces continentales. L'intensité des courants pendant le flot et le jusant varie en fonction du coefficient de marée et du débit fluvial. Le déplacement de l'onde de marée dynamique est lié au coefficient de marée, au débit fluvial et à la topographie du lit.

Durant plusieurs décennies, la gestion du **complexe de Saint-Savinien**, ouvrage clé dans la gestion de l'ensemble du secteur, s'est appuyée sur le seul coefficient de marée.

- Pour les marées de coefficients inférieurs à 70, le barrage était fermé : l'influence maritime (onde de marée dynamique) était bloquée.
- Pour les marées de coefficients supérieurs à 70, le barrage était ouvert et le flot pouvait alors remonter et se faire sentir jusqu'en amont du barrage de La Baine à Chaniers, à 80 km de l'océan.

Cette valeur de 70 pour le coefficient est empirique et peut varier en fonction du vent, des surcotes… Les marées réalisent un cycle de vives-eaux / mortes-eaux sur 2 semaines environ.

Le phénomène de **bouchon vaseux** est présent sur l'estuaire de la Charente. Il s'agit d'un phénomène naturel typique des estuaires macrotidaux, subissant des amplitudes de marée importantes). On observe plusieurs bouchons vaseux correspondant à des zones de forte turbidité des eaux, pouvant s'étendre sur des dizaines de kilomètres, avec des concentrations de Matières En Suspension (MES) supérieures à 1 g/l. La rencontre entre l'eau douce fluviale et l'eau salée marine ainsi que l'action de la marée conduisent à une circulation particulière de l'eau qui freine l'évacuation vers l'océan de MES très fines (<100µm) avec prédominance de vase. La position des bouchons vaseux dans l'estuaire **évolue au cours de l'année en fonction des débits** de la Charente et **des coefficients de marée**. Une remontée de l'estuaire a été observée lors de l'étiage 2011 (juin-septembre) au niveau de Saint-Savinien.

Le **fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire de la Charente** reste néanmoins aujourd'hui **mal connu** et a été très peu étudié au regard d'autres estuaires français. Cependant, des **modèles** sont **en cours de développement**, notamment celui financé par le Conseil général de la Charente-Maritime avec l'Université de La Rochelle. Ce travail est, par ailleurs, à rapprocher des études de submersions réalisées dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI - étude Unima/Artélia).

L'estuaire de la Charente débouche sur les eaux marines du pertuis d'Antioche.

Le pertuis d'Antioche (in N. Weber, 2004) et l'évolution du trait de côte

Le Pertuis d'Antioche est localisé entre les îles de Ré et d'Oléron. Il est caractérisé par une fosse (profondeur maximale -40 à -44 m) d'orientation Ouest-Nord-Ouest Est-Sud-Est, isolée à l'Ouest du plateau continental par un haut fond culminant à - 19 m : le Seuil Inter-Insulaire. Le fond de cette fosse est essentiellement de nature rocheuse. Barusseau (1973), interprète la Fosse d'Antioche comme étant un segment de la paléo-vallée fluviatile de la Charente. Cette « Paléo-Charente » aurait incisé le socle mésozoïque lors de la baisse du niveau marin durant la dernière glaciation. Lors de la transgression qui a suivi, et tout particulièrement pendant sa phase terminale, une dérive littorale de direction Nord / Sud très active aurait construit dans la partie occidentale du pertuis un prisme sableux : le Seuil Inter-Insulaire. André (1986), illustre cette hypothèse par une coupe dans laquelle le seuil est une accumulation de 20 m de sables grossiers devenant plus fins dans sa partie orientale (Fosse d'Antioche). La partie interne du Pertuis d'Antioche ou « Rade des Basques » se caractérise par des fonds de moins en moins profonds vers l'embouchure actuelle de la Charente (de 24 m au niveau de l'extrémité orientale de la fosse, à 2 m à Fouras). Elle se caractérise également par une série de pointes et presqu'îles rocheuses (pointe de Chatelaillon, presqu'île de Fouras et l'île d'Aix, Ile Madame et platiers des Palles). Le chenal de marée, situé dans le prolongement de l'embouchure de la Charente, est bordé au Sud Ouest par un banc de sable allongé orienté Nord-Ouest / Sud-Est : la Longe de Boyard, culminant à -2 m en moyenne. Cette partie interne du Pertuis d'Antioche serait, pour Barusseau (1973) puis André (1986), constituée principalement de vase d'une épaisseur croissante de 20 à 30 m du large vers l'embouchure de la Charente.

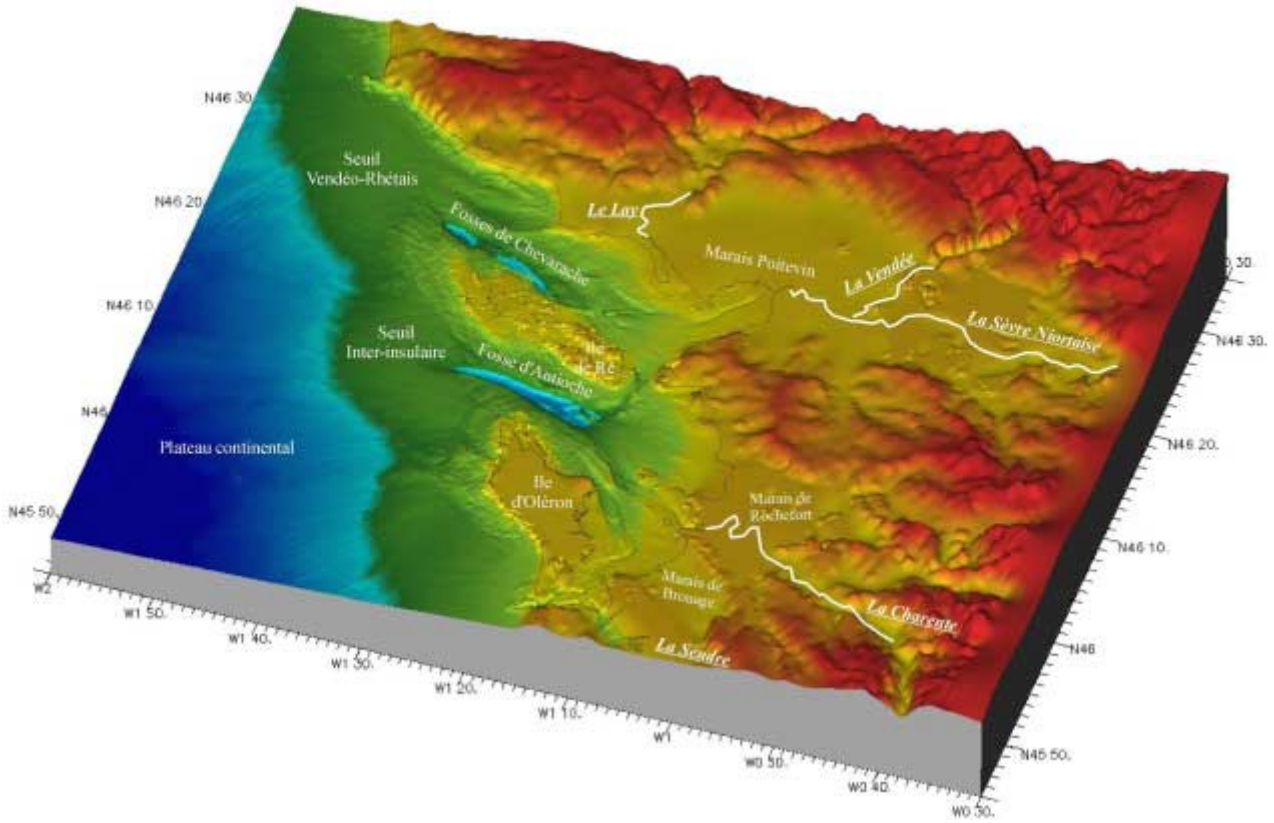


Figure : **Représentation 3D ombrée de la bathymétrie (Origine SHOM) et de la topographie (Origine ETOPO30) actuelle du littoral** (*in* N. Weber, 2004)

L**e trait de côte** de la **façade littorale** de l'estuaire et du pertuis **a connu** d'importantes modifications au fil des siècles. Cette évolution est la conséquence d'une combinaison de phénomènes naturels[3] avec une action anthropique importante[4]. Le rivage marin se stabilise en effet au IIème siècle avant notre ère. Les terres basses de la côte sont submergées et les marécages peu à peu colmatés. En retrait de la ligne de côte, les marais rétro littoraux se forment au fil des siècles, de part et d'autre de l'estuaire, sur les territoires conquis progressivement sur le secteur maritime.

L'estran de l'embouchure de la Charente est une large étendue de vase. Des zones sableuses sont néanmoins observées en haut estran. Dans l'ensemble des pertuis charentais, les transports en suspension sont généralement importants. La turbidité des eaux varie avec l'intensité de l'agitation et des courants de marée pour les transports des sables sur les petits fonds ainsi que des houles pour les transports par charriage des sables le long des littoraux et sur les plages et des vents pour les transports des sables dunaires littoraux.

Figure : Bathymétrie générale des Pertuis Charentais (Source : CREOCEAN, 2004)

[3] La mer balaie de ses flux et reflux d'immenses vasières colonisées par des végétaux pionniers contribuant progressivement à la fixer et empêcher sa remobilisation par les marées : la slikke tout d'abord, puis la schorre, caractérisée par salicornes et spartines, en fin de comblement.

[4] Endiguements, drainages (…) réalisés au fil des siècles par l'Homme, accélérant la conquête des marais sur le domaine maritime. *Cf.* partie 2, aménagements.

Sol, et sous-sol des marais littoraux

La **géologie** sur le secteur des marais littoraux est caractérisée par des matériaux récents, variés, mais peu développés tels que des argiles, des vases marines, du sable de dune côtière. Les dépôts sédimentaires de type sableux à argileux (appelés localement « bri ») ont rempli le bassin de Rochefort jusqu'à +3m NGF. Le **bri**, une argile grise d'origine fluvio-marine, peut atteindre 35m d'épaisseur dans la vallée de la Devise et seulement une quinzaine de mètres dans le secteur d'Yves (BRGM). Quelques îlots de calcaires émergent des marais, leur altitude pouvant aller jusqu'à +30m NGF. Les bordures de rivière sont caractérisées par la présence de terrasses graveleuses et, le long des vallées de rivière, par des alluvions.

Le bri caractérisant les **sols de marais**, d'origine **fluvio-marine**, est donc composé de sédiments récents qui se sont déposés dans de vastes golfes sur le substrat continental calcaire sur une profondeur de 5 à 30 mètres. Globalement, le phénomène de **sédimentation se poursuivrait encore** de nos jours et les terres continueraient de gagner du terrain sur la mer en dépit de secteurs d'érosion marginaux. Dans les marais de Rochefort, à proximité de la côte atlantique, on retrouve du bri relativement récent (environ 1 siècle), chargé de calcium ou de calcaire. Le bri plus ancien (4-5 siècles) se trouve plus à l'intérieur des terres, illustrant la conquête plus ou moins récente de ces secteurs sur le domaine maritime. De l'estuaire à Saint-Savinien, longeant la vallée de la Charente, on retrouve également du bri (plus ou moins ancien) sur une frange entourant la Charente d'environ 1,5km, en lien avec des apports plus ou moins anciens de l'estuaire. Ces sols sont constitués à **98% d'éléments fins** (50% d'argiles, 50% de limons et sables fins) avec une continuité granulométrique sur tout le profil. Leur couleur varie du beige au noir selon qu'ils sont récents, anciens ou intermédiaires. Les réserves utiles (RU) sont très importantes : 1,8mm par cm de profil. Elles peuvent dépasser les 200mm. La caractéristique principale du matériau est l'imperméabilité due aux argiles gonflantes : les argiles gonflent et réduisent alors la porosité et les fissurations du sol.

Hydrogéologiquement, sous le bri, l'**aquifère** (« nappe » du bri) présente un caractère fissuré, non-karstifié et **peu productif**. Il convient également de souligner qu'en bordure du littoral, la présence d'un **biseau salé** affecte en général la qualité de ces eaux souterraines (avec possibilité d'amplification par les pompages du phénomène en attirant davantage le biseau vers le continent). Ce phénomène est peu décrit sur le secteur des marais littoraux de Charente.

Morphogénèse anthropique et typologie des marais littoraux

Les zones de marnage de l'estuaire sont influencées par les eaux plus ou moins saumâtres : on parle de **marais salés**. Des marais salés sont également retrouvés sur la frange littorale continentale, ainsi que sur les îles d'Aix et Oléron, sous l'influence directe de l'Océan.

Dès l'Antiquité, l'exploitation (rudimentaire) du sel sur le secteur par les gaulois (santons) est avérée à la limite de la terre ferme de l'époque. Au Moyen-âge, les religieux, moines des grandes abbayes, amorcent une politique d'assèchement avec aménagement de **marais salants** (en jas). Entre le XIème et le XVIème siècle, ces aménagements caractérisent notamment les **marais sud** de Brouage, mais aussi ceux des **îles** et plus localement, **certains secteurs des marais nord**. Sur ces territoires, l'assèchement des marais fut réalisé par endiguement successif en progressant vers la mer. Au fur et à mesure de la construction de nouvelles prises, le golfe se colmate et les salines les plus anciennes sont progressivement abandonnées. Ce phénomène se généralise au XVIIème siècle. Faute de possibilité d'évacuer l'eau, celle-ci stagne et les marais deviennent insalubres. Le ratio surface de marais / surface de bassin versant est généralement relativement équilibré sur ces secteurs (environ de 1). Aujourd'hui, très peu de marais salants se maintiennent et sont toujours en activité sur la façade maritime continentale et sur les îles.

Au XVIIème siècle, c'est selon la méthode de **poldérisation**, importée de Hollande, que sont ensuite « assainis » la plus grande partie des **marais nord,** aux environs de Rochefort (« petite Flandre »), dont les marécages, jusqu'alors insalubres, causaient des problèmes sanitaires pour l'essor de la nouvelle ville arsenal de Rochefort. Sur ces secteurs, les marais dits « desséchés » sont isolés des marais dits « mouillés » périphériques par une digue permettant de contrôler l'alimentation hydrologique en eau douce gravitaire. Le ratio surface de marais / surface de bassin versant apparait généralement plus important que sur les marais de jas (de l'ordre de 3 à 5). A la même époque (XVIIème siècle), commencent les **creusements du canal de Charras** à partir de 1710 (sur les reliques d'une canalisation du cours inférieur de la Gères-Devise datant du Moyen-Âge) **et du canal Charente-Seudre** qui participeront à l'assèchement respectifs des marais nord et sud.

Après une période d'interruption, les travaux de drainage et de canalisation ne se poursuivirent qu'en **1782** avec le **creusement des canaux de Broue et de Saint-Agnant** (marais sud), de nouveau interrompus par la Révolution française. Le projet est relancé **aux alentours de 1820**. Ce chantier, légalisé en 1865, progressa avec méthode et termina la formation des « **marais asséchés** » (ou « desséchés »).

Marais doux : alimentés et réalimentés

Des digues de protection contre les influences marines face à la mer ont donc été successivement construites par l'Homme et ont permis de soustraire progressivement les marais de la présence de sel dans les sols en deçà de ces ouvrages. En effet, le lessivage du sel de leurs sols par les eaux de pluie et de ruissellement des bassins hydrographique du marais, a été à l'origine de leur perte de salinité du marais : on parle alors de **marais doux**. On peut distinguer deux types d'alimentation en eaux douces de ces marais :

Alimentation par les bassins versants hydrologiques

Les marais doux sont d'autant plus anciens qu'ils sont éloignés du littoral. Sur le continent, les marais sont hydrologiquement alimentés par des cours d'eau. On en retrouve également sur les îles, notamment Oléron.

Gères –Devise alimentant les Marais Nord

Les eaux douces de la **Gères-Devise** (*Cf.* sous-bassin 19) s'écoulent, essentiellement en période hivernale (rivière fortement déficitaire en été), à partir de l'ouvrage du Gué-Charreau, dans le canal de Charras. Ce dernier constitue l'artère principale des canaux irriguant l'ensemble de la zone des marais Nord, essentiellement en période hivernale.

Arnoult et Broue alimentant les Marais Sud

Les eaux douces de l'**Arnoult** (*Cf.* sous-bassin 17) rejoignent, sur leur partie aval, le canal Charente-Seudre. Ce dernier constitue l'artère principale des canaux alimentant l'ensemble de la zone des marais Sud, essentiellement en période hivernale et de hautes eaux. En période estivale, les apports de l'Arnoult faiblissent généralement assez rapidement. Le Charente-Seudre est alors principalement alimenté par les apports de la Charente : estuaire et prise d'eau *via* le canal de l'Unima.

Le canal de Broue draine pour sa part des sources d'eau douce issues des **résurgences de Cadeuil**, *via* la **course de Blennac**, s'écoulant directement en secteur de marais, mais dont le débit parait modeste. Cependant, de nombreux fossés alimentent également les marais sud par suintement depuis les coteaux, alimentés par des nappes perchées dont le débit cumulé serait relativement important en période hivernale mais aucune donnée chiffrée n'a été mesurée[5]. Le canal de Broue est siphoné sous le Charente-Seudre. Deux connexions hydrauliques existent entre ces deux canaux : celle de Beaugeay fonctionne mais celle de Bellevue (à côté du siphon) n'est plus utilisée en raison de problèmes d'étanchéité. Cette alimentation du canal de Broue *via* le Charente-Seudre est à l'origine de l'irrigation de quasiment tout le marais sud.

Les marais d'Oléron

On recense le long des côtes de l'ile des **chapelets de marais** dominés par des roselières et alimentés en eau douce par des nappes ou carrières sous nappes,

- en rive est : le Marais de la Maratte avec une grande roselière, le marais Chaucre se jetant dans le « grand marais » au nord et le marais d'Avail (masse d'eau du chenal de la Fontaine) au sud ;
- en rive ouest : marais de la Perroche, de la Martière, de Ponthézière, de la Borde, Chat.

[5] La connaissance de l'apport par les sources de Cadeuil reste lacunaire et serait à optimiser et à mieux connaître.

Réalimentation hydraulique (estivale) par le fleuve Charente

Lorsque les alimentations « naturelles » s'amoindrissent fortement, le marais dispose d'une **réalimentation artificielle par le fleuve Charente** *via* la prise d'eau en amont du complexe de Saint-Savinien et empruntant un canal longeant la Charente en rive gauche jusqu'à Tonnay-Charente (dit « canal du Moussard » sur son premier tronçon ou, sur l'ensemble de son parcours « **canal de l'Unima** », organisme auquel il appartient et qui en est gestionnaire).

Cette réalimentation est mieux maitrisée sur le marais nord qu'elle irrigue *via* le **canal de Charras** (dont il s'agit de la principale alimentation estivale). Elle intervient également sur le marais sud en irrigant partiellement le **canal Charente-Seudre** qui dispose également d'une prise directe dans l'estuaire de la Charente[6] aux ouvrages de Biard (eau légèrement saumâtre) en plus des apports de l'Arnoult et autres apports hydrographique (course de Blénac et suintements depuis les coteaux).

De plus, les **réserves artificielles** de Breuil-Magné (marais nord) et de Moëze (marais sud) permettent de stocker l'eau en hiver pour une réalimentation partielle des marais en période estivale.

Le secteur des marais charentais représente une superficie totale de 86 000 ha.

[6] La prise d'eau à Biard (surnageant de la Charente) est coupée lorsque la salinité dépasse 5 g/l

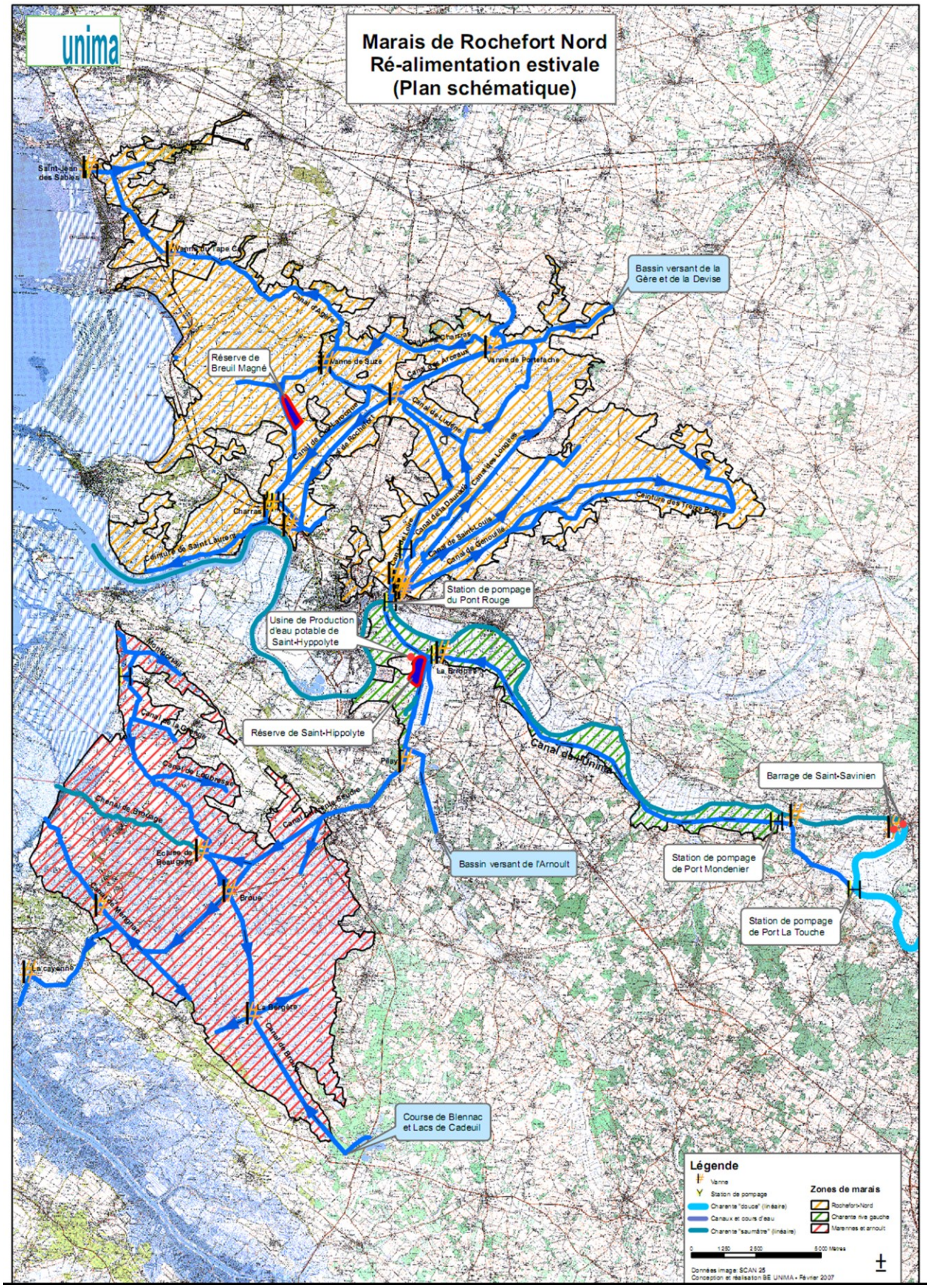


Figure : Carte de réalimentation estivale des marais charentais (source : Unima)

1.4) Usages, besoins et enjeux vis-à-vis de l'eau et des milieux aquatiques

Activités industrielles et portuaires

L'essentiel des **activités industrielles** sont concentrées à proximité de l'embouchure de l'estuaire où s'est développée une **activité portuaire** : ports de Tonnay-Charente et de Rochefort (et aéroport). La proximité de ces ports (ainsi que celui de la Pallice à La Rochelle) en aval du bassin de la Charente **impacte les activités économiques locales** ; notamment l'export de céréales pouvant influer sur les activités agricoles. Les bateaux arrivant peuvent charger jusqu'à 4 000 tonnes de marchandises et remontent les grands fleuves d'Europe pour l'expédition (bateaux hollandais à fonds plats). L'enjeu économique lié à ces infrastructures est donc important. De plus, ce **transport fluvial** n'est pas sans conséquence sur l'état des fleuves et des berges sur la partie aval de l'estuaire.

Des **ports de plaisance** sont également présents sur le littoral du continent et des îles, ainsi que dans l'estuaire (Rochefort). On dénombre entre Tonnay-Charente et Aix, de nombreux sites de mouillage sans réelle gestion (impact paysager, rejets eaux usées,..)

Les autres activités industrielles sont peu développées sur le secteur. On citera toutefois les **carrières immergées de Cadeuil** sur le secteur des sources de la course de Blénac se jetant dans le canal de Broue (marais Sud). On citera également l'installation **d'hydroliennes (essais)** à Tonnay-Charente.

Tourisme et urbanisation

Le **tourisme** est très développé le long du littoral et sur les îles dont les paysages typiques constituent une richesse patrimoniale. Il apparait pour partie lié aux zones de baignade présentes le long du littoral. Il participe à la pression urbaine relativement importante localement. Il génère, de plus, un afflux de population en période estivale lui-même à l'origine d'importants besoins :

- en eau potable,
- en qualité des eaux de baignade…

Mais cet afflux est également à l'origine de flux saisonniers estivaux en rejets d'eaux usées plus importants en été, de façon contrastée par rapport au reste de l'année.

En termes d'**urbanisation**, c'est le long de l'estuaire et surtout sur la côte que les principaux foyers et les principales pressions sont recensés (tourisme de masse). Celles-ci sont à l'origine d'une certaine consommation des espaces ruraux et naturels par mitage urbain. Rochefort constitue la principale agglomération en amont de l'embouchure de l'estuaire de la Charente. Sur l'essentiel de ce **territoire fortement rural**, c'est essentiellement sous forme discontinue que se présente le tissu urbain, le secteur des marais restant encore préservé de l'urbanisation en dépit d'une fréquentation croissante due à une évolution du tourisme vers l'intérieur du territoire malgré l'inadaptation des infrastructures (notamment routières) à cette augmentation de fréquentation. La politique de développement du tourisme sur le secteur littoral-estuaire-marais impliquerait donc une approche globale, dans le cadre d'une approche de développement durable, intégrant l'ensemble des dimensions en termes d'enjeux et d'impacts.

Besoins en eau potable

Hormis les plus grosses agglomérations (Rochefort), la plupart des communes a confié la distribution de **l'eau potable** au syndicat des Eaux de Charente-Maritime. L'alimentation en eau potable du bassin versant est essentiellement assurée par le réseau du Syndicat des eaux de Charente Maritime : les principaux prélèvements alimentant ce réseau sont effectués sur la Charente en amont de Saint-Savinien, convoyés *via* le canal de l'Unima, stockés à la réserve de Saint Hyppolyte et enfin traités à l'usine de production du même nom[7]. Citons également le captage de Coulonge, stratégique pour l'alimentation de l'agglomération de La Rochelle et situé à proximité de la prise d'eau du canal de réalimentation de l'Unima, en amont du complexe de Saint-Savinien, et potentiellement impacté par une ouverture de ce dernier[8]. **Coulonge et Saint-Hippolyte constituent les deux sites les plus importants du département de Charente-Maritime en volume traité et apparaissent stratégiques pour l'ensemble de l'alimentation en eau potable du littoral Charentais**.

La commune de Chatélaillon, au nord du secteur, est également alimentée par le captage de la Ragotterie (Salles-sur-Mer) avec un appoint (piquage) sur la conduite provenant du site de production d'eau potable de Coulonge. Hormis cette exception, il n'existe plus, à l'heure actuelle, de prélèvements pour l'eau potable exploitant les ressources locales en eaux douces des marais.

Activités agricoles

Les grands travaux d'aménagement et de réhabilitation des marais relancés au **XIXème siècle** s'accompagnent de la création des associations syndicales de propriétaires dont l'objet est l'entretien des chenaux, fossés et canaux de marais assainis dont la vocation devient alors celle de **terre d'élevage**. Les aptitudes fourragères des terres permettent en effet le développement de l'élevage des vaches allaitantes, de chevaux de trait et des vaches laitières. Ce développement ne résistera pas aux deux guerres mondiales du XXème siècle. L'absence d'entretien laisse le marais dans un **état d'abandon à la fin des années 1940**.

Dans les **années 1950-60**, l'Etat lance deux **opérations « Marais de l'Ouest »**. Elles permettront la remise en état du réseau hydraulique mais la viabilité économique d'un usage très extensif des prairies n'est pas assurée. L'aménagement de la **réalimentation hydrique estivale des marais** par la Charente *via* le canal de l'Unima a notamment pour objectif premier de garantir un certain niveau estival dans les fossés servant de clôture naturelle et de points d'abreuvement des troupeaux sur les parcelles. C'est dans ce contexte que la station expérimentale de l'Inra a vu le jour à Saint-Laurent-de-la-Prée en 1964. La maîtrise de l'eau étant identifiée comme le principal facteur limitant l'intensification, des recherches sur ce thème sont engagées. Les **prairies** seront alors **intensifiées** avec la maîtrise de l'eau.

Dans les **années 1970-80**, des innovations permettront alors, l'aménagement et la **mise en culture** du marais (blé, tournesol, maïs). Les techniques de **drainage** sont notamment mises au point : rigoles, ados, puis drainage enterré. Un « assainissement » des terres est effectué pour diminuer la sodicité responsable de l'instabilité structurale : la technique du **gypsage** est employée pour échanger les ions sodium par des ions calcium dans le complexe argilo-humique. Le drainage permet ensuite l'évacuation du sodium mais n'est possible que lorsque les sols sont assez stables pour en permettre la mise en œuvre. Les sols les plus récents (1 siècle comme le marais de Moëze dans les marais Sud) sont plus propices à la technique du gypsage et donc à la mise en place de grandes cultures que les sols anciens (4-5 siècles comme le marais de

[7] AEP Saint-Hippolyte. Mise en service en 1980. Les volumes d'eau produits par l'usine de traitement (en production de pointe) sont actuellement de 60 000 m^3/j (DUP et arrêté préfectoral du 26/07/2007). Le prélèvement annuel est de l'ordre de 11 millions de m^3. La population desservie varie entre 200 000 et 530 000 habitants (en période estivale).

[8] AEP Coulonge. Mise en service en 1974. La capacité nominale de l'usine : 25 000 m^3/j (soit 1 100 m^3/h). La Déclaration d'Utilité Publique (DUP et arrêté préfectoral du 22/11/1977) autorise la collectivité à prélever jusqu'à 100 000 m^3/j. Le prélèvement annuel est compris entre 5 et 6 millions de m^3. La population desservie est d'environ 130 000 habitants.

Saint-Agnant dans les marais Sud). Au total, 5 000 ha maximum de terres de marais ont été remis en culture (Vérification en cours). L'**irrigation par aspersion** de ces cultures nouvellement implantées débute après la grande sècheresse de 1976 et s'est essentiellement développée dans les **années 1980** sur les terres hautes à proximité du marais. Elle concerne une centaine d'irrigants. L'aquifère de la nappe du bri est exploité (une centaine de forages allant de 1 à 10 m^3/h) (Vérification en cours) malgré son caractère fissuré, non-karstifié et peu productif. Mais ce sont surtout les apports de la réalimentation des marais par la Charente, gérée par l'Unima, qui sont utilisés pour les prélèvements d'eau, avec un rayon d'exploitation ne dépassant pas 1km du marais.

Cette mutation du territoire permet d'augmenter la **rentabilité** des parcelles de marais, en fonctionnement souvent complémentaire avec les terres hautes avoisinantes, et de répondre aux objectifs de la PAC : améliorer la production agricole. Des études menées par la Chambre d'agriculture sur les marais nord et sud permettent, cependant, de caractériser l'importance de l'élevage et le poids du marais sur le département en lien avec le rôle de l'eau, la culture dans le marais comme l'ensilage pour l'élevage. Toutefois, ces aménagements ont également entrainé des modifications sensibles du milieu. A partir des **années 1990**, l'émergence des préoccupations environnementales conduit à mettre **fin** au **drainage des prairies** pour y implanter des cultures avec la signature du **protocole agriculture-environnement**. Ce dernier prévoit notamment la mise en place d'**aides agrienvironnementales** pour pallier à la faible rentabilité des prairies permanentes de marais. Depuis lors, les dispositifs se sont succédés : Opération Locale Agri-Environnementale (OLAE, 1992-99, Contrats Territoriaux d'Exploitations (CTE, 2000-02), Engagement Agri-Environnemental (EAE, 2003), Contrats d'Agriculture Durable, (CAD, 2004-06), Mesures Agri-Environnementales Territorialisées (MAEt, depuis 2007). Le niveau des surfaces en contrat est resté globalement stable : environ 4600ha sur les marais de Rochefort (72% des surfaces de praire), 5600ha sur les marais de Brouage (79% des surfaces de prairie) et 230ha sur Oléron (54% des surfaces de prairie). Les mesures proposées comportent principalement des engagements unitaires concernant la **limitation de la fertilisation**, le **retard de fauche**, l'**encadrement du chargement moyen** et l'**enregistrement des pratiques**. Les MAEt permettent, ainsi, d'adopter des pratiques agricoles favorables à la faune et à la flore tout en assurant aux éleveurs un meilleur revenu (mais pas une meilleure rentabilité). Bien que l'application des MAEt sur l'élevage présente un intérêt, elle rencontre, néanmoins, des difficultés de financement et de mise en œuvre sur le terrain.

Activités conchylicoles

La **conchyliculture** est une activité socio-économique de première importance dans les pertuis charentais. 1200 exploitations, le plus souvent familiales, regroupent ostréiculteurs (huitres) et mytiliculteurs (moules), environ ¼ d'entre elles menant une activité mixte. Ces exploitations peuvent se regrouper en syndicats interprofessionnels intégrant eux-mêmes le Comité Régional Conchylicole (CRC).

Concernant l'**ostréiculture**, la marque « Huitres Charente-Maritime » (HCM) peut être utilisable par l'ensemble des adhérents du CRC. Une Indication Géographique Protégée (IGP) est recensée au sud de l'estuaire et sur l'île d'Oléron : « Marennes-Oléron », véritable « locomotive » de l'ostréiculture nationale (voire internationale). La **mytiliculture** est également pratiquée sur le secteur. Elle fait l'objet, au niveau national, d'une reconnaissance « Spécialité Traditionnelle Garantie » (STG, signe d'identification européen) et un label rouge est en cours de définition.

Les **besoins, quantitatifs et qualitatifs, en eau douce** apparaissent fondamentaux pour les écosystèmes littoraux, et donc pour les activités conchylicoles qui leur sont étroitement liées. Ils s'intègrent aux cycles de développement et de reproduction des mollusques selon une approche « écosystémique » comprenant également l'ensemble du vivant. En plus des modifications des conditions de température et de salinité, l'eau douce continentale apporte des nutriments favorisant le développement planctonique à l'origine de la production de l'écosystème et donc, *via* les espèces associées, des productions de mollusques. Néanmoins, ces apports sont également susceptibles d'entrainer des effets négatifs en raison de transferts de substances anthropiques toxiques ou posant des problèmes sanitaires. Des études sont en cours par l'Ifremer concernant la nature des relations multiples et variées de l'eau avec les mollusques et les populations associées à leurs élevages dans les mers des pertuis.

Pêche

La pêche est présente sous **différentes formes** sur ce secteur : amateur aux lignes, aux filets et engins sur l'estuaire et en marais, professionnelle fluviale, professionnelle aux engins, carrelets, pêche à pieds… Ces différentes formes de pêche impliquent la préservation et la gestion des populations cibles (poissons, mollusques…). Cette activité implique donc, elle aussi la préservation des **équilibres écosystémiques** influencés par les **états quantitatif et qualitatif de l'eau**.

Concernant la pêche à **pied récréative**, l'association IODDE (Ile d'Oléron Développement Durable Environnement), aujourd'hui CPIE Marennes-Oléron, a initié une démarche visant à réduire l'impact de cette activité sur les écosystèmes littoraux et dispose aujourd'hui d'une dizaine d'années de recul sur la question. Leur intervention se situe désormais dans le cadre d'un plan national, en collaboration et avec les financements de l'Agence des aires marines protégées. Celle-ci porte un projet « expérimentation pour une gestion durable de la pêche de loisir à pied », retenu en tant que projet Life +, en partenariat avec 9 autres structures, notamment cofinancé par la Communauté d'Agglomération (CDA) de La Rochelle. Ce projet, initié au 1er juillet 2013 et pour 4 années, porte sur 11 sites répartis sur les façades de l'Atlantique et de la Manche, dont Les Boucholeurs.

Les objectifs sont :

- expérimenter une meilleure gestion de l'activité de pêche à pied récréative, basée sur une gouvernance à plusieurs niveaux locale et nationale ;
- mieux comprendre les impacts de la pêche à pied sur les milieux littoraux, la faune et la flore et mettre en place les moyens de gouvernance et d'actions pour stopper les phénomènes de dégradation de la biodiversité des estrans ;
- faire évoluer les pratiques des pêcheurs à pied pour limiter leur impact ;
- contribuer à l'élaboration et la mise en œuvre des plans de gestion des aires marines protégées soumis à une pression de pêche à pied et participer ainsi aux actions de mise en œuvre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin.

Ce projet passera par :

- la réalisation de diagnostics locaux permettant d'évaluer les pratiques de pêches et les pressions associées (fréquentation, prélèvements,…),
- l'élaboration de cahiers méthodologiques de caractérisation des pratiques et pratiquants de pêche à pied de loisir. Les guides techniques de références « pêche » et « sports et loisirs » réalisés par l'Agence seront enrichis des résultats du projet,
- la définition de plans d'actions et de suivis sur les 11 territoires pilote afin de faire évoluer les pratiques des pêcheurs à pied en faveur de la préservation de la biodiversité littorale,
- la mise en place d'une gouvernance locale en lien avec des comités de gestion sur chacun des sites visés,
- la mise en œuvre d'une dynamique de travail en réseau local et national sur la thématique de la pêche à pied récréative

Chasse

Sources : FDC17, DDTM17

La **chasse** est également fortement présente sur ce territoire. Le gibier est en effet inféodé aux milieux particuliers et d'interfaces terre / eau, domaine dulçaquicole / domaine maritime…) que sont les marais. 3 500 chasseurs adhérents à la Fédération Départementale des Chasseurs de Charente-Maritime, 11 Associations Communales de Chasse Agréées (ACCA) et 46 chasses privées la représentent sur le secteur de Rochefort sud. Les ACCA ont l'obligation de mettre en réserve de chasse et de faune sauvage au moins 10% de leur territoire (23% sur Rochefort sud). Sur Rochefort sud, plus de 40 ha ont été aménagés en jachères faune sauvage et fleuries et plus de 80 000 € investis depuis 1993 pour l'acquisition foncière (70%) et la maitrise de niveau d'eau (30%).

La **chasse à la mare de tonne**[9] est emblématique du secteur des marais. Plan d'eau bordé par un affût souvent enterré, la mare de tonne est utilisée pour la pratique de la chasse de nuit. Apparu à la fin du XIXème siècle dans le département de Charente-Maritime, ce mode de chasse s'est surtout développé dans les années 1950. Dans les années 1990, un agrandissement des surfaces des plans d'eau a été opéré, en lien avec l'agrandissement des surfaces cultivées. Toléré jusqu'en juillet 2000, il a depuis été légalisé avec immatriculation des tonnes existantes, obligatoire pour pouvoir chasser la nuit, et interdiction de nouvelles immatriculations. Ces installations sont réglementées au titre du code de l'urbanisme et du code de l'environnement. Des déplacements de tonnes restent possibles sous réserve de respecter les réglementations sur l'eau (pour les mares), l'urbanisme (pour les tonnes) et la chasse (pour la pratique). Néanmoins, sous l'effet de l'augmentation des coûts, on observe une diminution des installations L'annulation de numéros de récépissés est réalisée soit sur demande du propriétaire, soit sur fausse déclaration, soit en raison de doublons occasionnés lors des déclarations de 2000.

La profondeur moyenne de la mare est d'une trentaine de centimètres pour une surface généralement proche de 1 ha. La majorité des mares de tonne est incluse dans une **propriété privée** d'environ 3 ha appartenant ou non au territoire de l'association communale de chasse agréée. L'entretien de la végétation fait souvent l'objet d'une entente avec un agriculteur, officialisée ou non par un bail. Cette propriété est occupée par de la prairie dans 70% des cas. Pour 30% de ces prairies, la coopération avec un agriculteur est officialisée par un bail.

Les mares de tonne constituent, en tant que **milieux associés aux prairies et au réseau hydraulique du marais**, des zones favorables notamment pour l'**accueil des oiseaux d'eau**. Plusieurs espèces d'oiseaux limicoles pourraient ainsi bénéficier du maintien d'un faible niveau d'eau dans les mares accompagné d'une gestion appropriée de la végétation des espaces à proximité. 43 espèces d'oiseaux ont été recensées comme nicheuses sur les mares de tonne ou la propriété attenante avec un rôle important des roseaux le long des fossés pour la nidification des passereaux paludicoles. Les limicoles nicheurs observés pourraient bénéficier du maintien d'un faible niveau d'eau dans les mares au printemps, accompagné d'une gestion appropriée de la végétation des espaces attenants.

Certaines de ces mares, de par leur gestion (eau, flore, faune), peuvent héberger des habitats potentiels pour l'alimentation et la reproduction de l'avifaune. Très localisés, ces **habitats sont reconnus d'intérêt communautaire** en tant que « mares temporaires méditerranéennes » (Habitat prioritaire 3170). Sur le marais de Brouage, cet habitat n'a cependant été observé que sur la réserve de Moëze sur laquelle aucune tonne de chasse n'est recensée Des mesures de gestion, notamment pour valoriser les mares de tonne en dehors de la période de chasse resteraient à finaliser.

[9] L'utilisation d'anciens tonneaux de vin pour les premiers affûts serait à l'origine de l'appellation mare de « tonne »

Le **remplissage** de ces mares peut être effectué avec :

- de l'eau salée ou saumâtre,
- de l'eau douce souterraine par captage,
- de l'**eau douce superficielle** par prélèvement dans le réseau hydraulique (rivières ou canaux). Dans ce dernier cas, le remplissage est soumis à autorisation, en lien avec la gestion globale de l'ensemble des usages de l'eau. On en dénombre plus de **150** mares alimentées en eau douce (hors captage) sur les marais de **Rochefort Nord** et plus de **200** sur ceux de **Rochefort Sud**.

En **fin d'été**, des pompages sont effectués dans le réseau réalimenté des marais pour le **remplissage des mares de tonnes**. Le remplissage des mares de tonnes est soumis à un **arrêté cadre annuel** en définissant, en fonction de la situation hydrologique et des besoins des autres usages, les périodes, les règles globales de gestion, les indicateurs et les seuils.

Les différents types de situations suivants influencent les modalités de gestion :

- En **rivières**, le remplissage est effectué par débordement du réseau hydrographique. La surface en eau est fonction de la pluviométrie et de la gestion globale, tout comme la période en eau de la mare, la vidange s'effectuant naturellement.
- Dans les **vallées alluviales** bordant l'estuaire, le remplissage est généralement effectué par les précipitations ou le débordement de la Charente, également influencé par les marées et la gestion du complexe de Saint-Savinien. La surface en eau est fonction de la pluviométrie et de la situation vis-à-vis des marées et de la gestion globale, tout comme la période en eau de la mare, la vidange s'effectuant naturellement. Le plan d'eau est souvent entouré de cultures. Certaines tonnes ne bordent pas de mare, la surface en eau utilisée pour la chasse de nuit étant alors les champs inondés. Dans certains cas, il pourrait être envisagé de pratiquer des aménagements destinés à favoriser la vie piscicole et notamment la reproduction du brochet (espèce en déclin au niveau national).
- Dans les **marais drainés de Rochefort-Nord**, les mares sont remplies par pompage, principalement en deuxième quinzaine du mois d'août, période où la réserve en eau est restreinte (étiage hydrologique) et également sollicitée par d'autres usages (AEP, irrigation...). La vidange s'effectue naturellement. La végétation présente aux abords correspond à des prairies ou des cultures.
- Dans les **marais gâts** (anciens marais salants) **de Rochefort Sud et Nord**, l'alimentation en eau est réalisée principalement par écoulement gravitaire. L'environnement de la mare est occupé par de la prairie. Certaines mares restent en eau toute l'année ; une roselière est souvent présente sur les berges. D'autres mares sont traditionnellement vidangées de février à avril, leur remplissage intervenant en juillet-août, voire en octobre.
- Enfin, dans les **marais salés** (anciens marais salants ou conchylicoles, essentiellement présents sur l'est d'Oléron, ce sont les marées qui assurent le remplissage des mares en eau saumâtre ou salée. Le nombre du cycle de marées nécessaire au remplissage complet de la mare est variable. La vidange n'est pas soumise à contrainte ni restriction (hors périmètre de l'arrêté cadre). Néanmoins, des impacts sur les milieux aquatiques et des activités telles que la conchyliculture sont à prendre en compte.

Ces différents types de gestion sont seulement révélateurs de grandes tendances de gestion. **Chaque mare de tonne est un cas particulier**, sa gestion ne dépendant pas seulement du contexte géographique mais aussi du nombre de personnes concernées (propriétaires, locataires…) et des moyens disponibles.

Biodiversité

Les enjeux de biodiversité sur le territoire sont nombreux, denses et diversifiés sur l'estuaire et les marais littoraux. Certaines espèces sont inféodées à l'estuaire ou aux marais littoraux, d'autres correspondent à des espèces migratrices sur ces secteurs d'interfaces multiples.

Richesse biologique liée à l'estuaire

L'**Angélique des estuaires** est une grande Ombellifère endémique des côtes franco-atlantiques où elle se localise à 4 estuaires : Loire, Charente, Gironde et Adour.

Photo : DREAL

Elle est présente de manière sporadique sur les berges vaseuses de la Charente entre Saint-Savinien et Saintes mais des recherches seraient à mener pour préciser la limite exacte de son extension vers l'amont. Historiquement (fin du XIXème siècle, d'après la grande flore de Lloyd), l'Angélique se rencontrait jusqu'aux portes mêmes de Saintes. Il s'agit d'une espèce subhalophile qui se rencontre exclusivement dans les estuaires subissant des remontées d'eaux saumâtres où elle colonise les berges argilo-vaseuses, à pente variable, à des niveaux compris entre le niveau moyen des marées et le niveau des plus hautes mers de vives eaux.

L'Angélique des estuaires fait l'objet d'un plan national de conservation pour la façade atlantique porté par le Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique.

L'estuaire de la Charente abrite également la première population mondiale de **Grande mulette**, une grande moule d'eau douce redécouverte en 2007.

Photo : Philippe Jourde

La Grande mulette est inféodée aux grands fleuves. Autrefois présente dans plus de 30 fleuves français, elle fut longtemps considérée comme éteinte. Actuellement, elle n'est plus présente que dans 5 d'entre eux, dont la Charente. La Grande Mulette ne pourrait pas se reproduire sans son poisson hôte : l'esturgeon. Les moules vieillissent, et la population disparait : jusqu'à présent, les moules découvertes dans la Charente sont toutes "vieilles" (longévité supérieure à 120 ans !) : un constat qui devra être confirmé par les études en cours (LPO, DREAL).

Etant en danger de disparition, la Grande Mulette fait l'objet d'un Plan National d'Actions (PNA) porté par la DREAL Centre et d'un projet Life + en cours de constitution. Seul site français présentant d'aussi prometteuses conditions de succès, la Charente y est donc directement associée. Ce plan permettra de définir les actions nécessaires (qualité de l'eau, rétablissement des connections hydrauliques pour d'éventuels poissons-hôtes autres que l'esturgeon…).

Sur l'estuaire de la Charente, les peuplements ichtyologiques apparaissent bien représentés : l''Institut de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA, anciennement Cemagref) a réalisé en 2005 puis en 2009 et 2012, des campagnes de pêche dans le cadre de l'état des lieux des **peuplements piscicoles** des eaux de transition du bassin Adour Garonne. 6 espèces de poissons ont constitué 90% de l'abondance globale : sprat, gobie buhotte (prédateur naturel de larves de moustiques), l'anchois, la sole, le gobie nonnat et le poisson chat. Carpe, carassin, mulet, sandre, poisson chat, épinoche, épinochette, gardon, gambusie, perche soleil sont également rencontrés. L'anguille, la grande alose et l'alose feinte (migrateurs) ont été observés parmi les captures.

L'estuaire Charente fait l'objet d'un classement Natura 2000 dont le DocOb (Document d'Objectif) fait référence.

Richesse biologique liée aux zones humides des marais littoraux

Les **marais littoraux** (marais de Rochefort, de Brouage et d'Oléron) **et alluviaux** (estuaire de la Charente en amont de Rochefort) constituent des ensembles remarques en termes de diversité et d'originalité des milieux. On retrouve ainsi des complexes estuariens et salés sur de très vastes surfaces (estuaire de la Charente, marais oléronais) comprenant notamment des vasières tidales, des prés salés, d'anciens marais salants partiellement reconvertis pour l'aquaculture et un dense réseau de chenaux et d'étiers saumâtres. Sur d'autres secteurs (marais de Brouage et de Rochefort) s'tendent de grandes étendues prairiales thermo-atlantiques liées à un réseau de chenaux, de fossés et de mares extrêmement bien développé. Des éléments plus localisés mais d'une grande signification biologique ajoutent à l'intérêt de l'ensemble : dunes et dépressions arrière-dunaires, bois marécageux, roselières, pelouses calcicoles xérophiles au flanc de certaines "îles" de calcaires jurassiques qui ponctuent le marais.

Les **prairies naturelles de marais**, aussi bien saumâtres (aval de Rochefort) que dulcicoles et alluviales (amont de Rochefort), constituent des habitats essentiels pour diverses espèces végétales et animales et d'une façon générale pour un **écosystème très riche en biodiversité**. Ces prairies sont notamment visées par l'annexe I de la Directive Oiseaux. Cet ensemble est particulièrement diversifié en milieux estuariens, comprenant des vasières tidales, des prés salés, un fleuve côtier soumis aux marées, des prairies hygrophiles à gradient décroissant de salinité de l'aval vers l'amont.

Malgré leur origine presque totalement anthropique, ces sites abritent de **nombreux habitats et espèces**, dont certains sont reconnus d'intérêt européen dans le cadre du réseau Natura 2000.

Zones de protection des marais

Les zones humides, alluviales ou littorales, du fait de leur richesse biologique, font l'objet de différents périmètres de protection que l'on peut regrouper en grands types :

- les zones d'inventaires;

- les outils de protection règlementaire ;

- les mesures contractuelles ;

- les acquisitions foncières.

Zones d'inventaire

L'inventaire est avant tout un outil de connaissance de la valeur écologique des milieux naturels, il n'a en lui-même aucune valeur juridique directe. Il permet de prendre en compte les enjeux patrimoniaux dans les documents de planification territoriale.

ZNIEFF

Lancé en 1982, l'inventaire des **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique** (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I (27) : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- les ZNIEFF de type II (4) : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

ZICO

Les *Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux* sont établies en application de la directive CEE 79/409 sur la protection des oiseaux et de leurs habitats. Elles correspondent à des territoires remarquables pour une liste d'espèces nicheuses, migratrices ou hivernantes. Elles ont été délimitées au début des années 90 par le réseau des ornithologues français sur la base des critères proposés dans une note méthodologique. 4 sont recensées sur le secteur.

Les ZICO ont servi de base à la désignation des Zones de protection spéciales (ZPS), maintenant intégrées au réseau Natura 2000

Protection réglementaire

Réserves naturelles

La **Réserve Naturelle Nationale des Marais d'Yves** (RNN) est située sur le littoral entre Rochefort et Chatelaillon sur la commune d'Yves et s'étend sur 192 hectares de marais, de dunes et d'une vaste lagune. Cette grande diversité de paysages est synonyme d'une grande variété d'espèces végétales et animales comme le Cynoglosse des dunes, plante endémique française de la Bretagne à la Charente-Maritime, inféodée aux sables des dunes, la Renoncule à feuilles d'Ophioglosse préférant les dépressions longuement inondables, l'Orchis parfumé les sables temporairement humides, ou la Centaurée jaune tardive les pelouses sablonneuses légèrement humectées en eau douce… Sans oublier les batraciens, insectes, mammifères et les nombreux oiseaux. Gérée par la Ligue pour la Protection des Oiseaux,.

La **Réserve Naturelle Nationale de Moëze-Oléron** (RNN) s'étend au nord des marais de Brouage jusqu'à l'île d'Oléron sur une superficie totale de 6720 hectares dont 220 hectares en zone terrestre. Cette zone est l'un des premiers sites nationaux en matière d'hivernage des limicoles et de stationnement des anatidés.

Située sur près de 100 ha entre les marais de Brouage et les landes de Cadeuil, la **Réserve Naturelle Régionale (RNR) de la Massonne** recèle un patrimoine naturel exceptionnel. La diversité de milieux (marais, prairies, boisements, landes) contribue à sa grande richesse avec notamment plus de 600 espèces végétales recensées et de nombreuses espèces d'insectes dont certaines d'intérêt communautaire (Damier de la Succise, Rosalie des Alpes).

Arrêté Préfectoral de Protection des Biotopes (APPB)

Un APPB est un arrêté pris par le préfet pour protéger le milieu particulier à des **espèces protégées**. Sur ce territoire, 4 sites sont concernés par des APPB.

- **Marais de la Maratte** (Oléron) -24 ha (complexe bois, prairies humides et roselières)
- **Marais d'Avail et bois de la Parée** (Oléron) -53 ha (complexe bois, bassins, prairies, cladiaies)
- **Bois du Pré des Perrières** (Fouras) – 3,93 ha
- **Rive gauche du canal de Charras** – 2,6 ha

Protection des sites et monuments naturels

Issue de la loi du 2 mai 1930, la protection des sites est à présent organisée par le titre IV chapitre 1er du code de l'environnement. Le classement est généralement réservé aux sites les plus remarquables à dominante naturelle dont le caractère, notamment paysager doit être rigoureusement préservé. Les zones humides peuvent ainsi bénéficier de ce classement.

Les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux y sont soumis selon leur importance à autorisation préalable du préfet ou du ministre de l'écologie. Dans ce dernier cas, l'avis de la commission départementale des sites (CDSPP) est obligatoire. Les sites sont classés après enquête administrative par arrêté ministériel ou par décret en Conseil d'Etat

Nom	Date du décret	Superficie
Ile d'Oléron	1er avril 2011	17 500 ha
Golfe de Saintonge	13 septembre 2011	18 200 ha
Estuaire de la Charente	22 août 2013	17 300 ha

Protection foncière

- Le **Conservatoire du Littoral** (environ 200 ha),
- le **Conservatoire des Espaces Naturels de Poitou-Charentes** (environ 320 ha),
- le **Conseil Général de Charente-Maritime** au travers de sa politique Espaces Naturels Sensibles (ENS, environ 2 500 ha répartis 40 sites parmi lesquels 14 pôles Nature dont la réserve de chasse de Breuil-Magné)

contribuent à la préservation des zones humides. L'objectif y est de mettre en place une gestion favorable à la protection de la faune et de la flore par le biais de :

- la maîtrise foncière (par acquisitions, dons, legs...),
- la maîtrise d'usage (locations, conventions de mise à disposition, bail emphytéotique...).

Il s'agit d'acteurs nouveaux pour des usages nouveaux en lien avec les aspects socio-économiques (gestion conservatoire).

Protection contractuelle

Natura 2000

Natura 2000 est un réseau écologique européen destiné à préserver la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire avec de fortes relations avec la composante hydraulique en lien avec le bassin versant et ce territoire de zones humides d'intérêt communautaire. Le réseau Natura 2000 comprend :

- Les **Zones de Protection Spéciales (ZPS)** concernent la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats. Elles sont définies en application de la directive européenne n°73/409/CEE du 6 avril 1979 dite Directive « Oiseaux ». Elle a été recodifiée en directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009. Les espèces d'oiseaux consignées en annexe I de cette Directive et les migratrices sont visées par cette procédure de classement en ZPS.

- Les **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** relèvent de la Directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite Directive « Habitats ». Ces milieux, ou habitats naturels, et espèces sont consignés dans les annexes I et II de la Directive. Certains habitats sont considérés comme prioritaires en raison de leur vulnérabilité particulière. Les Etats élaborent des propositions de Sites d'Intérêt Communautaire (pSIC), sites reconnus pour leur valeur patrimoniale naturelle, notifiés à la commission européenne, avant désignation en ZSC.

Les sites Natura 2000 doivent faire l'objet pour leur gestion, de documents d'objectifs. Établi sous l'égide du préfet de département et en concertation avec les acteurs locaux concernés, ce document définit les orientations de gestion et de conservation du site, les modalités de leur mise en œuvre et les dispositions financières d'accompagnement. C'est sur cette base que seront ensuite passés les contrats et les chartes Natura 2000 avec des propriétaires volontaires.

Sites Natura 2000 (BV 18,20 et 21 du SAGE Charente)

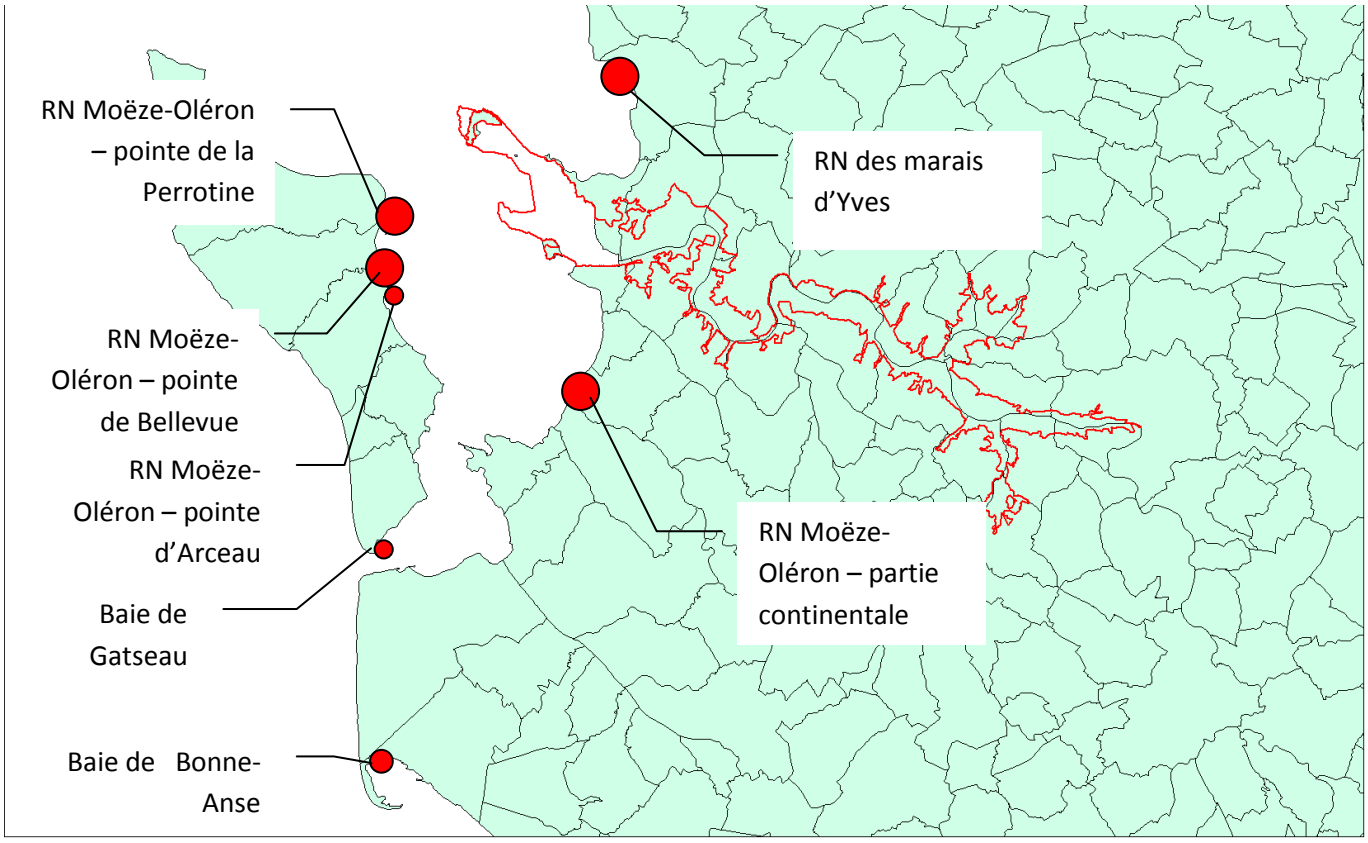
Sources : DREAL PC – INPN (AP : arrêté préfectoral)

N°	Site Natura 2000	Type	Superficie (en ha)	Habitats (Ann. I DH)	Espèces animales (Ann. II DH)	Espèces végétales (Ann. II DH)	Oiseaux (Ann. I DO)	DOCOB
FR5410013	Anse de Fouras, Baies d'Yves, Marais de Rochefort	ZPS	13580,37	20	16	1	40	AP 25/05/2010
FR5400429	Marais de Rochefort	ZSC						
FR5400430	Basse vallée de la Charente	ZSC	10703,64	21	25	1	44	AP 03/02/2014
FR5412025	Estuaire et basse vallée de la Charente	ZPS						
FR5400431	Marais de Brouage et marais nord d'Oléron	ZSC	26094,78	20	20	1	63	AP 04/03/2013
FR5410028	Marais de Brouage, Île d'Oléron	ZPS						
FR5400469	Pertuis charentais	ZSC	456027	8	18	-	11	non
FR5412026	Pertuis charentais - Rochebonne	ZPS	819258					
FR5400465	Landes de Cadeuil	ZSC	574,59	12	19	1	16	AP 15/04/2011
FR5400433	Dunes et forêts d'Oléron	ZSC	2898,51	16	10	2	12	validé le 11/12/2001
FR5402001	Carrière de l'Enfer	ZSC	41,11	0	16	0	-	AP 23/04/2010

En termes d'enjeu sur les sites Natura 2000 des marais littoraux, on pourra retenir notamment l'**habitat prairial** (code 1410-3 : Prairies subhalophiles thermo-atlantiques) ainsi que **plusieurs espèces inféodées aux milieux aquatiques** : le Cuivré des marais, la Cistude d'Europe, la Loutre d'Europe ou encore le Vison d'Europe qui fait l'objet d'un Plan National d'Actions.

Ces sites abritent aussi plusieurs espèces d'**oiseaux nicheurs** : Busard des roseaux, Echasse blanche, Guifette noire, Cigogne blanche, Héron pourpré, Gorgebleue à miroir de Nantes…

Le secteur est donc caractérisé par la présence de nombreux habitats d'intérêt communautaire, présentant des niveaux d'enjeu différents précisés en annexe du présent document. Parmi les nombreuses espèces inféodées aux milieux aquatiques, on citera les espèces emblématiques que sont la cistude, la loutre d'Europe et le vison d'Europe ainsi que de nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs : anatidés, passereaux paludicoles, limicoles, gorge-bleue en zone littorale, rapaces, ardéidés…



Localisation des principaux reposoirs de marée haute utilisés par les limicoles s'alimentant dans l'estuaire de la Charente (source : LPO)

La biodiversité liée aux zones humides des marais littoraux est liée à la présence de zones basses inondées en hiver et au printemps. Depuis 40 ans, on observe, cependant, une diminution du nombre des espèces. La gestion de l'eau apparait en effet fondamentale sur ces différents sites qui rencontrent souvent des problèmes de manque d'eau (notamment au niveau des marais Sud).

Richesse biologique liée aux espèces migratrices

Secteurs d'interfaces multiples, notamment entre eaux marines et eaux continentales, il s'agit de territoires de transition importants vis-à-vis de nombreuses espèces.

On citera en premier lieu les **poissons migrateurs amphihalins** présents sur le littoral et en estuaire tels les aloses, grandes (*Alosa alosa*) et feintes (*Alosa fallax*), les lamproies marines (*Petromyzon marinus*) et fluviatiles (*Lampetra fluviatilis*), l'anguille (*Anguilla anguilla*), la truite de mer (*Salmo trutta*) et le saumon atlantique (*Salmo salar*). Pour la zone des marais, seule l'anguille est présente et ces territoires représentent les premiers espaces de colonisation depuis l'océan. Des pêches d'inventaires ont été effectuées sur différentes zones de marais par la Fédération de pêche de Charente-Maritime : en 2001 en marais doux de Cabariot, en 2003 en marais saumâtre estuarien de bordure de Charente (Rochefort) et en 2004 en marais saumâtre de Brouage. De même, la Réserve Naturelle de Moëze-Oléron a réalisé un inventaire ichtyologique en marais saumâtre à Moëze en 2006 tout comme le Forum des Marais Atlantiques (résultats en cours d'exploitation). Dans toutes les pêches, **l'anguille est l'espèce la plus représentée** en biomasse avec 50 à 88% de la biomasse totale. Cependant, la **civelle est en diminution** sur la Charente (on pêche aujourd'hui plus de civelles sur la Loire que sur la Charente), de même que sur l'ensemble des côtes européennes. Sur l'axe Charente, le problème ne serait pas du qu'à la pêche mais à l'ensemble de la **gestion de l'eau** (présence d'écluses, pompages, modifications des écoulements,…) entrainant une dégradation du milieu et offrant des conditions non propices au développement de l'espèce.

Les **zones humides** correspondent également à des secteurs importants pour les **oiseaux migrateurs** (zones de repos, de reproduction, d'hivernage…) inféodés sur tout ou partie de leur cycle de vie. L'estuaire de la Charente se situe sur l'un des axes migratoires les plus importants au plan mondial : le couloir migratoire est-atlantique (East Atlantic flyway), drainant plus de 90 millions d'oiseaux. La zone des **Pertuis Charentais** est aujourd'hui **l'une des principales zones d'accueil en France**, pour les oiseaux d'eau en hiver et en migration, en particulier pour les limicoles côtiers. Il s'agit d'un site d'importance internationale au regard des critères Ramsar. En période hivernale à marée basse, de nombreux limicoles fréquentent les vasières et bancs de sable pour s'alimenter. A marée haute, la plupart des limicoles quittent le site pour rejoindre les reposoirs de la réserve naturelle de Moëze et de la réserve naturelle d'Yves. Certains se dirigent vers la baie de Gatseau au sud d'Oléron ou la baie de Bonne-Anse au Sud de la presqu'île d'Arvert. Ces zones de refuge sont très importantes pour la vie ornithologique de l'estuaire de la Charente. Il existe un lien fonctionnel fort entre zones marines (estran servant de couvert) et zones terrestres (servant de gîte) pour les oiseaux. Les bernaches cravants trouvent également refuge durant leur hivernage dans les pertuis charentais particulièrement accueillants pour cette espèce puisqu'ils abritent des herbiers de zostères naines, principale source d'alimentation de la bernache cravant. Les pertuis sont aujourd'hui le 2ème site d'accueil pour la bernache et sont caractérisés par la 2ème surface d'herbiers de zostères de France. Cette plante sensible à la qualité de l'eau constitue un bon indicateur de l'état hydrobiologique des masses d'eau.

Altérations par les espèces « nuisibles » et envahissantes

Parmi les **espèces envahissantes et nuisibles**, on recense des végétaux et des animaux :

- Chez les **végétaux**, en tout premier lieu, la jussie, absente de l'estuaire en aval de Saint-Savinien, est fortement problématique sur les marais. Sur le marais de Brouage, on assiste en 2013 à une forte colonisation de cette espèce qui a désormais envahie l'ensemble des 3 types de réseau (primaire, secondaire et tertiaire). Un inventaire précis devrait être mené dans le cadre d'un partenariat avec l'Agence de l'eau dès 2014. Toutefois, et à dire d'expert, on estime aujourd'hui que cette espèce allochtone a envahie 1/3 des 1 500 km du réseau hydraulique du marais de Brouage avec les conséquences importantes en termes de biodiversité, d'accélération de la sédimentation et de coûts engendrés. Renouées, myriophylle du Brésil, Baccharis, érables negundo, herbes de la pampa (…) sont également recensés.
- Chez les **animaux**, on notera la présence des écrevisses américaines (l'écrevisse de Louisiane est également présente dans l'estuaire) et de poissons tels que la perche-soleil ou le poisson chat. Sur ces zones marécageuses, les moustiques sont très présents et font l'objet de lutte contre leur développement, notamment en raison des nuisances engendrées. Il est à préciser que ces espèces ne font l'objet de plans de gestion qu'au niveau ou à proximité des zones urbaines. La présence du Ragondin et le rat musqué sont également généralisées sur le marais où ils sont à l'origine d'effondrement de berges en canaux. Des dispositifs de suivi et de piégeages par la Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de la Charente-Maritime (FDGDON 17) sont mis en place.

D'une manière générale, les espèces envahissantes ont des impacts non négligeables sur la biodiversité et la gestion de l'eau (diminution des herbiers, dégradation des berges, impacts sanitaires,…).

La coexistence de l'ensemble des usages et enjeux sur ce territoire complexe est en interactions multiples avec l'eau, avec de forts impacts des aménagements et de leur gestion anthropique. Ceci implique une gestion intégrée prenant en compte les besoins complémentaires et impacts réciproques des usages, ainsi que leurs évolutions. Le schéma global associant aspects quantitatifs, qualitatifs, saisonniers et spatialisés qui serait à mettre en avant devrait également intégrer le lien avec les secteurs amont dont les apports sont dépendants : Charente médiane, Gères-Devise, Arnoult... Mais aussi, au-delà du périmètre du SAGE Charente, la Boutonne, la Seudre…

Au vu des enjeux, il importerait que la gestion de l'eau sur le secteur estuaire / marais / littoral soit assuré par une structure d'envergure adaptée. La mise en œuvre d'une règlementation équilibrée et d'une organisation efficace entre les différents acteurs s'avère primordiale.

2) Usages et pressions exercées sur l'eau et des milieux aquatiques

2.1) Aménagements du bassin

Canaux et ouvrages du marais

Entre le Moyen-Âge et la seconde moitié du XXème siècle, **les aménagements anthropiques ont modelé le territoire des marais en le soustrayant au domaine maritime** : endiguements, creusement de canaux, drainage des sols… (*Cf.* partie 1 – Morphogénèse anthropique et typologie des marais littoraux). La dernière phase structurante de l'assèchement des marais remonte au début du XIXème siècle, sous l'Empire. Afin d'accompagner ces grands travaux d'assainissement, la création d'associations syndicales de propriétaires de marais (en charge de la gestion et de l'entretien du réseau hydraulique syndiqué : canaux et ouvrages) est imposée[10] avec établissement des règlements correspondants et surveillance de l'entretien des canaux. Depuis les années 1950, ces structures toujours gestionnaires des marais actuellement, peuvent s'appuyer sur l'Unima pour assurer travaux et entretien des canaux et ouvrages.

Ces aménagements ne sont pas sans **conséquences sur les continuités écologique** (libre circulation des organismes vivants) **et sédimentaire** (transport naturel des sédiments). Celles-ci sont notamment impactées par les ouvrages transversaux comme les seuils et barrages (absents de l'estuaire hormis le complexe de Saint-Savinien – *Cf.* paragraphe suivant). Ces derniers représentent des obstacles aux déplacements des poissons migrateurs.

Les **cours d'eau et canaux** suivants sont mentionnés en liste 1[11] comme **ne pouvant plus faire l'objet de mise en place de nouveaux ouvrages :**

- Sur l'estuaire :
  - La Charente à l'aval du barrage de Lavaud, y compris son débouché maritime,
- Sur les marais nord :
  - Le canal de la Daurade,
  - La Loire,
  - Le canal de Genouillé,
  - La ceinture des Treize Prises,
  - Le canal de Saint-Louis,
- Sur les marais sud :
  - Le canal Charente-Seudre,
  - Le chenal de Brouage,

[10] par le sous-préfet de Marennes Charles Esprit Le Terme

[11] Liste 1 de l'arrêté du 7 octobre 2013 faisant référence au code de l'environnement : *« cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. »*

- Sur l'île d'Oléron :
  - L'Achenau
  - Le canal de Ponthézière
  - Le canal du Douet
  - Le chenal de la Perrotine
  - Le chenal d'd'Arceau,
  - Le chenal de Lillette,
  - Le chenal la Baudissière,
  - Chenal de la Brande,
  - Le chenal de l'étier Neuf,
  - Le chenal de la Fontaine,
  - Le chenal du Nicot,
  - Le ruisseau de Léperon.

Par ailleurs, certains **ouvrages existants** sont mentionnés en liste 2[12] comme devant impérativement être **aménagés pour la continuité écologique avant fin 2018 :**

- Sur l'estuaire :
  - La Charente : à l'aval de la confluence du Bramerit, y compris le débouché maritime,
  - La Charente : de la confluence du Bramerit à l'écluse de Chateauneuf (inclus),
- Sur les marais nord (11 ouvrages) :
  - Le canal de la Daurade : à l'aval des ouvrages du nœud de Fichemore (inclus),
  - La Loire (levée des Grenons) : à l'aval des ouvrages du nœud de Fichemore (inclus),
  - Le canal de Genouillé : à l'aval des ouvrages du nœud de Fichemore (inclus),
  - Le canal de Saint-Louis : à l'aval des ouvrages du nœud de Fichemore (inclus),
  - Le canal de Charras (et Devise) : à l'aval du pont de Montifaut (RD 212),
- Sur les marais sud (2 ouvrages) :
  - Le canal de la Seudre à la Charente : de sa confluence avec l'Arnoult jusqu'à la Charente, y compris le cheminement hydraulique par l'ouvrage de Biard,
  - Le Havre de Brouage,
  - Le canal de Brouage,
- Sur l'île d'Oléron : aucun.

[12] Liste 2 de l'arrêté du 7 octobre 2013 faisant référence au code de l'environnement : *« cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. »*

Spécifiquement pour l'anguille, la plupart de ces ouvrages classés en liste 2 le sont également dans la liste des ouvrages de la Zone d'Actions Prioritaires (**ZAP**) **Anguilles** : ils doivent être aménagés avant 2015 de manière à permettre :

- La liaison avec les ouvrages à la mer pour permettre la **communication *via* les marais**, y compris les **marais saumâtres d'Oléron** ;
- la liaison avec les ouvrages latéraux pour permettre la **communication via l'estuaire et les canaux principaux** : Biard, Pont-Rouge, Charras…

Sur les **marais sud**, la vanne de Broue constitue le premier ouvrage à la mer du canal de Broue et le véritable point d'entrée des poissons migrateurs dans le marais. Or, cet ouvrage n'est plus en fonctionnement. Afin de pallier ce problème, les Associations syndicales de Brouage-Marennes et de Saint Agnant-Saint Jean d'Angle, co-propriétaires en indivision du canal de Broue et de cet ouvrage, ont décidé de le réhabiliter, afin de rétablir la connexion historique du canal à la mer. Cet aménagement permettra donc de rouvrir directement le marais aux poissons migrateurs, et notamment à l'anguille. Ces travaux seront réalisés dans le cadre plus global des travaux de réhabilitation du canal de Broue, et auront lieu en juillet 2014. Les aménagements concernant l'accès des poissons migrateurs au marais seront quant à eux réalisés ultérieurement, en partenariat avec l'Agence de l'eau Adour-Garonne.

La franchissabilité actuelle des ouvrages d'étagement sur les **marais nord** est en cours d'évaluation avec le Groupe d'Hydraulique Appliquée aux Aménagements Piscicoles et à la Protection de l'Environnement (GHAAPPE). Globalement, l'ensemble de la gestion des ouvrages de marais pourrait être à revoir vis-à-vis de l'enjeu anguilles avec adaptation de la gestion en fonction des périodes de migration, notamment concernant les ouvrages à la mer. Il n'existe en effet pas de diagnostic suffisant à ce sujet mettant en évidence l'impact sur la qualité des milieux récepteurs (réflexions en cours à l'Irstea), même si celle-ci est soupçonnée sur la base des constats qualitatifs des acteurs locaux.

Aménagement du complexe de Saint-Savinien et réalimentation des marais

L'aménagement initial

Sur la Charente à Saint-Savinien, un seuil naturel (affleurement calcaire) et un système d'éclusée (navigation) en place depuis 1876 caractérisaient le site jusqu'au milieu du XXème siècle.
En 1958, le Département de la Charente maritime décide, dans le cadre de l'aménagement des marais de l'ouest, **d'aménager un complexe** comprenant deux ouvrages, un barrage et un clapet, avec un double objectif :

- Entreprendre des travaux « d'**irrigation des fossés »** des marais Nord : objectif de **mise en valeur** de 30°000 ha de marais. Dans le contexte socio-économique de l'époque, il s'agit alors de garantir le maintien de niveaux d'eau dans le marais essentiellement **pour l'élevage** (effet limite des parcelles, abreuvement des troupeaux…)
- Améliorer l'écoulement des eaux de la Charente au niveau de Saint-Savinien, Taillebourg et Saintes, afin de réduire la fréquence des **inondations** à Saintes, éviter la stagnation d'eau en ville (diminution des risques d'épidémie) et sur les prairies (amélioration de la productivité des fourrages).

Le complexe de Saint Savinien et le canal d'amenée de l'Unima sont construits en 1968 sur la base du **décret du 21 décembre 1961** qui autorisait pour une durée de 50 ans (jusqu'en 2011) :

- le Département :

  1. à réaliser les aménagements suivants :
     - un barrage mobile à côté de l'écluse (bras de dérivation),
     - un seuil fixe et un clapet mobile à l'aval du bras naturel de la Charente.
     - une prise d'eau sur la Charente, pour l'irrigation, en amont du barrage sur la commune de Crazannes, au lieu-dit «Port la Touche».
  2. à exploiter ces ouvrages. La gestion de la prise d'eau pour l'irrigation dans les marais est confiée par voie de convention à l'Unima.
  3. à effectuer des dragages d'entretien.

- l'Unima à réaliser les travaux suivants :

  1. à réaliser les aménagements suivants :
     - création du canal d'amenée des 3 m^3/s aux marais : canal d'amenée d'eau au marais de Rochefort (également dénommé « canal de l'Unima ») alimenté par la prise d'eau du Département en amont du complexe ;
     - construction d'un siphon sous la Charente à hauteur de Tonnay-Charente (station du pont rouge) et sous le canal Charente-Seudre à Port Mondenier (commune de Tonnay-Charente ;
     - construction d'une station de pompage ;
     - construction d'un barrage équipé de vannes mobiles au pont rouge ;
     - aménagement du périmètre irrigué : de nouveaux ouvrages sont aménagés dans les marais Nord pour assurer la répartition de cette ressource sur le territoire.
  2. à exploiter ces ouvrages dans le respect de l'arrêté de 1961 :
     - Débit réservé pour l'estuaire de 12 m^3/s ;
     - Prélèvement limité à 3 m^3/s ;
     - Desserte gratuite des marais sud à hauteur de 1 m^3/s .

La mise en eau du complexe de Saint-Savinien remonte à 1968.

Les suites à l'aménagement

Pour compenser le défaut **d'alimentation du canal Charente-Seudre (et donc du marais Sud)** par la Charente à l'ouvrage de Biard, engendré par cette nouvelle prise d'eau en amont, un quota gratuit (4 millions de m^3 ; 1 m^3/s pendant 50 jours/an) est attribué à l'alimentation **par le canal d'amenée de l'Unima** au Charente-Seudre. En cas d'augmentation de la salinité sur la prise d'eau dans la Charente à l'ouvrage de Biard (alimentation historique du Charente-Seudre), il est possible de dépasser ce quota pour retrouver une salinité normale.

Postérieurement à son aménagement initial, d'autres usages se sont greffés en lien avec l'ouvrage

1. des **prises d'eau pour production d'eau potable** ont été instituées :
   a) à Coulonge, à proximité de la prise d'eau du canal d'amenée de l'Unima pour l'agglomération Rochelaise ;
   b) dans la prise d'eau du canal de l'Unima elle-même, une partie de cette eau servant à la desserte de la retenue de Saint-Hyppolyte dont la production de l'usine permet d'alimenter une grande partie de la population de Charente-Maritime.

2. des prélèvements pour l'irrigation (arrosage) de cultures fourragères et de grandes cultures

3. des prélèvements pour l'alimentation des tonnes de chasse qui se sont développées après-guerre avec un pic dans les années 1970 puis agrandissement des ouvrages. L'impact de cet usage vient plus de sa soudaineté, à une période, concomitante avec l'irrigation (arrosage) où l'évaporation est importante dans les réseaux.

L'addition et la diversification des sollicitations quantitatives des usages reposent toujours sur la base de références contractuelles dont les conditions ont évolué dans le temps.

Un **surenvasement des fonds** à l'amont du complexe de Saint-Savinien est localisé essentiellement entre Port d'Envaux et Saint-Savinien. Il représente en moyenne une sédimentation de l'ordre de 5 à 6 cm/an sur la période 1957 (1968)-2010. Le maximum est observé dans la dérivation avec plus de 5 mètres de vase. L'envasement a quasiment enseveli l'ensemble des seuils rocheux naturels existants sur cette portion de la Charente. L'envasement entre port d'Envaux et l'autoroute A10 (amont de Taillebourg) est plus limité, soit 1 à 2 cm/an sur la période 1968-2010. L'envasement à l'aval du complexe est situé de Saint-Savinien à L'Houmée avec 3 à 4 mètres de vase diminuant progressivement vers l'aval. Les **causes** de l'envasement sont liées à la fois à la **présence du complexe, sa gestion, associé à de faibles débits d'étiage**. Dans le cadre du PAPI signé le 7 mai 2013, une étude est engagée par rapport au bouchon vaseux. Le problème se pose concernant la gestion de la vase après enlèvement (stockage, épandage ?). Bien que celle-ci ne soit pas classée comme déchet, il existe néanmoins des normes applicables à son traitement.

Depuis 2011, sur la base d'une étude menée par le Département de la Charente-Maritime, une **gestion** est proposée, non plus seulement sur :

- le coefficient de marée, mais aussi sur
- la côte marine (à La Rochelle),
- des mesures en continu de niveaux intermédiaires dans l'estuaire en aval du complexe,
- un délai de remontée de l'onde de marée.

Ce nouveau dispositif permet de piloter plus dynamiquement les vannes pour limiter l'envasement. Il permet notamment de

1. ne pas ouvrir systématiquement le barrage pour des coefficients de marée de 70 (mais entre 70 et 80), ce qui a pour effet un moindre apport de sédiments marins en amont du complexe ;

2. fermer plus progressivement et plus tardivement les vannes lors du retrait de la marée, ce qui permet une plus grande évacuation des sédiments marins avec un remplissage du plan d'eau amont par les apports d'eau douce.

Ce nouveau dispositif constitue le socle de la demande de **renouvellement de l'arrêté d'autorisation**. Un arrêté préfectoral portant prorogation temporaire jusqu'au 21 décembre 2015 de l'autorisation du 21 décembre 1968 a été adopté le 18 décembre 2013.

Sur l'estuaire, le complexe de Saint Savinien est le **premier retardateur aux migrations piscicoles** sur la Charente. Répertorié en classe 3 par l'ONEMA, c'est un obstacle difficilement franchissable pour l'anguille. Il est de plus impactant pour les autres poissons migrateurs comme les aloses, les lamproies et les salmonidés. C'est un ouvrage classé en liste 2 par la DREAL, il est listé dans la ZAP Anguille et doit donc être aménagé avant 2015. Lors des coefficients de marée importants élevés, les migrateurs peuvent le franchir mais l'ouvrage peut avoir un effet retardateur de la migration des poissons amphihalins et par voie de conséquence, d'une limitation de la distance du front de migration et de l'efficacité des reproductions (temps d'attente trop long en aval du complexe entraînant une perte d'énergie nécessaire à la reproduction future).

De plus, au-delà de l'effet physique, le **bouchon vaseux** peut également avoir un impact négatif et représenter un barrage « chimique » à la migration piscicole. Lorsque les concentrations en oxygène sont faibles, le déplacement et la survie des poissons sont potentiellement altérés. Les poissons migrateurs sont particulièrement impactés notamment les juvéniles d'aloses (alosons) en dévalaison qui peuvent mourir si les teneurs sont trop basses. Aussi, la montaison des géniteurs d'aloses, lamproies et salmonidés peuvent être retardés et entrainer une réduction de l'efficacité des reproductions. De plus, les quantités très importantes de crème de vase charriées entrainent une réduction de la quantité d'eau disponible et posent des problèmes de qualité.

L'aménagement et la gestion du complexe posent également la question des impacts sur le **front de salinité.** Dans la configuration actuelle du complexe, il semblerait nécessaire de combiner à la fois de très forts coefficients de marée (> 100) et de très faibles niveaux de débit (< 8 m^3/s) pour voir ce dernier atteindre le complexe, voire le franchir. Néanmoins, cette hypothèse n'est à ce jour pas confirmée. En 2011, une étude commandée par le Département de Charente-Maritime et menée par Ifremer ne permet pas de mettre en évidence de remontée saline ne se produisant en amont du complexe de Saint-Savinien (front de salinité s'arrêtant à l'Houmée). Mais les conditions de débit propres à l'année 2010 ne permettent pas d'extrapoler ce résultat dans l'absolu. Il n'est, à ce jour, pas possible de quantifier précisément les conditions qui déterminent le niveau de salinité, par manque d'évènements de débits et de marées contrastés observés. **La plus grande prudence doit être maintenue** concernant ces aspects. Des études sont actuellement en cours pour apporter des éléments de réponse sur ce domaine. Les enjeux de la salinité sont :

- l'écosystème estuarien : le gradient de salinité est un facteur clef du fonctionnement de l'écosystème estuarien ;
- la conchyliculture et la pêche en secteur maritime : sensibles en particulier à la salinité moyenne journalière à l'embouchure de l'estuaire de la Charente à l'aval de Port des Barques (quantité d'eau douce apportée et qualité des apports) ;
- le prélèvement par le canal de l'Unima, pour l'alimentation en eaux douces des marais ;
- le prélèvement sur le canal Charente Seudre, pour l'alimentation des marais de Rochefort Sud ;
- l'eau potable : la remontée du front de salinité en amont du complexe de Saint Savinien représente un risque pour la production d'eau potable à partir des usines de Saint Hippolyte et de Coulonge.

L'**autorisation initiale** (décret de 1961) avait été délivrée pour une durée de 50 ans. En 2011, une prorogation de 2 ans a repoussé l'**échéance au 22 décembre 2013**. Le dossier de renouvellement d'autorisation en cours d'élaboration porte, entre autres, sur les modalités d'évolution de gestion du complexe et sur la prise d'eau pour l'alimentation des marais Nord et Sud, avec la priorisation d'une gestion concertée.

La réalimentation estivale des marais et le schéma de gestion Charente aval

La propriété et la gestion du **réseau d'amenée** (vecteur de distribution) sont partagées entre le Conseil général de la Charente-Maritime (pour le canal Charente-Seudre), et l'Unima (canal d'amenée de l'Unima, canal de Charras et marais Nord). En dehors de ces grands axes de réalimentation, le réseau syndical, au plus proche des exploitants, repose sur les associations syndicales de propriétaires en lien avec l'Unima dont elles sont adhérentes. Il existe des spécificités de gestion entre marais Nord et marais Sud :

- Sur le **marais Nord**, la réalimentation bénéficie également de la réserve de Breuil-Magné, elle-même alimentée à partir du canal de Charras au printemps (généralement en avril lorsqu'aucun problème est annoncé, en fonction du débit du canal de Charras). Une vingtaine de jours sont nécessaires pour son remplissage. L'essentiel des ouvrages latéraux sont propriétés du Département et sont donc maîtrisés par ce dernier qui en confie la gestion à l'Unima. Une coordination fine des modalités de gestion a pu être mise en place avec les associations syndicales regroupant des propriétaires alimentant de leur redevance le système de réalimentation.

- Sur le **marais Sud**, le système est moins maîtrisé vis-à-vis de la répartition des apports en eau. En effet, les ouvrages latéraux du canal Charente-Seudre, sont gérés par différentes associations syndicales de propriétaires dont la coordination n'est pas toujours assurée.

  Les différents objectifs visés pour la **gestion des ouvrages** sont les suivants :
  - Etagement de plan d'eau :
    Cet objectif vise le maintien d'un niveau d'eau à l'étage, par casier : entité délimitée par canaux ou portions de canaux et le réseau secondaire associé.) Il concerne la totalité des ouvrages de gestion en marais.
  - Ecrêtage des crues :
    L'ouvrage est géré en période de crue, conformément à des protocoles convenus avec la DREAL. Il s'agit notamment de mettre en charge des zones d'expansion de secteurs d'habitation présentant des risques d'inondation ; de remonter les niveaux en fin de printemps en vue de la production herbagère
  - Continuité écologique et franchissabilité piscicole.

Il est à souligner que l'ensemble de cette gestion estivale du secteur des marais littoraux est à l'origine potentielle d'**incidences sur les équilibres estuarien et sur le milieu littoral** dont la constance des arrivées d'eau douces peut se trouver perturbée. Il convient cependant de rappeler la valeur de débit maximale du débit en marais (via le canal d'amenée de l'Unima) de seulement 3 m^3/s comparé au débit de l'estuaire Charente quand le seuil d'alerte sur la Charente à Beillant (en amont de la confluence avec la Boutonne) en saison estival est de 17 m^3/s (+ celui de la Boutonne de 0,8 m^3/s).

La multiplicité des enjeux liés à la réalimentation estivale des marais et aux manœuvres des ouvrages hydrauliques sur les différents secteurs implique une **gestion globale concertée** entre l'ensemble des acteurs et territoires et en fonction des conditions hydrologiques (harmoniser les restrictions sur l'estuaire et en marais…).

A l'approche de l'échéance du décret d'autorisation du complexe de Saint-Savinien, et sur la base du constat des changements importants de contexte (multiplication, diversification des usages…), le Département, en lien avec les services de l'Etat, l'Institution du fleuve Charente et l'Unima, mais aussi en concertation avec l'ensemble des acteurs impliqués, a initié un **schéma de gestion de Charente aval** intégrant également à la réflexion les déficits constatés d'apport en eau par la Charente à Saint-Savinien. Le principe d'un volume à répartir entre les différents usages actuels a été posé avec une hiérarchisation définie suivant les principes de la DCE, ce qui lui procure une assise réglementaire :

1. Alimentation en eau potable
2. Maintien des niveaux d'eau
3. Irrigation
4. Autres usages (remplissage de mares de tonnes de chasse notamment)

D'autres principes de gestion sont également mis en avant :

- Nécessité d'une gestion concertée avec de mêmes principes d'actions entre marais Nord et marais Sud
- Nécessité de densification des réseaux d'échelles de suivi, essentiellement dans le marais sud.

Le schéma de gestion Charente aval ne dispose pas de valeur contractuelle.

Gestion des apports d'eau douce en période hivernale

La gestion hivernale des flux hydriques concerne d'autres enjeux du territoire et implique la recherche d'équilibres dépendant des saisons entre évacuation et rétention de l'eau :

- Prévention/gestion des **inondations** vis-à-vis des risques pour les biens et les personnes (*Cf.* partie 2.3 – Inondations fluviales et submersions marines) : évacuation

- **Conchyliculture** : besoins différenciés suivant les secteurs.

  - La fermeture des évacuations vers la mer des eaux douces hivernales sur les marais nord (avec évacuation par le canal de Charras vers l'estuaire) peuvent être à l'origine de manques en apports d'eau douce en certaines périodes sur des secteurs peu influencés par les apports d'eau douce par l'estuaire. La nécessité d'apports d'eau douce *via* les marais nord, est affirmée par la profession conchylicole en période hivernale (entre le 15 septembre et le 15 mai).

  - En revanche, des lâchers d'eau trop importants sur de courtes périodes, notamment pendant les mortes eaux (faible poussée des eaux marines), peuvent être à l'origine du phénomène de « bulle d'eau douce » susceptible de perturber la production conchylicole. Cet enjeu implique donc une limitation des à coups dans les modalités d'évacuation de l'eau douce vers le milieu marin. Ce phénomène est également susceptible d'intervenir en période estivale en fonction des modalités de gestion. On l'observe notamment sur l'ouvrage de Beaugeay pour l'évacuation du canal Charente-Seudre.

  - De plus, d'un point de vue qualitatif, des apports en douce trop importants, lorsqu'elles sont contaminées, peuvent être à l'origine de risques de pollutions importants et de perte de qualité gustative et sanitaire pouvant entraîner des fermetures de zones de production (et de commercialisation).

- **Cultures** nécessitant une exondation des parcelles pour une mise en exploitation printanière : évacuation ou rétention sous forme de retenues pour une exploitation en période estivale.

- **Elevage** et valorisation des prairies dont la valeur agronomique est en partie dépendante du caractère plus ou moins hygrophile de la flore (et donc de l'inondation plus ou moins longue des parcelles) et de la précocité de l'accessibilité : équilibre rétention/évacuation.

- **Biodiversité** en lien avec le caractère humide des marais (flore, avifaune…) : rétention sur les prairies pour maintien des caractéristiques humides pour la qualité biologique des zones humides considérées.

- Durant l'hiver, la **continuité écologique** doit être établie sur l'estuaire et à l'entrée des marais pour permettre la montaison des civelles. Ces dernières sont susceptibles de pénétrer en marais dès le mois de novembre et jusqu'en avril-mai. Sur l'estuaire, on peut la retrouver en amont, plus sur l'aval jusqu'en juillet. Sur l'écluse de Charras, des cales ont été disposés sur les portes à flot pour permettre l'entrée des civelles avec une entrée très faible d'eau de mer en amont, sans influence sur la qualité de l'eau. De même, sur une des portes à flot de Biard sur le canal Charente-Seudre en connexion avec la Charente, une faible ouverture permet l'entrée des civelles sans impact sur la qualité d'eau en amont. Ce genre d'aménagements serait à promouvoir sur l'ensemble des accès aux marais.

En 1991, un **protocole de gestion du marais** devant permettre de respecter ces différentes exigences a été mis en place sur la base de côtes de gestion au niveau d'échelles limnimétriques dont le réseau apparait plus dense sur les marais nord que sur les marais sud (gestion plus fine). Les objectifs de gestion apparaissent sensiblement différents entre marais nord et marais sud.

1. Sur les marais nord, tandis que les marais mouillés périphériques sont essentiellement évacués directement à la mer par l'écluse de Port-Punay (les Boucholeurs au sud de Chatelaillon), l'essentiel du territoire caractérisé par les marais desséchés est principalement évacué *via* le canal de Charras et donc l'estuaire de la Charente. Ceci a pour effet de priver l'anse des Boucholeurs et plus globalement la baie d'Yves (littoral situé au nord de l'estuaire) d'apports d'eau douce hivernale bénéfique à la conchyliculture. Avant les années 1970, 3 écluses permettaient cet apport : 2 ont été détruites et la 3ème n'est qu'occasionnellement remise en fonction par désensablement. Depuis cette fermeture à la mer, il semble que de nombreux coquillages aient disparu de certains secteurs de la baie d'Yves. Un projet de réaménagement du dernier ouvrage est à l'étude pour une gestion mieux maitrisée permettant notamment une réorientation des eaux douces évacuées vers la baie d'Yves.

2. Sur les marais sud, les ouvrages à la mer sont plus nombreux et permettraient un meilleur respect des besoins conchylicoles. Néanmoins, les protocoles de gestion basés sur les besoins des différents enjeux restent à préciser et à mettre en place et il serait intéressant de revenir à une gestion plus progressive des niveaux d'eau.

2.2) Gestion quantitative de l'eau à l'étiage

La gestion quantitative est régie par les **arrêtés-cadre de police de l'eau** sur la base des bassins de gestions hydrographiques (périmètres), des indicateurs (hydrométriques, piézométriques, niveaux d'eau). La partie « Charente aval – estuaire » est pilotée par le point nodal de la Charente à Beillant (historiquement Saint-Savinien mais sous influence de la marée) pour contrôler la satisfaction des usages ou leur restriction. Depuis la mise en service du Débit Objectif d'Etiage (DOE) / Débit de Crise (DCR) de Beillant (2005), le **point nodal a été défaillant 6 années sur 8** (sauf 2007 et 2008).

La gestion quantitative de ce secteur est **sous la dépendance des apports quantitatifs de l'ensemble du bassin amont**. Elle se répartit sur le secteur suivant **trois vecteurs en amont de Saint-Savinien** :

- **Prise d'eau de Coulonge** : « exportation » de l'eau de la Charente pour usage AEP de l'agglomération rochelaise (151 000 habitants) en grande partie située hors du périmètre SAGE Charente mais devant être intégré aux usages prioritaires.

- **Prise d'eau alimentant le canal de l'Unima** permettant l'alimentation des marais et de différents usages associés, dont AEP de l'usine de Saint-Hippolyte, ressource stratégique pour le littoral et le département de Charente-Maritime (entre 200 et 530 000 habitants en période estivale).

- **L'estuaire**, exutoire naturel de la Charente et dont les apports en eau douce sont principalement influencés par le bassin amont, réduit des deux prises d'eau évoqués ci-dessus. Le timing d'évacuation de l'eau vers l'aval se trouve sous la dépendance de la gestion hydraulique par l'ouvrage de Saint-Savinien, celui-ci ne constituant en aucun cas un ouvrage de stockage de l'eau.

L'ouvrage barrage de **Saint-Savinien** est soumis règlementairement à un **débit réservé** qui a été fixé à 8 m^3/s suite à l'étude de schéma de gestion Charente aval. La prise d'eau de l'Unima a fait l'objet d'un protocole de prélèvement pour l'étiage lié à la somme des débits de la Charente à Beillant et de la Seugne à la Lijardière). Il s'agit d'adapter l'intensité du prélèvement du canal en proportion égale des enjeux de l'estuaire et des enjeux environnementaux du marais (mesure proposée par le PGE, en vigueur depuis 2 ans). Concernant les alimentations hydrologiques du marais, **la Gères-Devise et l'Arnoult** sont gérés sur la base d'indicateurs piézométriques et de niveaux d'eau. La réserve de Breuil-Magné constitue un apport stratégique pour les marais Nord avec 1 million de m^3 de réserve. Les **tonnes de chasse** sont aussi règlementées par l'arrêté-cadre en fonction de la ressource disponible.

La gestion quantitative sur ce secteur est essentiellement liée à la **réalimentation hydraulique** par les eaux de la Charente (*via* le canal de l'Unima) et la **répartition des usages**. Sur la base de références concertées, les usages peuvent être restreints avec la hiérarchisation suivante (décroissante) :

1. **Eau potable** de l'usine de Saint Hippolyte ;

2. **Niveaux d'eau** dans les marais, notamment pour les besoins de l'élevage, de la conchyliculture, et potentiellement d'autres usages ;

3. **Irrigation** des cultures ;

4. Remplissage des **tonnes de chasse**.

A ces usages, il conviendrait de rajouter les **besoins d'apport en eau douce au littoral** pour la conchyliculture (quantité et qualité), essentielle pour le cycle d'élevage complet des coquillages (s'étendant sur 3-4 années), avec des besoins pouvant varier entre les marais nord et les marais sud.

Le **schéma de gestion Charente aval** prévoit que les restrictions soient appliquées proportionnellement sur la prise d'eau de l'Unima.

2.3) Crues, inondations fluviales et submersions marines

Inondations fluviales

La crue est le débordement d'un cours d'eau de son lit mineur vers son lit majeur et fait partie du fonctionnement naturel et cyclique du cours d'eau.

Lorsque cette crue est croisée avec une vulnérabilité humaine (enjeux humains, biens immobiliers, réseaux de transport, activités économiques…), on parle d'inondations, plus ou moins impactantes.

D'une manière générale, les crues de la Charente prennent naissance dans le haut-bassin, à l'amont de Mansle, et sont engendrées par des pluies de type océanique, relativement uniformément réparties sur l'ensemble du bassin. Sur le secteur en aval de Saintes, bien que les conditions de marées soient prépondérantes, les apports de la Seugne, et surtout de la Boutonne sont des éléments pénalisants pour l'évacuation à l'océan des apports du bassin versant de la Charente en aval de Cognac. Ces apports précèdent de 1 à 4 jours le maximum de la crue de la Charente à Saintes et créent ainsi des conditions de remplissage des biefs qui sont pénalisantes pour favoriser l'évacuation vers l'aval des volumes exceptionnels.

L'aménagement de Saint-Savinien, mais aussi de nombreuses sections de contrôle(hauts fonds Palissy…) avait notamment pour objectif de faciliter l'écoulement des eaux de la Charente vers l'aval lors de fortes arrivées continentales afin de limiter les inondations en amont à Saintes et le long du fleuve. L'envasement de l'ouvrage limite cet effet par augmentation de la ligne d'eau, bien qu'il s'agisse toujours d'un fondement de gestion de cet ouvrage.

Il convient également de rappeler à ce niveau le rôle important que jouent les zones humides le long de la Charente sur l'écrêtage des crues, en lien avec les connexions fonctionnelles avec le fleuve.

Néanmoins, **sur le secteur de l'estuaire et des marais littoraux,** les principaux problèmes d'inondation sont plus **liés aux risques de submersion marine qu'aux crues fluviales**, même si une **concomitance** de ces deux types d'événements pourrait avoir des conséquences très importantes sur le secteur.

Submersions marines

Les submersions marines sont des **inondations temporaires de la zone côtière par des eaux d'origine marine** lors de conditions météorologiques et océanographiques très sévères. Elles affectent en général des terrains situés en dessous du niveau des plus hautes mers, librement ou par submersion d'ouvrage de protection ou par rupture d'ouvrage. Elles peuvent recouvrir parfois des terrains situés au-dessus du niveau des plus hautes mers dans certaines situations topographiques, notamment dans les cas de projections des eaux marines en tempête au-dessus d'ouvrages de protection.

Les **mécanismes** à l'origine de la submersion marine sont bien connus. L'arrivée d'un important système dépressionnaire s'accompagne d'une élévation du niveau marin, selon trois processus principaux : la chute de pression atmosphérique qui entraîne une surélévation du niveau du plan d'eau, le vent qui exerce une contrainte à la surface de l'eau générant une modification du plan d'eau et des courants, les vagues qui déferlent à l'approche des côtes et qui transfèrent leur énergie sur la colonne d'eau provoquant une surélévation moyenne du niveau de la mer. On appelle "surcote atmosphérique" l'élévation du niveau de la mer causée par les deux premiers mécanismes. Le niveau moyen de la mer lors d'une tempête résulte de l'ensemble de ces contributions avec celles de la marée. L'action de la houle contribue par ailleurs à l'érosion du trait de côte, par arrachement de matériel sableux, notamment aux plages et aux cordons dunaires.

Le littoral de Charente-Maritime, et particulièrement l'estuaire de la Charente, est exposé à ce risque de submersion marine. Le littoral et les marais maritimes rochefortais notamment, en grande partie aménagés par l'homme, sont situés à des altitudes très basses, généralement sous le niveau des plus hautes eaux marines (zone de marais valorisée par la main de l'homme). Ils sont donc particulièrement sensibles aux tempêtes et submersions marines. La tempête Xynthia, dans la nuit du 27 au 28 février 2010, a notamment causé d'importants dégâts sur le littoral charentais. Plusieurs ouvrages de défense contre la mer ont été détruits ou détériorés. De nombreuses zones d'activités et zones habitées ont été inondées sur les territoires du Pays Rochefortais, les îles d'Aix et Oléron, sur les marais de Brouage...

La **surface urbaine impactée par la submersion marine est importante** (219 ha) mais **l'activité économique est encore plus largement touchée** (414 ha), essentiellement au niveau de la commune de Rochefort.

Il existe actuellement une pression foncière en bordure de marais, avec l'extension de zones urbanisées, pouvant entrainer des problèmes de gestion et d'**évacuation des eaux pluviales**, susceptibles d'aggraver les phénomènes d'inondation. Les difficultés rencontrées pour évacuer ces volumes d'eau via les marais sont liées à la gestion même des niveaux d'eau et à la topographie du secteur (dynamique et pente hydraulique faible). La gestion de l'eau dans les marais couplé à une politique d'urbanisation raisonnée est ainsi primordiale sur ces territoires.

PAPIs et pistes d'actions

Outil instauré par le Ministère de l'Ecologie sous forme d'appel à projets, la 2ème génération de **Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)** dont le cahier des charges a été publié en 2011 pose les jalons de la mise en œuvre de la Directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « Directive Inondations ». Le PAPI repose sur une démarche complète devant contenir :

- Une partie stratégie : diagnostic approfondi et partagé du territoire face au risque d'inondation, stratégie locale adaptée aux problématiques identifiées, présentant les objectifs poursuivis et couvrant toutes les stratégies de réduction de l'exposition au risque d'inondation.
- Une partie programme d'actions : programme hiérarchisé par priorités avec plan de financement et calendrier, résultats d'analyses coût-bénéfice.
- Une partie gouvernance détaillant les modalités de gouvernance locale et les liens avec les politiques de gestion de l'eau et d'aménagement du territoire.

Sur le périmètre du SAGE, 3 PAPIs ont été labellisés :

- « Charente – Estuaire » (2012-2016) : intègre l'ensemble du bassin amont de la Charente, intègre le bassin de la Boutonne, de la Gères-Devise et de l'Arnoult et une partie des marais nord (en jonction avec celui d'Yves-Chatelaillon) et des marais sud (communes riveraines du sud de l'estuaire) ;
- « Yves-Chatelaillon-Aix-Fouras » (2012-2017) sur ces quatre communes littorales en limite nord du périmètre SAGE sur les marais littoraux ;
- « Oléron » (2012-2018) sur l'île d'Oléron.

Il est à noter que **le secteur des marais de Brouage, au sud de l'estuaire n'est couvert d'aucun PAPI** (zone blanche entre le sud du PAPI Charente –Estuaire et le nord du PAPI Seudre) en raison d'une moindre exposition potentielle de la population au risque. Une démarche de PAPI d'intention (intégrant seulement des démarches d'amélioration de la connaissance du risque, de diagnostic du territoire et la définition d'une stratégie d'aménagement) pourrait cependant s'envisager.

Les 3 PAPIs en place sont « complets » et intègrent **divers axes d'actions** et notamment un **volet « travaux »** en plus. Parmi les pistes d'actions envisagées dans ce cadre, on retrouve :

- Les zones naturelles d'expansion de crues restent à préciser et à hiérarchiser en fonction du service rendu. Leur intégration dans documents d'urbanisme et dossiers loi sur l'eau serait à étendre.
- Aménagement du bassin versant : études, sites pilotes, prescription techniques sur les Installations, Ouvrages, Travaux, et Activités (IOTA).
- Aménagement estuaire Charente et rôle des marais littoraux : le marais peut jouer un rôle de stockage de l'eau plus ou moins important en fonction de la gestion et de l'entretien qui y sont pratiqués.
- Protection des cordons dunaires : rappel du rôle de protection naturelle joué par les cordons dunaires sur l'île d'Oléron (vis-à-vis de la submersion marine, et de façon générale sur le recul du trait de côte). Objectif de préservation par l'entretien, pour éviter travaux de remplacement par des protections « en dur ».
- Liens avec la gestion du pluvial
- Orienter les mesures compensatoires des grands projets ?
- Renforcement des réseaux de suivi : les digues apparaissent globalement mal connues (état, niveau de protection…). Ces ouvrages sont en effet très hétérogènes depuis ceux dont l'objectif est la protection de secteurs de production agricole, jusqu'à ceux dédiés à la protection de secteurs urbains ou industrialisés…Une étude a néanmoins déjà été réalisée en lien avec l'Unima (réalisation Artélia) sur le recensement et la connaissance des digues. Cette dernière serait à synthétiser et éventuellement à compléter.

Une question importante est notamment soulevée concernant la **meilleure connaissance des conditions d'inondations au niveau de l'estuaire de la Charente dans le scénario conjuguant onde de marée remontant l'estuaire et forts débits de crue sur la Charente** (scénario non simulé jusqu'ici), et lien avec les marais littoraux. Cette réflexion est intégrée dans le PAPI Charente & Estuaire, au sein de l'action « schéma global de protection contre la submersion marine » qui sera menée par le Conseil général de Charente-Maritime. Cette étude devrait apporter des informations d'ordre topographique et géotechnique (solidité) sur les ouvrages de protection. L'hypothèse de laisser partiellement les marais salés jouer leur rôle tampon (surface d'épandage : pour certaines gammes intermédiaires de submersion et des réflexions sur des ouvrages de protection localisés, en retrait au plus près des poches d'enjeux urbaines) apparait comme une alternative envisageable dans certains cas face à une logique de « tout protection » par les digues tout au long de l'estuaire et les incidences globales sur la dynamique sédimentaire des courants fluviomarins.

2.4) Pollutions et état qualitatif de l'eau et des milieux aquatiques

Rejets d'eaux usées industrielles

Les **eaux usées industrielles** doivent faire l'objet d'autorisations spéciales de déversement sous la forme d'arrêtés délivrés par le gestionnaire des ouvrages. Elles sont traitées dans le cadre des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE). Les ports de Tonnay-Charente et Rochefort, notamment, font l'objet, sur l'estuaire, de dispositifs particuliers concernant l'assainissement de leurs eaux usées et leur impact sur la Charente et le pertuis. Il en va de même concernant les carrières en exploitation immergée de Cadeuil en amont de la course de Blennac.

Rejets d'eaux usées domestiques

La gestion des **eaux usées domestiques** s'appuie sur la mise en œuvre des schémas communaux d'assainissement, en cours de finalisation sur le bassin versant. Les schémas directeurs d'assainissement sont obligatoires avant le 31 décembre 2013. Celui de la Communauté d'Agglomération (CDA) de La Rochelle, compétente en matière d'assainissement sur son territoire (communes de Chatelaillon et St Vivien) est en cours de réalisation. A partir du 1er janvier 2014, il sera adapté aux communes entrantes comme Thairé, Yves et Croix Chapeau. Les rejets des stations d'épuration en milieu naturel sont autorisés par les services de l'Etat (selon la loi sur l'eau). L'exploitant est tenu de justifier du respect des seuils de rejet. Sur l'agglomération de Rochefort (A vérifier ?), les marais alentour sont exploités en grande lagune de traitement. Sur le reste du secteur, les communes ont, pour la plupart, délégué leur compétence en assainissement collectif et non-collectif au Syndicat des Eaux de Charente-Maritime.

Les plus gros foyers urbains sont équipés de réseaux de collecte reliés à des Stations d'Epuration (STEP) : on parle d'**assainissement collectif**.
Sur la partie littorale, **en période estivale, les STEP peuvent saturer** en raison de surplus d'affluence liée au tourisme. Afin de s'en prémunir, en préventif, ces impacts potentiels sont à prévoir en amont au sein des documents de planification urbaine intégrant ces aspects, notamment via les schémas d'assainissement.
Si le traitement des stations s'avère généralement efficace pour abattre la charge organique et de plus en plus minérale, il se révèle en revanche généralement **peu efficace vis-à-vis de microorganismes, de substances médicamenteuses et des nanoparticules** (essentiellement les plastiques). Cependant, pour les stations équipées de traitement tertiaire (comme celle de Chatelaillon), les Ultra-Violets (UV) et l'eau oxygénée, selon la dose, éliminent une grande partie des virus dont les norovirus. D'autres types de traitement tertiaire existe : le lagunage permet de traiter la bactériologie ; l'ultrafiltration est chargée d'éliminer toute forme de pollution particulaire ; enfin l'ozone permet d'éliminer les pollutions dissoutes type micropolluants. Concernant les micropolluants, la circulaire du 29 septembre 2010 a imposé une surveillance de ces éléments dans les rejets de STEP de plus de 10 000 Equivalents Habitants (EH).

Un certain nombre de foyers, en habitat plus dispersé ou en cours d'urbanisation, voient leurs eaux traitées par des installations d'**assainissement non collectif**. Les agréments de mise sur le marché reposent exclusivement sur des critères d'abattement organique et particulaire de la charge en eaux usées. Les Services Publics d'Assainissement Non-Collectif (SPANC) sont chargés de contrôler la conformité des installations neuves et progressivement des installations préexistantes. Le plus souvent, un rejet en infiltration est recherché de manière à exploiter le pouvoir épuratoire du sol. Néanmoins, une densification des rejets au sein d'une même masse d'eau peut être à l'origine d'effets cumulatifs sur celle-ci.

Au-delà des contrôles de conformité des installations (assainissement industriel, domestique collectif et non-collectif), **l'évaluation de l'impact des rejets** (dont certains cumulatifs) sur les milieux (aspects sanitaires et environnementaux) reste à préciser sur les différentes masses d'eau, canaux et fossés. Un rapprochement des données de rejets et des données en liens avec certains usages (baignades…) devrait pour cela être opéré. Ainsi, il est à noter que les procédés épuratoires d'assainissement n'ont pas vocation à éliminer les norovirus, principaux agents infectieux des gastroentérites éliminés avec les eaux usées, bien que ces derniers soient susceptibles d'impacts sanitaires sur la conchyliculture pouvant entrainer l'arrêt de la commercialisation des coquillages.
La Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM17), en collaboration avec l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER (Ifremer), met en place un **protocole norovirus** au niveau national : il consiste à cibler les ouvrages d'épuration qui peuvent impacter les zones conchylicoles en cas de dysfonctionnement.

Eaux pluviales

Les **eaux pluviales** en milieu urbanisé proviennent le plus souvent du ruissellement sur des sols artificialisés. L'impact quantitatif sur les volumes d'eau évacués vers l'aval peut être important. D'un point de vue qualitatif, des études indiquent que le rejet des eaux pluviales urbaines dans le milieu récepteur peut contribuer à une dégradation de l'écosystème aquatique. La pollution véhiculée par la pluie connait trois principales origines :

- La pollution atmosphérique ;
- La pollution accumulée sur les surfaces de ruissellement ;
- La pollution due aux parcours dans les réseaux de collecte.

Sur l'Ile d'Oléron, notamment, sont constatées, en périodes pluvieuses, des mélanges d'eaux usées avec les eaux pluviales par manque de fiabilité des réseaux de collecte.

Les charges polluantes issues des rejets d'eaux pluviales présentent une grande variabilité de valeurs entre les sites mais aussi entre les différents événements pluvieux. Sur le territoire de la CDA de La Rochelle, il existe un schéma directeur des eaux pluviales primaires actualisé, concernant notamment le marais nord.

Concernant la qualité des eaux de ruissellement, les marais auraient une fonction d'épuration et de filtration mais l'efficacité de cette fonctionnalité dépendrait étroitement des modalités de gestion de ces territoires.

Autres rejets

Les rejets lors des **vidanges (automne) et nettoyage (printemps) de tonnes de chasse** doivent également être pris en compte : risque de rejets d'eaux eutrophisées, putrides ou contenant des herbicides.
Il est également à noter que les **activités conchylicoles** nécessitent une épuration de l'eau vis-à-vis des pollutions de l'amont. Une eau de qualité (notamment bactériologique, métallique…) doit arriver des estuaires et marais littoraux sur les zones de productions, de façon à permettre le bon fonctionnement du vivant, lui-même nécessaire pour le captage, la reproduction et la mise sur le marché des produits dans de bonnes conditions.

Altérations de l'état qualitatif et conséquences globales sur les usages et enjeux

L'état qualitatif doit permettre de décrire les impacts des apports d'eau douce sur les eaux saumâtres, les eaux marines et les milieux associés, les interactions entre les différents compartiments en lien avec les usages et enjeux qui leur sont associés en fonction des aménagements et modalités de gestion. Actuellement de **nombreuses données** sont produites mais ne font que **très partiellement l'objet de synthèses** globales et transversales. La caractérisation de **l'état des eaux sur ce secteur apparait lacunaire** et ne permet que partiellement de décrire l'état de l'estuaire et des marais littoraux dans leur fonctionnement interne ou vis-à-vis des enjeux.

En ce qui concerne les flux et volume de l'estuaire de la Charente, l'Ifremer a réalisé une étude sur l'estimation et la caractérisation de la dynamique des flux dans l'estuaire de la Charente en 2013.

Besoins d'échanges, croisements, exploitation transversale et valorisation globale des données produites

En préambule de cette partie, il convient de dresser le constat d'un nombre important de données recensées par différents organismes sur différents secteurs du territoire avec des objectifs plus ou moins ciblés en fonction d'usages et/ou de pressions. Or, ces données seraient à globaliser pour une analyse transversale sur les impacts cumulés des différents facteurs de pressions (aménagements, prélèvements, rejets, modalités de gestion…) sur les différents enjeux (biodiversité, productions agricoles et conchylicoles, tourisme…), sur le territoire de l'estuaire, des marais, du littoral et du domaine maritime, intégrant les interfaces entre ces différents secteurs, et en lien avec les apports de l'amont du bassin versant de la Charente. On peut citer parmi les données qui resteraient à mobiliser, structurer et valoriser globalement :

- Ifremer LERPC : Bulldoser ; suivi de la qualité de l'eau en pertuis et estuaire (température, salinité, chlorophylle et phytoplancton)
- Université de La Rochelle SOMLIT : Service d'Observation en Milieu LITtoral (chimie, physicochimie…),
- Défi Cadmium (?)
- Schéma départemental et données Assainissement (conformité, taux de collecte, impacts sanitaires et environnementaux : collectif et non-collectif)
- Suivi sanitaire de l'ARS pour l'eau potable et les baignades,
- Schéma départemental eau potable,
- Schéma des eaux et profils de baignade
    - Sur CDA La Rochelle : profils réalisés (Boucholeurs : type 3 ; Chatelaillon : type 2)
    - Autres secteurs : à préciser…
- Classements et suivis pour les différentes formes de pêche,
- Classements et suivis pour la conchyliculture,
- Suivis de l'Ifremer : réseaux REPHY (phytoplancton), REMI (microorganismes), ROCCH (contamination chimique)
- Suivi des échouages d'algues vertes (sur Oléron) et herbiers de plantes phanérogames (zostères)

- Suivis des plantes envahissantes : différents organismes gestionnaires dans le cadre de l'ORENVA (Observatoire Régional des espèces ENVAhissantes)
- …

Etat qualitatif de l'eau : via l'estuaire

L'estuaire de la Charente est qualifié comme ayant une forte sensibilité, subissant des pressions moyennes et ayant une **qualité mauvaise sur les nitrates issus des eaux continentales** (*Cf.* fiches sous-bassins amont). La Boutonne est à intégrer au territoire d'incidence des eaux continentales ayant une influence sur l'estuaire de la Charente. Les diagnostics des secteurs amont indiquent une **origine** des nitrates et de certains produits phytosanitaires principalement **agricole** (grandes cultures notamment). Une étude portée par l'Ifremer en 2006 (Station de Fontenelles, mesure en surface, 1977-2006) montre que la concentration en nitrates à l'embouchure de l'estuaire est **corrélée positivement au débit de la Charente**, ce qui traduit en partie le lessivage des sols du bassin. Si cet impact est pénalisant pour les eaux brutes destinées à la potabilisation, les nitrates peuvent également jouer un rôle important dans la production primaire (phytoplancton) du pertuis d'Antioche avec

- des conséquences contrastées pour la **production conchylicole** ;
- une contribution au développement des **algues vertes** dont les échouages commencent à se développer sur les rivages de l'île d'Oléron néfaste au système et au tourisme.

Sur ce dernier point, une étude portée par la Communauté de communes de l'île d'Oléron et réalisée par le Ceva est actuellement en cours. Elle consiste en l'évaluation par modélisation de la participation de différents émissaires aux concentrations locales de sels nutritifs dans les eaux côtières autour de l'île d'Oléron, et contribuant au développement des algues vertes. Le modèle utilisé dans le cadre de ce projet, MARS 3D, intègre les flux d'azote issus de la Gironde, de la Charente, de la Seudre et des STEP localisées sur l'île d'Oléron. Il est calé avec les paramètres de marée, surcôte/décôte, température, salinité et courant et est forcé avec le modèle Primever de l'Ifremer. Dans ce modèle l'azote est considéré en tant que traceur passif et conservatif, la consommation biologique n'étant pas prise en compte. La dispersion des sels nutritifs est, ainsi, évaluée sur 20 points fixes pour différents pas de temps, sur les façades atlantique et Marennes Oléron de l'île. Sur la synthèse d'avril à septembre, les résultats de la modélisation sont les suivants :

- **la Charente contribuerait à 75 % à la dispersion de sels minéraux atteignant l'île d'Oléron** (environ 65 % pour la façade atlantique et 85 % pour la façade Marennes Oléron). Ces pourcentages peuvent être légèrement surestimés, sans pour autant changer considérablement les ordres de grandeur vis-à-vis des autres sources d'apport, le modèle ne prenant pas en compte l'influence des micro et macro-organismes au niveau des pertuis.
- **la Gironde contribue à 22 % aux dispersions globales**, 27 % pour la façade atlantique et 13 % pour la façade Marennes Oléron
- les rejets de **STEP locales** de l'île représenteraient **2 % sur le global**, 5 % sur la façade atlantique et 0% sur la façade Marennes Oléron. Il est à noter que ces unités de traitement ont, cependant, un **impact local non négligeable** avec des apports pouvant atteindre un pourcentage de l'ordre de 32 % sur des points de mesures situés en aval des points de rejet. Des travaux récents réalisés sur certaines STEP et non intégrés dans le cadre de la modélisation (travaux réalisés à postériori) pourraient modifier légèrement ces résultats
- la Seudre aurait une contribution quasi-nul aux apports : 0,89 % en global.

Sur la synthèse de juillet à septembre, la Charente apparait toujours la plus contributrice à la dispersion des sels nutritifs au niveau de l'île d'Oléron avec une part d'apport global à hauteur de 71 %, devant la Gironde, 19 % et les STEP 1,5 à 2,5 % d'apport global, avec une augmentation significative d'impacts très localisés pour ces unités de traitement, en corrélation avec l'augmentation de l'affluence touristique estivale sur l'île et donc des rejets.

Concernant le cycle des algues vertes, ces dernières poussent normalement au printemps et connaissent un ralentissement dans leur développement en été, avec la diminution naturel des concentrations en sels nutritifs dans les eaux. Néanmoins, il semble que sur le secteur d'Oléron, les apports en sels nutritifs issus des rejets anthropiques semblent suffisants pour que les spécimens continuent à pousser entre juillet et septembre. Des pics d'échouage sont ainsi observés sur l'île d'Oléron entre fin juillet et début août. Il est à noter que l'Île connait également des problèmes d'algues rouges.

D'autres facteurs notamment liés à la biologie et aux dynamiques de population seraient à prendre en compte pour comprendre les processus de prolifération des algues et les marées vertes.

4 **substances indésirables** sont également mises en évidence au-dessus des normes de qualité environnementales :

- 3 **HAP** (Benzo(a)anthracène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène) dont l'origine parait en lien avec des **rejets urbains** (eaux pluviales) ;
- 1 **résidu de produit antifooling** (tributylétain, biocide utilisé dans les peintures navales) dont l'origine est en lien avec la **zone maritime** (impact mer/terre).

Concernant les antifooling et leur impact sur le milieu marin, le Département de la Charente-Maritime a mis en place un programme de gestion des sédiments de dragage incluant la mise aux normes des aires de carénage pour l'ensemble des ports de plaisance dont ils ont la maitrise d'ouvrage. Des mouillages sauvages, en nombre *a priori* limité, peuvent aussi être et pourraient justifier de la mise en place d'une gestion.

Des tests écotoxicologiques sont menés par Ifremer. Néanmoins, les effets, notamment cumulés, de ces substances ne sont pas connus.

Enfin, notons les investigations actuellement menées quant à la présence de **cadmium dans le pertuis d'Antioche** dont l'origine pourrait en partie provenir de l'estuaire et du bassin de la Charente.

Le suivi de l'**indice poissons en estuaire** constitue une approche intégratrice de l'état global des estuaires à partir des caractéristiques des peuplements piscicoles présents. Sur la Charente, celui-ci indique un **bon état global**. Ce résultat resterait à confirmer avec d'autres indices biologiques complémentaires (protocoles encore à l'étude) et ne doit cependant pas masquer **certains dysfonctionnements** évoqués plus haut et impactant les **enjeux locaux et globaux de l'estuaire** en interactions avec le bassin versant amont du fleuve et l'exutoire du pertuis breton en aval.

Etat qualitatif de l'eau : via *les marais littoraux*

L'évaluation de l'état qualitatif de l'eau des marais

Contrairement aux masses d'eau douce, **les eaux de marais**, dont la plupart ne sont pas considérées masses d'eau au titre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)**, ne disposent pas de référentiel normé concernant leur état**. Les seuils de valeurs utilisés en rivière ne sont en effet pas représentatifs de la situation en marais. Utilisés tels quel, les outils d'évaluation concluent presque toujours à une qualité d'eau médiocre. Outre la caractérisation d'un état, les paramètres descripteurs du compartiment aquatique visent à expliquer le fonctionnement écologique sur la base duquel s'appuie le schéma Etat / Pression / Réponse. Ainsi, la mise à disposition d'**outils et références spécifiques** aux marais littoraux en fonction des enjeux locaux et globaux apparait une étape essentielle dans la définition de leviers d'action et l'accompagnement de politiques de gestion.

Sur le département de la Charente Maritime, un **réseau de suivi des marais littoraux** a été créé en 2003 dans cet objectif. L'Unima, qui en est à l'initiative, a développé des partenariats avec l'Université de La Rochelle et le Forum des Marais Atlantiques dans ce cadre. Il permet l'acquisition de **données brutes** et le développement des **connaissances fondamentales et des descripteurs sur le fonctionnement trophique** de ces marais. Les démarches fondamentales entreprises en collaboration étroite avec des équipes universitaires, reposent sur le **compartiment planctonique**. Les organismes ciblés sont situés à la base de la chaîne trophique et intègrent les variations des conditions de milieu. De plus, leur cycle de vie est directement lié aux grandes fonctions écologiques des marais.

Schéma de fonctionnement global des réseaux trophiques en marais

1. Cycle de production primaire

Durant la période printanière, un réseau trophique « juvénile » se met en place à la faveur d'une température et d'un ensoleillement adéquat. La teneur en nitrates va fortement chuter en réponse à une forte consommation de ces derniers par le compartiment végétal, lui-même consommé par les animaux… Bien que ne présentant pas de dynamique particulière, la teneur en **orthophosphates** joue un **rôle primordial** dans le déclanchement des phénomènes d'eutrophisation. La **stagnation de l'eau** semble favoriser le relargage de ce nutriment par les sédiments.

2. Cycle de recyclage bactérien

Lorsque les teneurs en **nutriments** ne sont plus suffisamment élevées pour soutenir la production primaire, un système de recyclage de la matière basée sur un développement bactérien important se met en place. Ce phénomène résulte de l'emballement de la chaîne trophique qui se traduit à terme par une dystrophie marquée. Cela se caractérise notamment par une augmentation significative de la teneur en **carbone organique dissous** ou encore à l'augmentation de la **demande biologique en oxygène** pouvant évoluer vers un état d'**hypoxie** accompagné par le développement de **cyanobactéries**.

L'intégration d'**indicateurs biologiques** mobilisables pour caractériser l'état trophique d'une eau reste **à développer** et à préciser.

Référentiel des natures d'eau de marais

L'exploitation des données recueillies selon la méthodologie « DCE » a permis d'établir un premier **référentiel des natures d'eau de marais** présentes sur le département sur la base duquel il est possible de replacer les marais du sud et du nord.

L'analyse des paramètres physico chimiques indique la présence d'un gradient de valeurs entre les 7 groupes, bien corrélé à l'apparition de phénomènes dystrophiques en été. Ce gradient semble d'ailleurs expliqué en grande partie par le **renouvellement de la masse d'eau** durant les périodes productives. Les marais de Rochefort sont globalement caractérisés par un renouvellement de la masse d'eau **supérieur aux autres marais du département** (peut-être lié à la réalimentation artificielle par la Charente *via* le canal de l'Unima) réduisant ainsi l'apparition de bloom phytoplanctonique.

Bien que l'utilisation de paramètres hérités des suivis en rivière (type DCE) apporte de l'information, une description fine du réseau trophique (visant à la définition et l'accompagnement de politiques de gestion), passe par l'utilisation de paramètres plus adaptés. A ce titre, il est important de souligner que des **indicateurs de « niveau trophique » sont en cours de développement** en Charente-Maritime et sont actuellement exploités sur le secteur considéré. En outre, un projet national doit permettre de coordonner une stratégie visant le développement d'indicateurs fonctionnels relatifs aux zones humides et complémentaires des descripteurs de biodiversité déjà développés.

Intégration des connaissances actuelles au schéma de diagnostic SAGE

Un travail important doit être mené pour mieux appréhender le fonctionnement de ce compartiment et les interrelations qu'il présente avec les autres composantes de la zone humide (physique, biologique, gestion…). Au regard des connaissances acquises, il est toutefois possible d'apporter à la réflexion du diagnostic les éléments suivants :

- ***La zone humide : une interface potentiellement épuratoire ou exportatrice entre terre et mer.***

Le **caractère épuratoire** des zones humides représente une des sept « grandes fonctions » de ces hydrosystèmes. Outre le fonctionnement hydraulique spécifique des marais de Rochefort qui détermine les conditions d'écoulement des eaux du bassin versant au travers des marais (transfert des eaux du bassin versant intégré ou dissocié de la zone de marais), les caractéristiques fonctionnelles du réseau hydraulique participent à cette fonction épuratoire. En effet, cette dernière s'appuie sur la végétation macrophytique et hélophytique mais aussi sur la **chaine trophique du compartiment aquatique**.

Ainsi une **altération du fonctionnement de la chaine trophique** (phénomènes de dystrophisation) réduit significativement la capacité épuratoire du milieu et se trouve à l'inverse à l'origine d'une production et d'une **accumulation de matière organique** tout au long de la période de rétention. Certaines hypothèses sur le devenir de cette matière au terme de l'étiage peuvent être proposées :

- **exportation vers le milieu marin avec un effet cumulateur** (renouvellement de la masse d'eau en période de reprise d'écoulement),

- **modification progressive de l'équilibre trophique du marais** (relargage de nutriments à partir des sédiments…).

- ***Qualité du compartiment aquatique et biodiversité***

Les **interactions entre la qualité de l'eau et la biodiversité** des zones humides présentes dans les marais littoraux restent méconnues. Le niveau trophique observé dans la masse d'eau participe aux **conditions d'habitat** offertes par le compartiment aquatique. Un niveau trophique élevé peut se traduire par l'absence de zooplancton pour les échelons supérieures, une hypoxie du milieu (absence d'oxygène) et dans le cas extrême, l'apparition de cyanobactéries potentiellement toxiques. Ces évolutions des conditions du milieu ne seront pas sans **conséquences sur la biodiversité** et le maintien d'espèces patrimoniales ou envahissantes (opportunistes)… Ces dernières pouvant en retour agir par épuration sur le compartiment hydrique. A ce titre, les hypothèses émises sur l'influence des mouvements de masse d'eau et du compartiment sédimentaire sur la qualité des eaux de marais démontrent l'importance de développer ces connaissances pour accompagner la définition et l'évaluation des pratiques de gestion hydrauliques sur les marais.

- ***Qualité de l'eau et Usages***

Les relations entre les usages et la qualité de l'eau fonctionnent selon les **mêmes schémas qu'une rivière** (la qualité de l'eau conditionne mais dépend aussi des usages présents sur, en amont et en aval de la zone humide et l'impact des eaux en entrée). Certaines nuances peuvent toutefois être soulignées entre les problématiques liées aux polluants et celles reflétant le niveau trophique du système.

Globalement, les **capacités épuratoires des marais paraissent supérieures à celles des rivières** en raison du caractère plus stagnant de ces milieux favorisant le développement végétal (consommation de nutriments…). Néanmoins, concernant les micropolluants ou les contaminations bactériologiques, on n'observe pas de fort écart par rapport aux rivières.

Du point de vue **trophique**, les spécificités du fonctionnement des marais impliquent la prise en compte de mécanismes particuliers entre altérations de la qualité d'eau et usages comme l'illustrent les deux exemples suivants :

- Dans le cas de phénomènes de dystrophie très marquée (apparition cyanobactéries…) l'abreuvement des troupeaux pourrait être remis en cause et l'incidence des premiers écoulements vers le milieu marin (renouvellement de la masse d'eau après l'étiage) semblerait être potentiellement problématique.

- Au regard des connaissances actuelles, certains paramètres comme le phosphore semblent présenter une importance toute particulière dans l'équilibre trophique. L'intégration de ce fonctionnement spécifique dans l'analyse de l'incidence de certains usages sur le compartiment aquatique serait pertinente (rejet d'assainissement, lessivage des sols…). Ici encore, le développement d'outil de caractérisation de ces phénomènes serait nécessaire.

La connaissance des molécules issues de produits **phytosanitaires** reste lacunaire sur les marais. On notera la pression qui reste forte en raison notamment de la lutte contre le développement des moustiques, les cultures et l'entretien des voiries et espaces publics sur le secteur, en dépit de diminutions des doses employées. Les effets cumulés de ces substances (effets cocktail) restent en grande partie inconnue. L'impact notamment sur les développements conchylicoles impliquerait la mise en œuvre de tests écotoxicologiques.

Conséquences sur les secteurs littoraux et maritimes

Les conséquences de dysfonctionnements tels que ceux décrits précédemment peuvent se cumuler entre elles et entrainer des réactions en chaine susceptibles de mettre en danger les équilibres et la durabilité des écosystèmes et donc les usages anthropiques qui en sont dépendants.

- ***Usage conchylicole et pêche***

Les impacts des apports d'eau douce sur l'activité conchylicole apparaissent indissociablement quantitatifs et qualitatifs. C'est bien le **bilan entre l'effet positif de l'enrichissement des pertuis** par les sels nutritifs et la matière organique particulaire **et l'effet négatif des apports anthropiques xénobiotiques (pesticides, métaux lourds, substances médicamenteuses)** dont les flux et impacts sont actuellement à l'étude (tests écotoxicologiques). La responsabilité des usages en amont conditionne potentiellement la dérégulation des apports dans les pertuis charentais. La contamination de l'eau douce a potentiellement des effets sur les produits de la mer *via* les cycles complets de production algales, faune-flore, coquillières… Les clefs de gestion de l'eau douce passent sans conteste par une bonne connaissance de l'équilibre hydraulique et de la responsabilité des usages qui conditionnent la saisonnalité des apports dans les pertuis charentais, avec la difficulté de pouvoir mesurer la présence de polluants à concentrations faibles (mais déjà impactantes) dans l'estuaire où ils se trouvent dilués par les eaux marines. **Pour la conchyliculture et la pêche, les efforts de contrôle et de gestion doivent avant tout porter sur l'état global. En effet, quantité et qualité de l'eau douce sont essentiels pour le monde du vivant en milieux aquatiques : flore-faune, pêche et conchyliculture...**.

Ainsi, on citera 3 exemples antagonistes d'impacts de modalités de gestion des eaux douces sur le pertuis et les activités conchylicoles :

1. L'activité conchylicole est dépendante de l'état sanitaire des eaux : les mollusques, en filtrant l'eau, sont susceptibles de concentrer les substances et microorganismes dont certains pathogènes pour l'Homme (notamment norovirus responsables, entre autres, de gastroentérites). Ces éléments sont susceptibles d'entrainer des fermetures de plusieurs semaines, voire des interdictions complètes (déclassement en insalubre à l'origine de fermetures définitives). Les rejets *via* les eaux usées ainsi que les traitements de l'assainissement en amont doivent donc être adaptés à ces enjeux, au-delà de la conformité des installations (opportunité d'une désinfection UV systématique pour les stations d'épuration situées en amont des zones conchylicoles ?).

2. Des apports trop massifs et trop concentrés d'eau douce sur le pertuis (évacuation des marais…) peut entrainer le phénomène de « bulle d'eau douce » à l'origine d'une mortalité des mollusques ou d'interdictions temporaires voire définitives d'exploitation.

3. A l'opposé, la fermeture totale d'ouvrages d'évacuation de l'eau douce vers la mer (manque d'apport d'eau douce), ne permet plus les apports nutritifs périodiques et la modification des paramètres physicochimiques bénéfiques aux écosystèmes littoraux et donc aux mollusques.

- ***Baignade et tourisme***

En 2009, un cas de **fermeture de plage** a touché celle de Saint-Trojan en raison d'un important **échouage d'algues**. Depuis 2010, la CDC de l'île d'Oléron coordonne un suivi de ces échouages sur ses côtes. Sur 3 années de suivi, l'état parait globalement bon mais ce résultat est à relativiser car l'indice ne prend pas en compte les algues rouges pourtant nombreuses sur le pertuis. De plus, c'est essentiellement sur les estrans rocheux (nord de l'île) que ces échouages ont eu lieu. On observe néanmoins une augmentation régulière entre 2010 et 2012 qui doit inciter à la vigilance.

Ces forts développements algaux sont considérés comme « naturels » jusque dans une certaine mesure. Leur surdéveloppement est à relier à des apports nutritifs trop importants, notamment en nitrates. Sur la côte est de l'île d'Oléron, ces derniers seraient apportés à 85% de la Charente, tandis qu'en côte ouest, cette proportion représente encore 64% en provenance de la Charente.

Ces exemples illustrent la nécessité d'une approche globale, intégrant l'ensemble des enjeux (liés aux usages en lien avec la biodiversité) et contraintes (prélèvements, rejets, aménagements et/ou gestion liés aux usages) pour assurer une pérennité du développement des usages ainsi que le maintien du bon état de l'eau et des milieux aquatiques.

De plus, il est rappelé qu'aucun texte ne formalise cette hiérarchisation basée sur un accord tacite. L'usage de remplissage des tonnes de chasse est également réglementé par l'arrêté-cadre en fonction de la ressource disponible. Il repose sur des autorisations provisoires de prélèvements accordées globalement par les services de l'Etat (DDTM17) sur la base d'une demande globale effectuée par la fédération de Chasse.

Une part des cultures fait l'objet d'irrigation. Situé en « zone de répartition des eaux », le **volume prélevable** autorisé est déterminé **par arrêté préfectoral**. Des restrictions établies par arrêté préfectoral ont ponctué les campagnes d'irrigation selon un calendrier des abaissements de volumes prélevables ou des mesures de restriction sur les horaires d'irrigation. Cinq entreprises industrielles sont soumises à la réglementation des installations classées. Cette dernière encadre leur exploitation et fixe, en autre, les prélèvements d'eau. Enfin, des forages individuels sont également identifiés sur le bassin (estimation difficile malgré le recensement en mairie rendu obligatoire). Enfin, un forage est réalisé par la commune de Surgères pour assurer la réalimentation des douves du château en période estivale.

A terme, il est envisagé que les volumes prélevables pour l'irrigation soient attribués **par l'organisme unique** (lorsqu'il sera en place) en vue d'établir des règles de gestion afin d'anticiper les crises. Celui-ci pourra notamment s'appuyer sur une étude d'incidence établissant des références piézométriques de suivi des niveaux de nappe pour établir les seuils préalables à celui de crise. Le dispositif de suivi doit encore être maintenu pour disposer d'un plus grand recul à corréler également aux suivis des assecs sur le milieu (ROCA, RDOE remplacé par le réseau ONDE de l'ONEMA…) dans l'optique d'une gestion quantitative plus rationnelle sur ce sous-bassin, tel qu'envisagé dans le cadre du PGE. L'objectif visé étant le respect sur la Charente des débits objectifs 8 années sur 10, l'atteinte des volumes prélevables en vue d'éviter le recours à la gestion de crise.

Le RDOE est remplacé par le réseau ONDE de l'ONEMA.

3) Synthèse de diagnostic de sous-bassin

- **Un territoire complexe très particulier au sein du périmètre du SAGE Charente d'interfaces et d'interdépendances multiples : terre / mer ; eaux douces / eaux de transition / eaux saumâtres / eau salées ; rivière / marais / estuaire / littoral / mer / îles …**
- **Un territoire principalement sous la dépendance des apports d'eau douce des sous-bassins amont du SAGE Charente et donc de l'ensemble du bassin de la Charente, quantitativement, qualitativement…**
- **Un estuaire également directement sous l'influence de la Boutonne et un littoral influencé par la Seudre, mais aussi la Gironde…**
- **Un territoire conquis par l'Homme sur l'Océan → un territoire extrêmement artificialisé et aménagé en fonction des usages passés et présents, nécessitant un entretien et sous très forte dépendance de la gestion anthropique**
- **Un estuaire et des milieux littoraux et marins encore mal connus dans leurs caractéristiques, en lien avec leurs aménagements, modalités de fonctionnement, objectifs de gestion…**
- **Une richesse de biodiversité majeure sur les milieux aquatiques nombreux et étendus, en lien avec l'eau et sa gestion**
- **Un territoire très contrasté entre zones rurales et zones urbaines en forte interdépendances**
- **Un patrimoine paysager, culturel et environnemental en lien avec la présence de prairies exploitées et entretenues par un élevage menacé par des évolutions sociétales…**
- **Des incidences localement importantes sur les enjeux (usages, biodiversité…) de perturbations locales (modalités de gestion hydraulique, rejets d'eaux usées / pluvial…**
- **Une gestion « éparpillée » en différentes structures, unités de gestion territoriales et/ou thématiques… Absence d'entité d'animation et de gestion globale à l'échelle du territoire cohérent et basée sur une gestion intégrée de la gestion des eaux et des milieux aquatiques en lien avec l'ensemble de leurs usages, assurant également l'interface avec l'amont du bassin Charente (et des autres bassins d'influence).**

ANNEXE : Habitats d'intérêt communautaire

Sources : LPO

Le secteur est caractérisé par la présence de nombreux habitats d'intérêt communautaire, présentant des niveaux d'enjeu différents.

Habitat	Code Natura 2000	Niveau d'enjeu	Principal motif justifiant le niveau d'enjeu	Facteurs d'influence
Estuaire	**1130**	***	Valeur biologique Représentativité	
Végétation annuelle des laisses de mer	**1210**	*	Représentativité	- : augmentation de la charge inorganique (plastique) dans les laisses de mer - : nettoyage mécanique de certaines plages
Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	**1230**	**	Valeur biologique Niveau de menace	- : piétinement, construction de carrelets, érosion marine ; travaux de réfection de la voierie sur l'Ile Madame
Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	**1310**	*	Valeur biologique	Faible représentativité sur le site
Prés à *Spartina*	**1320**	*	Valeur biologique	Faible représentativité sur le site
Prés salés atlantique	**1330**	**	Valeur biologique	- : réalisation de mares cynégétiques sur l'estran de l'estuaire (la Parpagnole)
Prés salés méditerranéens prairie subhalophile thermo-atlantique	**1410**	***	Représentativité Valeur biologique	- : intensification : sursemis, fauche trop précoce, charges pastorales trop fortes, engrais - : drainage des parcelles + : gestion extensive telle que préconisée dans les contrats MAE de niveau 3

Habitat	Code Natura 2000	Niveau d'enjeu	Principal motif justifiant le niveau d'enjeu	Facteurs d'influence
Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques	**1420**	*	Représentativité Valeur biologique	Faible représentativité sur le site
Dunes mobiles embryonnaires	**2110**	*	Valeur biologique	Faible représentativité sur le site -: faibles apports en sable
Dunes côtières fixées à végétation herbacée	**2130***	*	Représentativité	- : très faible surface - : dunes fossiles (pas de recharge en sable) - : absence de protection contre le piétinement.
Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	**3140**	*	Valeur biologique Niveau de menace	- : abandon de l'entretien des mares ; eutrophisation générale des eaux - : assèchement précoce des mares de tonne
Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	**3150**	**	Représentativité Niveau de menace	- : invasion par espèces exotiques (écrevisses, jussie) ; eutrophisation ; baisse des volumes ; envasement ; augmentation des MES?
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	**3260**	**	Niveau de menace	- : invasion par espèces exotiques ; baisse des volumes (pompages agricoles) ; envasement ; ralentissement du courant ; réchauffement ; augmentation des MES
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire	**6210**	***	Valeur biologique Niveau de menace	- : embroussaillement + : pâturage occasionnel (ânes)

Habitat	Code Natura 2000	Niveau d'enjeu	Principal motif justifiant le niveau d'enjeu	Facteurs d'influence
Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires	**6430**	***	Représentativité Valeur biologique	- : disparition de la fauche tardive des prairies marécageuses pour la litière ; intensification ; remplacement des mégaph.mésotrophes par des még.eutrophes sous peupleraies
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	**8210**	*	Représentativité	- : activités humaines sur le plateau
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*	**91E0***	***	Valeur biologique Niveau de menace	- : remplacement par des peupliers
Forêts mixtes de *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves	**91F0**	*	Niveau de menace	- : remplacement par des plantations de peupliers ou des cultures de maïs ; modification du régime de crues + : zonation des espaces à vocation populicole et de ceux réservés à l'habitat
Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia*	**9340**	***	Typicité Valeur biologique	- : succession de tempêtes catastrophiques (1999, 2009) + : rotation optimale des coupes tous les 30-40 ans