DIAGNOSTIC DE LA BAIE DE VILAINE

ENVIRONNEMENT

TABLE DES MATIERES

Introduction : donnees de cadrage sur l'estuaire de Vilaine 3
I - Qualité de l'eau dans l'estuaire et la Baie de Vilaine 5
Suivis menés par les Agences Régionales de Santé 5
Suivis menés par IFREMER 10
Directive Cadre sur l'Eau (DCE) 18
Mise en perspective des résultats/ côte bretonne 21
Eau potable 23
Parc épuratoire 23
II - Envasement 27
Bathymétrie de l'estuaire 27
Les sédiments et leur provenance 28
L'évolution morphologique de l'estuaire 28
Dragages 31
III - Les milieux naturels 35
Orientations nationales et SRCE 35
Richesse de l'avifaune 37
Richesse halieutique et migrateurs amphihalins 40
Patrimoine naturel d'intérêt européen (zones Natura 2 000) 44
Paysages estuariens 49
IV - Inondation - submersion marine 52
Contexte de la Baie de Vilaine 52
Plans de prévention des risques littoraux (PPRL) 54
V - Documents et projets structurants dans les domaines eau, urbanisme et environnement 63

Les principales mesures clefs du SDAGE Loire-Bretagne sur le littoral....63
Le SAGE Vilaine....65
Les schémas de cohérence territoriale....68
Les contrats territoriaux de bassin versant....70
Le projet de Parc Naturel du Mor-Braz....74
Annexes....78
Description sites Natura 2000....78

INTRODUCTION : DONNEES DE CADRAGE SUR L'ESTUAIRE DE VILAINE

- L'estuaire

Un estuaire désigne l'embouchure d'un fleuve sur une mer ouverte où se fait sentir l'influence des marées. Chaque estuaire est un système physique et écologique dynamique et unique, incluant des zones humides, des méandres sans cesse remodelés au gré des courants. Parce que c'est un lieu de contact eaux salées-eaux douces dans lequel abondent les éléments nutritifs, un estuaire est très favorable à la vie végétale et animale. De cette rencontre s'ensuit également une dynamique et des mécanismes sédimentaires spécifiques.

- Le bassin versant de la Vilaine

Le bassin de la Vilaine s'étend sur 10 000 km2 et 6 départements (Mayenne, Loire Atlantique, Morbihan, Ille-et-Vilaine, Côtes d'Armor et Maine-et-Loire). Le fleuve Vilaine, long de 220 km, compte sept affluents et se jette dans l'estuaire de la Vilaine qui constitue la partie est du Mor Braz (du breton « mor bras » qui signifie « grande mer »). Le Mor Braz est une mer peu profonde située entre la presqu'ile de Quiberon et le Croisic, caractérisée par une forte sédimentation. L'estuaire de la Vilaine présente une façade littorale d'environ 170 km et une surface de bassins côtiers d'environ 400 km2.

- L'institution d'Aménagement de la Vilaine (IAV)

Née de la volonté commune des trois départements de Loire-Atlantique, du Morbihan et de l'Ille-et-Vilaine, l'Institution d'Aménagement de la Vilaine a vu le jour en 1961 et est aujourd'hui un Établissement Public Territorial de Bassin. L'IAV s'est employée à mettre en œuvre un important programme d'aménagements dont le plus marquant demeure la réalisation du Barrage d'Arzal-Camoël, à l'embouchure de la Vilaine. Tout en poursuivant ses missions d'aménagement, l'I.A.V. a évolué vers des tâches de gestion de l'eau, son approche "multi-usages" lui permettant de mettre en œuvre une politique de gestion intégrée, seule garante d'un développement durable. Depuis 1997, l'IAV anime le SAGE Vilaine pour le compte de la Commission Locale de l'Eau.

- Le rôle écologique de l'estuaire de la Vilaine

Ce sont les marées et les courants côtiers qui remettent en suspension puis en circulation des éléments nutritifs, et les diverses possibilités d'abri, d'alimentation et de croissance offertes aux juvéniles de poissons. De fait, les milieux estuariens ont un impact très important sur les cycles biologiques marins et littoraux. Ils sont ainsi à l'origine de nombreuses chaînes alimentaires, et sont une zone de reproduction et de nourrissage irremplaçable pour nombre d'espèces. Les vasières constituent des habitats d'hivernage pour de nombreux migrateurs, et une source de nutrition pour tous les oiseaux qui vivent dans ces milieux. Les limicoles, comme la barge à queue noire, l'avocette élégante et les anatidés comme le canard pilet, le fuligule milouinan sont régulièrement observés dans l'estuaire de la Vilaine. L'estuaire de la Vilaine est protégé au titre de Natura 2000 et fait partie des sites « Estuaire de la Vilaine » pour les habitats et « Baie de Vilaine » pour les oiseaux.

QUELQUES CHIFFRES CLÉS :

Nombre de places à flots dans les ports de la Vilaine (tous sont en amont du barrage) :

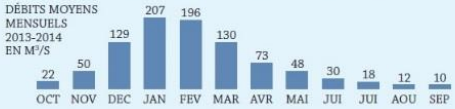
- Arzal : 1159
- La Roche-Bernard : 363
- Foleux : 321
- Rieux : 50
- Redon : 128

Soit un total de 2021 places à flot.

Nombre d'habitants :

La totalité de la population des communes littorales de l'estuaire représente 51 000 habitants.

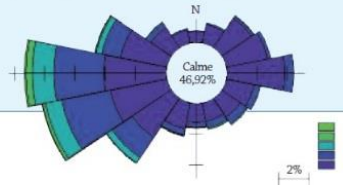
Le débit moyen de la Vilaine est de 80 m^3/s et peut aller de 1 à 1 500 m^3/s. En été, le débit moyen est de 30 m^3/s et 360m^3/s en période hivernale.



La marée :

La marée est semi diurne avec un marnage de 2,5m en morte eau et 5m en vive eau.
Morte eau désigne un petit coefficient, en moyenne 45.
Vive eau désigne un gros coefficient, en moyenne 95.

Le vent



I - QUALITE DE L'EAU DANS L'ESTUAIRE ET LA BAIE DE VILAINE

L'estuaire de la Vilaine reçoit les nutriments de la Vilaine et de la Loire, qui se retrouvent piégés dans cet espace confiné et qui entraînent l'eutrophisation des eaux estuariennes et littorales du secteur (enrichissement du milieu par de l'azote et du phosphore). Cette eutrophisation peut entraîner un développement massif de microalgues qui vont consommer une grande partie de l'oxygène du milieu, et créer un stress pour l'ensemble de l'écosystème de l'estuaire et de la baie de Vilaine. La reconquête de la qualité bactériologique des eaux estuariennes est également un enjeu local majeur pour satisfaire les activités dans l'estuaire tel que la baignade, la pêche à pied, la conchyliculture. De nombreuses actions sont menées sur le territoire afin de limiter les pollutions de l'eau et restaurer leur qualité, notamment à travers le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Vilaine et les contrats de bassin locaux.

En replaçant le bassin versant de la Vilaine dans son contexte régional, et en ayant connaissance de l'ensemble des rapports scientifiques produits ces 20 dernières années sur la question, il est dorénavant incontestable de qualifiée la qualité globale des eaux de la Vilaine comme plutôt mauvaise. Les données de qualité sont cependant à manipuler avec d'infinies précautions, car la variation des débits perturbe considérablement le diagnostic qualité de la Vilaine (*Le Gouvello*, 2011). En pondérant ces données selon les débits mesurées, il est possible de dégager des tendances fiables. Il est par exemple confirmé que les teneurs en nitrates sont en augmentation constante jusqu'au début des années 2000 (*Porhel*, 1998), mais que les apports azotés semblent stabilisés (*CSEB,* 2006). Il est donc primordial de prolonger ces mesures sur la période en cours, afin de peut-être pouvoir conclure sur une réelle réduction du taux de nitrates dans les années à venir.

Comme évoqué ci-contre, outre l'aspect physico-chimique, la bactériologie est une problématique prégnante puisque la qualité bactériologique est étroitement liée avec les usages littoraux, sources de pollutions multiples : assainissement, agriculture, plaisance… Le principal enjeu autour de la problématique bactériologique est sanitaire et donc économique puisque la conchyliculture est régulièrement impactée. D'autant plus que la tendance actuelle semble être à la dégradation sur la baie de Vilaine, pour les gisements professionnels et plus localement pour les secteurs de pêche à pied. Le risque sanitaire concerne également, mais dans une moindre mesure, les eaux de baignade.

Plusieurs réseaux de surveillance de la qualité des eaux sont en place dans l'estuaire de la Vilaine.

SUIVIS MENES PAR LES AGENCES REGIONALES DE SANTE

*Pour la salubrité des **eaux de baignade**, les services Santé-Environnement des ARS suivent 30 points de contrôle tout au long du littoral de la zone d'étude, sur 8 communes (5 en Morbihan et 3 en Loire-Atlantique).*

Les analyses bactériologiques (concentrations de coliformes fécaux et de streptocoques fécaux dans l'eau) constituent la clef de voûte de ce suivi. Pour chaque plage, une appréciation annuelle de la qualité est attribuée en fonction de l'ensemble des résultats d'analyses, selon 4 classes de qualité (excellente, bonne, suffisante, et insuffisante. Le calcul est effectué sur les 4 dernières saisons balnéaires, à raison de 4 prélèvements minimum et selon une méthode statistique basée sur le percentile 95 (bonne et excellente qualité), ou sur le percentile 90 (qualité suffisante ou insuffisante). Les eaux de baignade qualifiées de qualité excellente, bonne ou suffisante sont conformes à la directive. Une eau classée insuffisante durant 5 années consécutives sera interdite à la baignade. Le schéma suivant (figure 1) synthétise les évolutions réglementaires liées à la baignade.

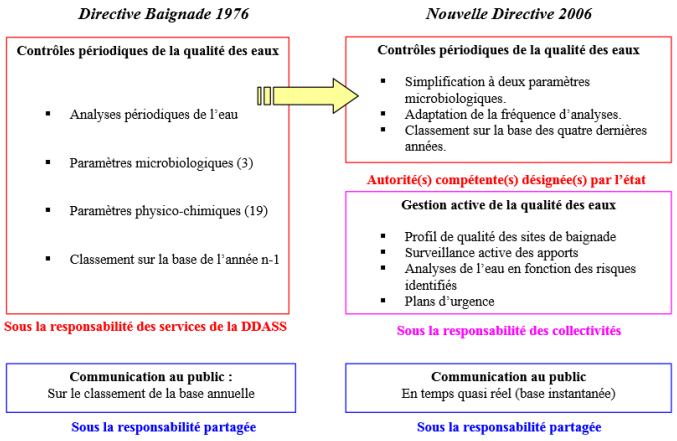


Figure 1: Schéma comparatifs des deux directives sur la qualité des eaux de baignades (Source : G. HUMBERT1)

Sur la figure 2, la qualité des eaux de baignade de ce réseau sur l'estuaire de la Vilaine est relativement hétérogène, la vulnérabilité semble plus forte sur les sites de baignades au nord de l'estuaire (classement parfois insuffisant). Au sud de l'estuaire, la qualité varie d'excellente à bonne.

[1] *« Maîtrise de la qualité des eaux de baignade : Méthodologie et mesures sur sites pilotes de la région Ouest ».* G. HUMBERT, Veolia, 2008.

Commune	Site	2010	2011	2012	2013	2014
PENESTIN	Halguen	E	E	E	E	E
	Loguy	E	E	E	E	E
	Mine d'Or	B	B	B	B	B
	Poudrantais	B	B	B	E	E
	Maresclé	E	E	E	E	E
	Loscolo	E	E	E	E	B
	Goulumer	S	B	B	E	E
	Le Bile	B	B	B	E	E
	Palandrin	I	S	B	E	E
ASSERAC	Pont-Mahé	S	S	S	B	B
	Pen-Bé	E	E	E	E	E
MESQUER	Merquel	E	E	E	E	E
	Sorlock	E	E	E	E	E
	Cabonnais	E	E	E	E	E
	Lanseria	E	E	E	E	E
PIRIAC SUR MER	Brambell	E	E	E	E	E
	Pors es Ster	E	E	E	E	E
	Port au Loup	E	E	E	E	E
	Saint-Michel	E	E	E	E	E
	Lerat	E	E	E	E	E

Commune	Site	2010	2011	2012	2013	2014
LE TOUR DU PARC	Rouvran	B	E	E	E	E
DAMGAN	Saint-Guérin	E	B	B	B	B
	Grande Plage	-	-	-	-	Nouvelle
	Landrezac	E	E	E	E	E
	Petite plage de Kervoyal	E	B	B	B	B
AMBON	Bétahon	B	B	I	S	I
	Cromenac'h	I	I	I	S	I
	Tréhervé	S	B	S	S	B
BILLIERS	Les Barges	I	I	I	B	E
	Les Granges	B	B	B	B	E
		Simulations de classement			Classements officiels	

Figure 2 : Classement des zones de baignade de l'estuaire et la baie de Vilaine à fin décembre 2014 (Source: ARS)

Un second réseau de surveillance concerne la **salubrité des coquillages des gisements naturels et la pêche à pied**.

Sur les sites faisant l'objet d'une fréquentation habituelle par les amateurs de pêche à pied, les pôles santé-environnement de l'ARS ont mis en place un réseau de surveillance sanitaire. Ce réseau vient en complément de celui concernant les zones de production conchylicoles, réalisé par IFREMER (REMI et REPHY). Les recherches bactériologiques portent essentiellement sur Escherichia coli.

Actuellement, il n'y a pas de normes de qualité relatives aux produits de la pêche récréative. Ainsi, pour établir le réseau susvisé, l'ARS se réfère par analogie à l'arrêté ministériel du 6 novembre 2013 relatif au classement, à la surveillance et à la gestion sanitaire des zones de production et des zones de reparcage de coquillages vivants.

Le classement est effectué à partir des 26 derniers prélèvements réalisés par les services de l'ARS (Agence Régionale de Santé). La qualité microbiologique dépend des concentrations en coliformes fécaux contenues dans un échantillon de chair broyée de mollusques (moules ou

huîtres. En fonction du seuil microbiologique, une classe de qualité est attribuée, associée à une recommandation. Il faut savoir que la pêche est interdite, par arrêté préfectoral, pour des classements C et D (notons qu'elle peut être également interdite au motif de la protection de la ressource).

En Bretagne, un site internet a été mis en place à partir de l'été 2013, dédié au risque sanitaire de la pêche à pied : http://www.pecheapied-responsable.fr/

Seuil microbiologique	Qualité	Recommandations
100% des résultats ≤ 230 E.coli/100g CLI*	Bonne	SITE AUTORISE PAS DE RISQUE SANITAIRE
90% des résultats ≤ 1000 et 100% ≤ 4.600 E.coli/100g CLI*	Moyenne	SITE TOLERE RISQUE SANITAIRE FAIBLE
90% des résultats ≤ 4.600 et 100% ≤ 46.000 E.coli/100g CLI*	Médiocre	SITE DECONSEILLE RISQUE SANITAIRE FORT ET REGULIER
100% des résultats ≤ 46.000 E.coli/100g CLI*	Mauvais	SITE INTERDIT RISQUE SANITAIRE FORT A TRES FORT ET PERMANENT
Au moins un résultat > 46.000 E.coli/100g CLI*	Très mauvaise	SITE INTERDIT RISQUE SANITAIRE FORT A TRES FORT ET PERMANENT

Figure 3: Typologie du classement des sites de pêche à pied (non règlementaire) (Source : ARS Bretagne)

**CLI : Chair liquide intervalvaire*

Depuis les trois dernières années (cf figure 3), la salubrité des coquillages d'un point de vue bactériologique est au moins "moyenne" (proche de la qualité B) dans l'estuaire de la Vilaine, et autorise aussi la pêche de loisirs sur l'ensemble des gisements. Cependant certaines zones ont connu une baisse de qualité sur la période 2000 - 2009, passant de bonne à moyenne, telles que les zones de Penvins, Rocher de Brandel, Pen Bé. D'autres zones comme la Pointe du Bile ou Logui ont vu leur qualité baisser (bonne à moyenne) puis s'améliorer dans les dernières années (qualité moyenne à tendance bonne). D'autres zones quant à elles ont stagné comme Canot, Merquel ou Landrezac. Les résultats de l'ARS depuis une dizaine d'année fait apparaître une tendance générale à la dégradation des gisements naturels de coquillages.

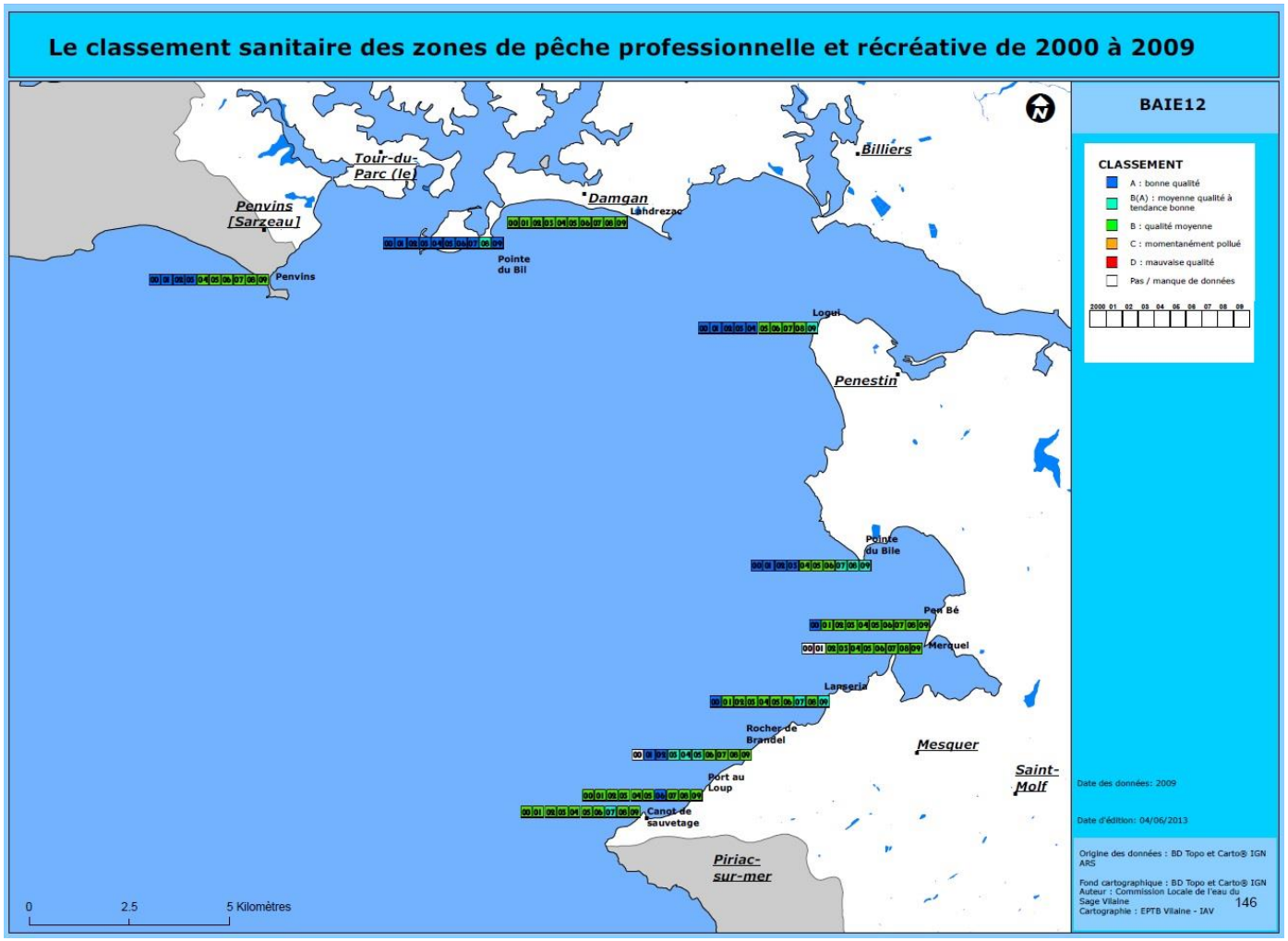
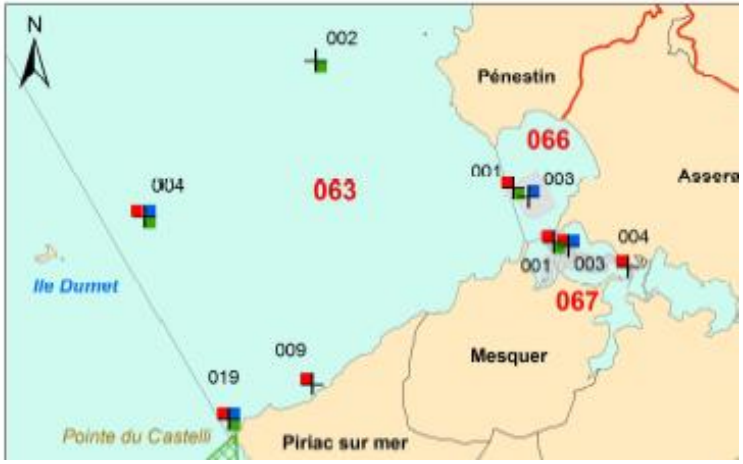


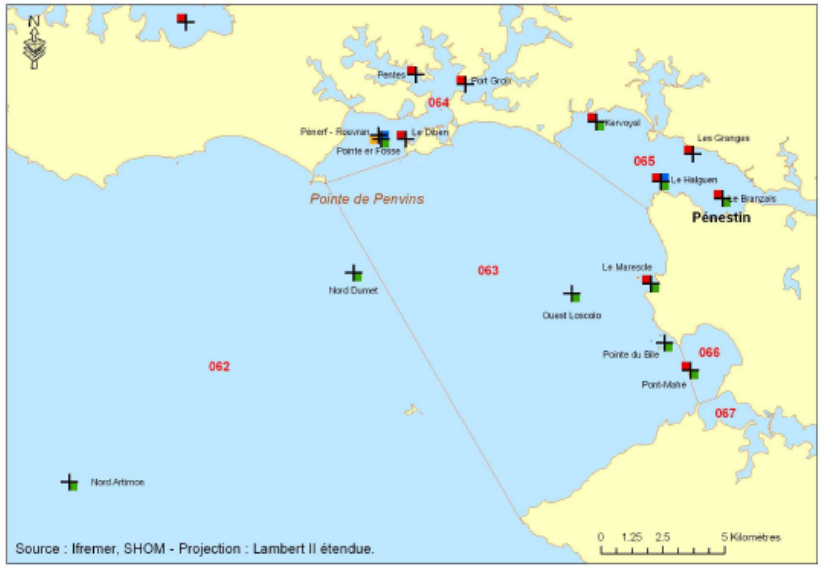
Figure 4 : Classement des zones de baignade au sud de l'estuaire (Source: ARS, SAGE Vilaine)

SUIVIS MENES PAR IFREMER

L'IFREMER gère la plupart des réseaux de surveillance du milieu marin, plus ou moins spécialisés selon les différents supports de mesures utilisés (coquillages, eau, sédiment), ils permettent actuellement de suivre précisément différents paramètres de qualité du milieu marin. Des bulletins de suivis de la qualité synthétisant tous les résultats des suivis sont édités annuellement par Ifremer et sont téléchargeables sur le site internet d'Ifremer.

Les points de chaque réseau sont localisés sur les cartes suivantes :





Entités géographiques Quadrige

Limites de zones marines

Lieux de surveillance

- Lieux Quadrige
- REMI
- REPHY
- ROCCH
- RESCO

- **Le REMI** : *Le réseau de contrôle microbiologique, créé en 1989 vise le suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées. Il effectue la surveillance sanitaire des dites zones dans les conditions prévues par la réglementation. L'estuaire de la Vilaine est surveillé sur 5 zones dans le Morbihan et en Loire-Atlantique, soit 15 points de contrôles. Les résultats de dénombrement des Escherichia coli dans 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI) obtenues en surveillance régulière sur les dix dernières années sont présentés pour chaque point de suivi et espèce selon deux graphes complémentaires :*

  - *Variation interannuelle : chaque résultat est présenté par année. La moyenne géométrique des résultats de l'année, représentée par un trait noir horizontal, caractérise le niveau de contamination microbiologique du point. Cela permet d'apprécier visuellement les évolutions au cours du temps.*
  - *Variation mensuelle : chaque résultat obtenu sur les dix dernières années est présenté par mois. La moyenne géométrique mensuelle, représentée par un trait noir horizontal, permet d'apprécier visuellement les évolutions mensuelles des niveaux de contamination.*

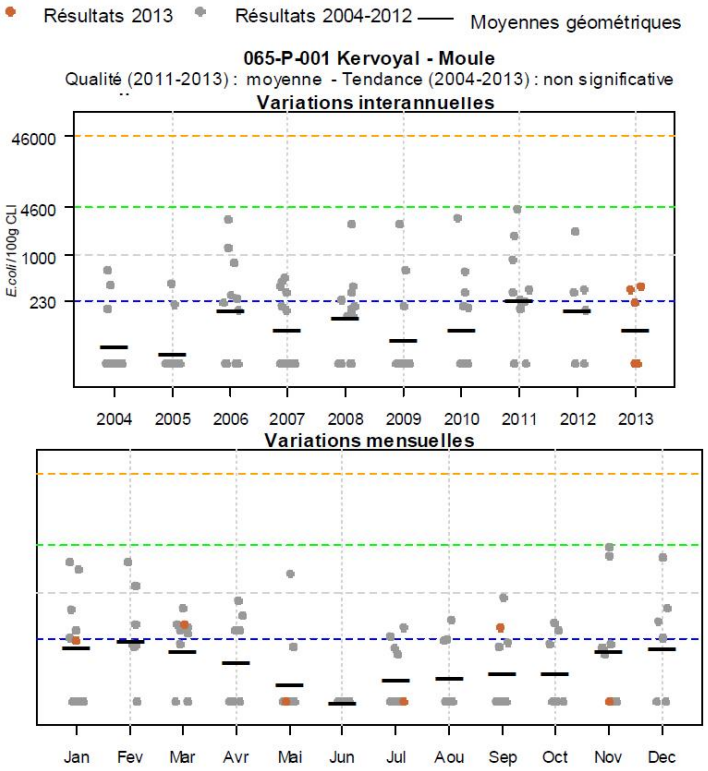


Figure 5: Exemple des graphes de suivi REMI - ici point de Kervoyal (Source: Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2013 Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire Département du Morbihan)

L'estimation de la qualité microbiologique est exprimée par point de suivi. La qualité est déterminée sur la base des résultats des trois dernières années calendaires (au minimum 24 données sont nécessaires lorsque le suivi est mensuel ou adapté, ou 12 lorsque le suivi est bimestriel.

Quatre niveaux sont définis :

- *Qualité bonne : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 230 E. coli/100 g CLI ;*
- *Qualité moyenne : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 E.coli/100 g CLI;*
- *Qualité mauvaise : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 E.coli/100 g CLI ;*
- *Qualité très mauvaise : dès qu'un résultat dépasse 46 000 E.coli/100 g CLI ;*

L'analyse statistique de ces données sur les dix dernières années met en évidence une dégradation de la qualité sur 14 zones de production. Les points de contrôle sur la baie de Vilaine sont également partagés entre une dégradation ou une absence de tendance certaine. Comme à l'échelle du département, aucune tendance à l'amélioration n'est enregistrée sur cette période pour la baie de Vilaine. En Loire-Atlantique, la majorité des points suivis régulièrement affichent une qualité moyenne sur la baie de Vilaine. Le résumé de ces suivis en 2013 est présenté dans le tableau ci-contre.

Point	Nom du point	Support	Tendance générale [a]	Qualité microbiologique [b]
064-P-004	Port Groix		↗	moyenne
064-P-004	Port Groix		↗	très mauvaise
064-P-005	Pentes		→	moyenne
064-P-007	Le Diben		↗	moyenne
065-P-001	Kervoyal		→	moyenne
065-P-002	Le Halguen		↗	moyenne
063-P-001	Le Maresclé		↗	moyenne
063-P-004	Ile Dumet		Moins de 10 ans de données	moyenne
063-P-009	Ligogne		↗	moyenne
063-P-019	Pointe du Castelli		→	moyenne
063-P-001	Pont-Mahé		→	moyenne
067-P-001	Pointe de Pen-Bé		→	moyenne
067-P-003	Traict de Pen-Bé		↗	moyenne
067-P-004	Le Frostidié		↗	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

[a] Calculée sur les 10 dernières années

[b] Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Figure 6: Exemple des graphes de suivi REMI - ici point de Kervoyal (Source: Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2013 Laboratoire Environnement Ressources Morbihan Pays de Loire Département du Morbihan)

L'ensemble des zones de production de coquillages vivants (zones de captage, d'élevage et de pêche à pied professionnelle) fait l'objet d'un classement sanitaire, défini par arrêté préfectoral, qui est détaillé dans le rapport « Socio-économie ».

- **REPHY** (suivi du phytoplancton et des phycotoxines) : *Le réseau REPHY a été créé en 1984. Les objectifs de ce réseau sont à la fois environnementaux et sanitaires :*
    - *<u>Environnementaux</u> : la connaissance de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, qui recouvre notamment celle de la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques, le recensement des efflorescences exceptionnelles telles que les eaux colorées ou les développements d'espèces toxiques ou nuisibles susceptibles d'affecter l'écosystème, ainsi que du contexte hydrologique afférent.*
        - ➔ Le point « Ouest Loscolo » est le point REPHY « environnemental » de la baie de Vilaine. En baie de Vilaine, les efflorescences du phytoplancton toxique sont les plus élevées de ces cinq dernières années pour l'ensemble des sites. Des eaux colorées vertes ont été observées en Loire-Atlantique et en baie de Vilaine fin août 2013, l'espèce responsable ne présente pas de toxicité pour les baigneurs ou les consommateurs de coquillages. Comme dans le Morbihan, la baie de Vilaine côté Loire-Atlantique est également touchée au début de l'été 2013 par la phycotoxine *Dinophysis*, notamment à l'île Dumet et à la Pointe de Pen-Bé.
    - *<u>Sanitaires</u> : la détection et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines susceptibles de s'accumuler dans les produits marins de consommation ou de contribuer à d'autres formes d'exposition dangereuse pour la santé humaine, et la recherche de ces toxines dans les mollusques bivalves présents dans les zones de production ou dans les gisements naturels. La surveillance du phytoplancton est organisée de sorte qu'elle puisse répondre aux questions relevant de ces deux problématiques environnementale et sanitaire.*
        - ➔ En baie de Vilaine, Le suivi de la flore toxique a mis en évidence des concentrations importantes de *Dinophysis* sur plusieurs secteurs de production. La baie de Vilaine a été particulièrement touchée notamment en début d'été et en automne. Le dosage des toxines lipophiles dans les moules d'élevage a mis en évidence des concentrations supérieures au seuil sanitaire pendant les mois de juin et juillet. Un deuxième épisode de toxicité, de plus courte durée, a été mis en évidence au mois d'octobre. Les principaux genres retrouvés sur les sites de l'estuaire et la baie de Vilaine sont *Pseudo-nitzschia*, *Dinophysis* et *Alexandrium*, avec émission fréquente de toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques (cf Figure 7).

		pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
063-P-001	Le Maresclé	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
063-P-001	Le Maresclé	AZAs-TEFs													
063-P-001	Le Maresclé	YTXs-TEFs													
064-P-001	Pointe er Fosse	AO+DTXs+PTXs-TEFs													
064-P-001	Pointe er Fosse	AZAs-TEFs													
064-P-001	Pointe er Fosse	YTXs-TEFs													
064-P-001	Pointe er Fosse	AO+DTXs+PTXs-TEFs													

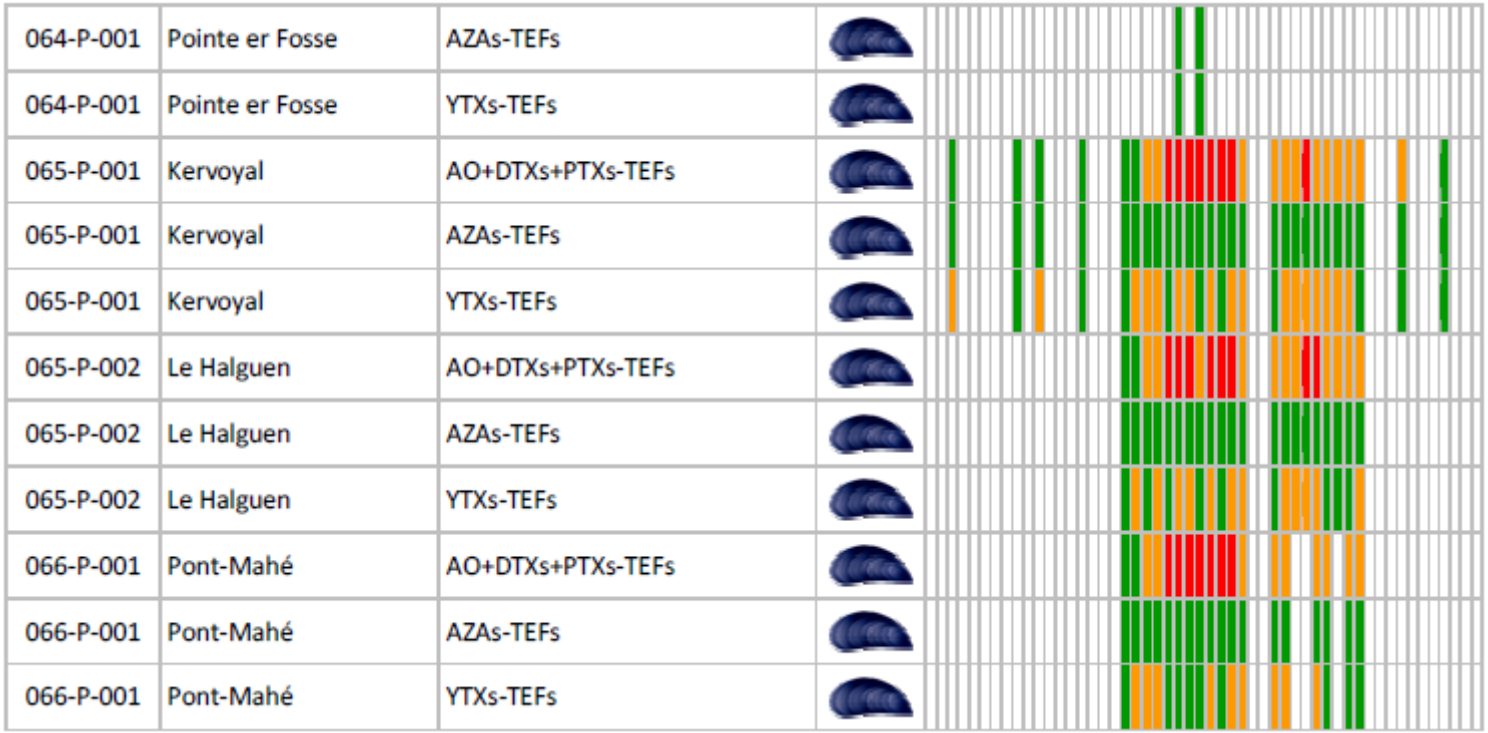


Figure 7 : résultats du suivi des toxines lipophiles par Ifremer sur les sites de la baie de Vilaine en 2013

- **Le ROCCH** (suivi des contaminants chimiques) : *Le Réseau National d'Observation (RNO), remplacé en 2007 par le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique, est le réseau le plus ancien, démarré en France en 1974. Ce réseau chargé de mesurer les niveaux et les tendances de certains polluants chimiques (cadmium, cuivre, mercure, plomb, zinc, hydrocarbures polycycliques aromatiques, pesticides…) sur le littoral français. Les mesures sont effectuées sur les coquillages filtreurs (moules) qui concentrent les polluants dans leur chair.*

  ➔ Sur l'ensemble du secteur Loire/Vilaine, on comptabilise 7 points de mesure ROCCH, dont un plus au large sur l'île Dumet. Les résultats enregistrés en 2013 sur l'ensemble du Morbihan mettent en évidence quelques concentrations en métaux lourds supérieures à celles de 2012. Pour la grande majorité des paramètres et des stations, la tendance générale demeure à la

baisse. Si une tendance à l'augmentation des teneurs en mercure semble se dessiner ces dernières années en rivière de Pénerf, les concentrations des trois métaux réglementaires (plomb, mercure et cadmium) sont toutefois nettement inférieures aux seuils sanitaires.

- **RESCO** (suivi de la croissance et de la mortalité des huîtres) : Sur l'ensemble des sites du Morbihan, et pour les huîtres adultes (18 mois) comme pour les juvéniles, les performances de croissance mesurées en 2013 sont moyennes à faibles avec des valeurs toujours en dessous de la médiane locale calculée sur chaque site à partir des données des dix dernières années. En ce qui concerne la mortalité, le bilan de l'année 2013 est plutôt bon pour les 18 mois puisque les mortalités cumulées mesurées à la fin de l'année sont comparables à celles mesurées avant la crise de surmortalité (2008/2009) et sont en moyenne inférieures de moitié à la moyenne nationale calculée fin 2013 (12,6 %). En revanche, pour les juvéniles, la mortalité cumulée est encore très élevée. En Loire-Atlantique, la mortalité cumulée des juvéniles est également élevée pour la sixième année consécutive, même si les résultats indiquent une diminution sensible de la valeur hivernale par rapport à celles mesurées entre 2010 et 2012 En ce qui concerne les huîtres adultes, le taux de mortalité cumulée des huîtres adultes est resté faible pour la quatrième année consécutive avec une valeur finale proche de celle mesurée avant les pics de surmortalité observés en 2008 et 2009.

- **REBENT** (suivi des peuplements benthiques) : *Le REBENT (réseau benthique) est un réseau de surveillance de la faune et de la flore des fonds marins côtiers. Il a pour objectif de recueillir et de mettre en forme les données relatives aux habitats, et biocénoses benthiques associées, dans la zone côtière, afin de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public des données pertinentes et cohérentes permettant de mieux connaître l'existant et de détecter les évolutions spatio-temporelles.*

  La carte ci-dessous localise les différents habitats benthiques du secteur Vilaine du REBENT.

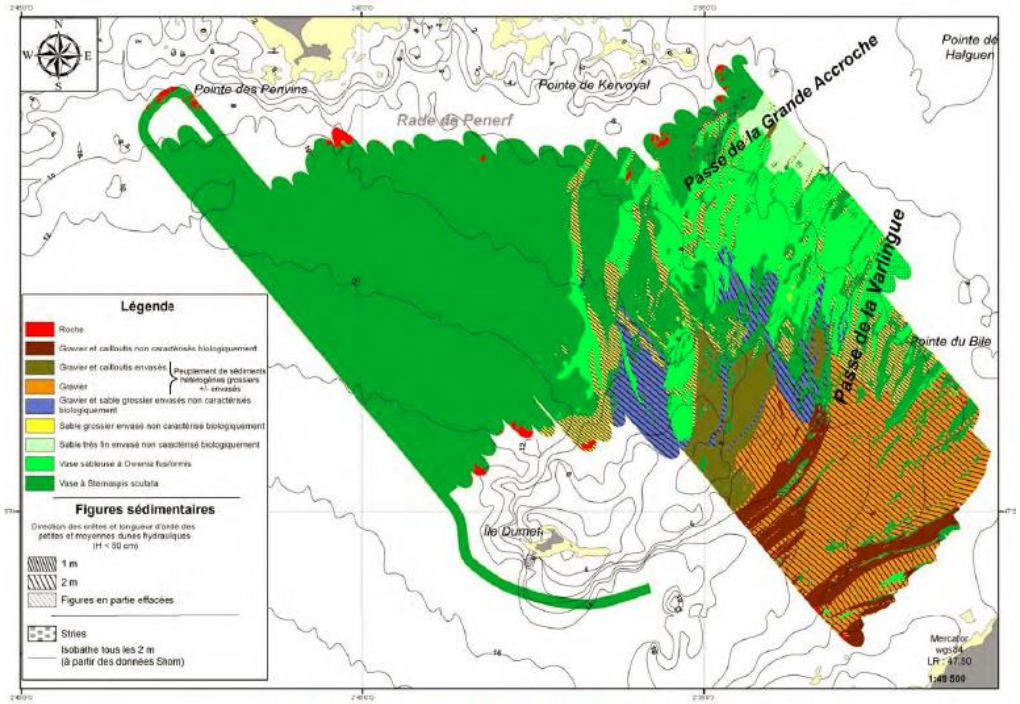


Figure 30 : Carte des habitats benthiques du secteur Vilaine

Trois unités majeures de peuplements ont été reconnues :

(1) les vases pures à Sternapsis scutata (annélide polychète) et Amphiura filiformis (ophiure fouisseuse) qui occupent le secteur nord-ouest de la zone d'étude,

(2) des vases sableuses, dans le secteur nord-est, dominées par l'annélide polychète sédentaire Owenia fusiformis, accompagnée notamment de l'ophiure fouisseuse Amphiura brachiata,

(3) des sédiments grossiers hétérogènes sous eaux turbides, dans le secteur sud-est, qui rassemblent des espèces préférentielles de sédiments grossiers, dont Branchiostoma lanceolatum, et des espèces à caractère vasicole.

Sur la base des données disponibles fin 2012, la Baie de Vilaine est classée en qualité médiocre, le facteur déclassant est la mauvaise qualité des ceintures à macroalgues subtidales. Ce résultat est lié à l'influence de la turbidité qui limite le développement des algues arbustives (densité et limites d'extension des ceintures). Le développement des macroalgues opportunistes (marées vertes) ou le développement excessif de plancton sont à l'origine des autres déclassements. Actuellement, le REBENT Pays de la Loire correspond à la surveillance benthique mise en place pour la Directive Cadre sur l'Eau, dont il suit les prescriptions en termes de paramètres recherchés et de fréquence d'échantillonnage, à l'exception des blooms de macroalgues opportunistes.

DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU (DCE)

La DCE impose l'atteinte d'un bon état de l'ensemble des masses d'eau en 2015. Il est possible de demander des reports pour la réalisation de cet objectif : 2021 et 2027. Les dérogations devront être dûment justifiées, et 3 cas sont permis :

- Faisabilité technique : délais prévisibles pour la réalisation des travaux.
- Coûts disproportionnés : coûts élevés des travaux comparés à la valeur économique des bénéfices environnementaux attendus.
- Conditions naturelles : délais de réaction des milieux, de transfert des pollutions dans les sols et les masses d'eau.

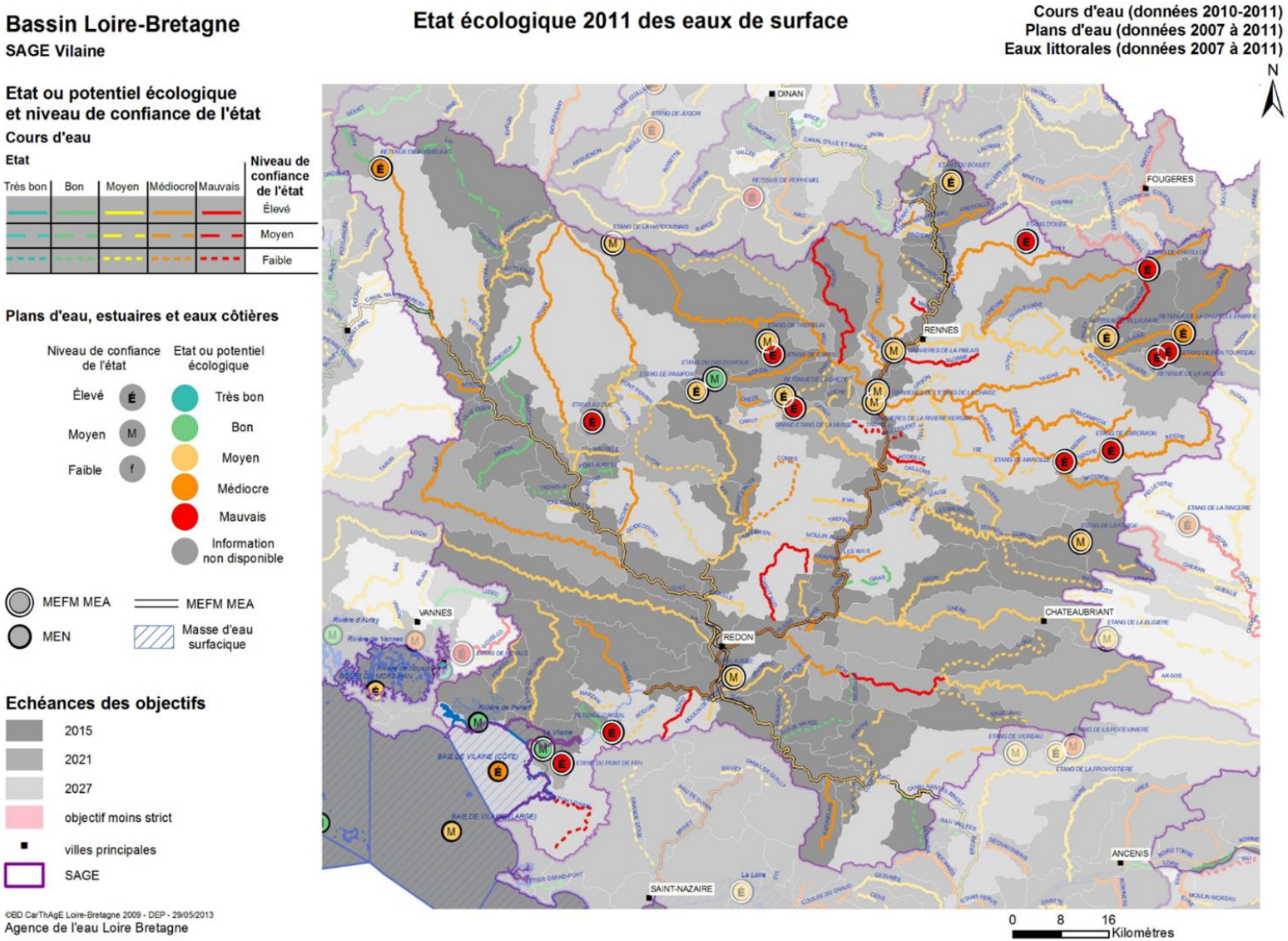
Et dans tous les cas, le principe de non-détérioration de l'état des masses d'eau est applicable.

Plusieurs des masses d'eau du périmètre d'étude sont concernées par un ou deux de ces reports (cf Figure 8), pour des raisons différentes. Le double report d'atteinte de l'objectif pour la retenue d'Arzal est ainsi justifié par le coût disproportionné des travaux et en raison d'interrogations sur leur faisabilité technique, tandis que le double report des eaux côtières de la Baie de Vilaine est justifié par des conditions naturelles et des coûts disproportionnés.

TYPE D'EAU	PREVISION	PRECISIONS
la Vilaine, de la confluence avec l'Ille à la confluence avec l'Oust (MEFM[1])	Bon potentiel 2015	Actions supplémentaires pour lutter contre les macropolluants, le phosphore et les pesticides.
la Vilaine, de la confluence avec l'Oust jusqu'au barrage d'Arzal (MEFM)	Bon potentiel 2015 (à confirmer)	Actions supplémentaires sur les macropolluants[2], le phosphore et les nitrates.
Retenue d'Arzal	Bon potentiel 2027	Reporté à cause des coûts disproportionnés et de la faisabilité technique. Actions supplémentaires sur les macropolluants, le phosphore et les nitrates.
Etier de Billiers, de Muzillac à l'estuaire	Bon état 2015	En maintenant les efforts actuels.
Estuaire Vilaine	Bon potentiel 2021	Reporté à cause de la faisabilité technique. Actions supplémentaires pour lutter contre les micropolluants[3].
Eaux côtières Baie Vilaine	Bon état 2027	Reporté à cause des conditions naturelles, des coûts disproportionnés et de la faisabilité technique. Actions supplémentaires pour lutter contre le phosphore et les micropolluants.
Eaux côtières Baie Vilaine Large	Bon état 2027	Actions supplémentaires pour lutter contre le phosphore.

Figure 8: Objectifs d'atteinte du bon état écologique des masses d'eau de la Vilaine et justifications des reports (Source: SAGE Vilaine)

La carte suivante, éditée par l'Agence de l'eau Loire Bretagne, présente les états écologiques et les objectifs d'atteinte du bon état pour l'ensemble des masses d'eau superficielles et littorales du SAGE Vilaine.



Les masses d'eau de transition apparaissent en bon état, les autres masses d'eau côtières sont de qualité médiocre ou mauvaise, et les masses d'eau douces de surface sont globalement de qualité moyenne à médiocre.

La masse d'eau FRGC44 (Baie de Vilaine-côte) est classée en état médiocre pour les macroalgues subtidales, et en état moyen par rapport au phytoplancton. La masse d'eau FRGC45 (Baie de Vilaine-large) est également en état moyen par rapport au phytoplancton. Au-delà des aspects physico-chimiques très généraux des classements DCE des masses d'eau, il est important de considérer le rôle écologique des laminaires pour mieux mesurer les causes du déclassement de la masse d'eau côtière de la Vilaine. Un lien évident peut être fait au regard de la qualité des eaux car l'état de macroalgues conditionne la régénération du milieu aquatique marin, notamment en oxygène, contribuant ainsi à l'amélioration de la qualité des eaux de baignade et des gisements de coquillages. Le lien avec l'ensemble des activités économiques dépendantes de l'état du milieu marin est dès lors évident : pêche côtière, conchyliculture, saliculture et indirectement le tourisme. Les laminaires représentent un vecteur important de biodiversité marine en offrant des lieux de reproduction, de refuge, et de gagnage, pour de nombreuses espèces (crustacés, ichtyofaune…). Le qualificatif permettant de lier la qualité de l'eau, la biodiversité et les activités économiques aux laminaires est donc l'interdépendance. Ainsi, le secteur Loire Vilaine fait l'objet d'un suivi précis sur les laminaires (sur l'île Dumet pour la Vilaine), qui atteste encore aujourd'hui d'une qualité médiocre pour la baie de Vilaine.

D'une manière générale, la question de la qualité du milieu marin fait écho à l'eutrophisation globale de la baie de Vilaine, à ses récentes manifestations sous formes de blooms de phytoplancton. L'eutrophisation désigne le phénomène d'enrichissement d'un milieu en nutriments, et pouvant conduire à développement massif de phytoplancton et d'algues vertes entrainant des nuisances pour l'environnement.

D'après plusieurs auteurs, le secteur de la baie de Vilaine est très sensible à l'eutrophisation du fait d'un confinement de la masse d'eau (à cause des conditions hydrodynamiques particulières), d'un bon éclairement de la suspension algale, et d'apports en nutriments terrigènes en excès (azote en facteur limitant) par rapport à la capacité d'évacuation ou de dilution du site.

Même si les flux d'azote émis dans l'estuaire de la Vilaine par l'agriculture sur l'ensemble du bassin de la Vilaine tendent à baisser depuis le début des années 2000 (cf graphique ci-dessous), ils ne suffisent pas pour l'instant à réduire les blooms de phytoplancton dans la baie de Vilaine.

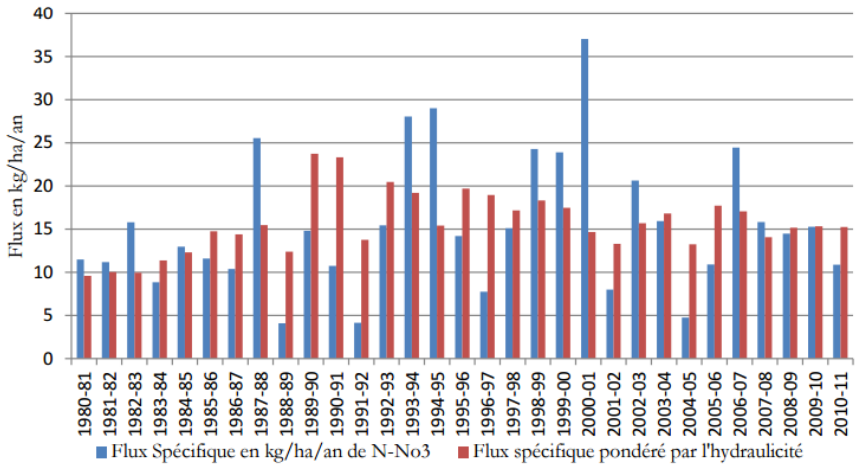
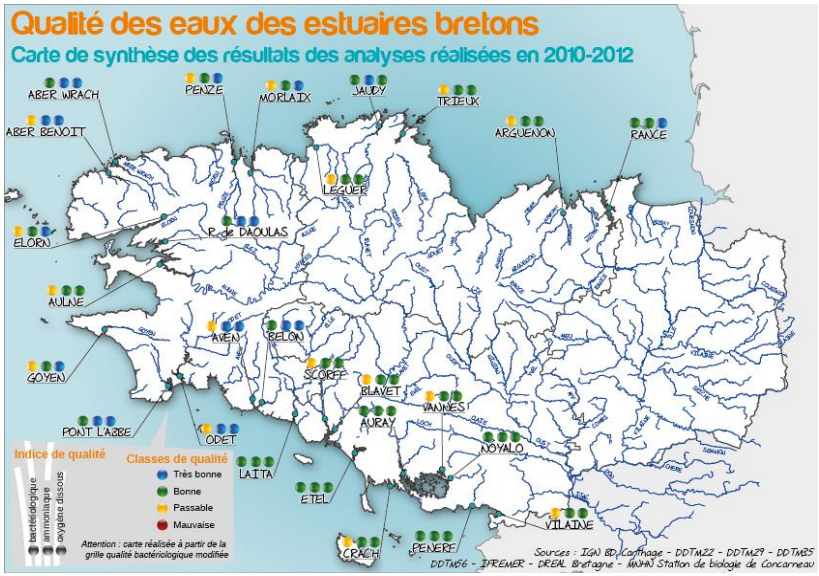


Figure 9 : Flux spécifiques et flux spécifiques pondérés par hydraulicité de N-NO_3^- à la station du Pont de Cran sur la Vilaine de 1980 à 2011

MISE EN PERSPECTIVE DES RESULTATS/ COTE BRETONNE

La carte ci-contre permet de prendre du recul à l'échelle de la Bretagne concernant les indices de qualité des estuaires sur la période 2010 – 2012. La Vilaine comme beaucoup d'estuaires a un indice de qualité passable sur le plan bactériologique. Par contre, il est jugé de bonne classe de qualité pour les indices ammoniaque et oxygène dissous. A contrario, l'estuaire du Pénerf est classé en bonne qualité pour l'ensemble de ces indices.



La principale problématique identifiée demeure la reconquête de la qualité de l'eau sur le plan bactériologique ainsi que limiter l'eutrophisation pour permettre le maintien des usages : pêche professionnelle, pêche à pied, conchyliculture ou encore baignade. Parallèlement, l'information et la sensibilisation des usagers, ainsi qu'une bonne appropriation des réseaux de suivi de la qualité (IFREMER et ARS notamment) apparaissent comme des objectifs à atteindre afin de concilier l'attractivité du littoral et la préservation de la qualité de l'eau.

Le maintien ou la reconquête de la qualité de l'eau sont indispensables d'un point de vue sanitaire afin de limiter les risques bactériologiques pour les coquillages ou encore pour la prolifération de microalgues phyto-toxiques. La lutte contre l'eutrophisation apparaît primordiale tant le milieu est actuellement enrichi par l'azote et le phosphore. De nombreux réseaux de suivis sont opérationnels pour mesurer cette qualité de l'eau (ARS, IFREMER, DCE, DREAL…) et permettre par exemple de classer les eaux de baignades. Ce classement met d'ailleurs en évidence une différence entre la rive nord et la rive sud de l'estuaire, avec des qualités variant de bonnes à moyennes. La situation actuelle d'eutrophisation des eaux littorales conduit au report des objectifs d'atteinte du bon état écologique des masses d'eau au sens de la DCE.

EAU POTABLE

La qualité des eaux exploitées par l'usine de Férel est l'expression de la qualité globale des eaux du bassin. Deux points particuliers doivent être cités. Tout d'abord, l'existence d'un périmètre de protection qui a été établi en 1970 lors de la Déclaration d'Utilité Publique ; il est subdivisé en périmètres immédiat (100m autour de la prise d'eau), rapproché (du barrage à 5km vers l'amont, 50m des rives) et éloigné (également du barrage à 5km vers l'amont, mais 300m des rives). Il ne porte que sur les risques locaux liés principalement aux émissions de carburants, eaux usées, établissements classés.

Ensuite, l'immédiate proximité des eaux marines salées est une particularité de l'ouvrage d'Arzal, et de la prise d'eau de Férel. L'exigence "eau potable" implique ainsi pour les chlorures une valeur normative de concentration inférieure à 200 mg/l (les usages industriels locaux l'exigeant à des valeurs inférieures à 100 mg/l). Lors d'étiages sévères et prolongés de la Vilaine, comme ce fut le cas en 1989, les concentrations peuvent dépasser ces valeurs. L'utilisation de l'écluse (qui est la voie de pénétration des eaux marines) est alors réduite, voire interrompue. La mise en place en 1990 d'un dispositif de siphons permettant la reprise dans le plan d'eau des lentilles d'eau salées et leur évacuation à l'aval du barrage, a permis de réduire en partie les effets des intrusions salées. Cependant l'utilisation du siphon est responsable d'une perte d'eau douce importante qui peut atteindre 400.000 m3/jour en marées de vives eaux constituant alors la partie prépondérante des volumes "perdus" du plan d'eau. L'économie de ces volumes demeure donc un préalable à tout projet d'augmentation du prélèvement de l'usine d'eau potable.

PARC EPURATOIRE

L'ensemble du réseau d'assainissement collectif à l'intérieur du périmètre d'étude est en passe de devenir à 100 % séparatif ; les eaux usées ainsi recueillies (domestiques et/ou industrielles) sont traitées dans 29 stations d'épuration, à l'intérieur du bassin d'étude. La séparabilité des réseaux apparaît aujourd'hui primordiale face au risque de surcharge et donc de pollution du milieu récepteur. Certaines communes n'ont pas de structures de traitement collectif, les eaux usées collectées sont alors acheminées vers des établissements d'assainissement de communes voisines.

Les stations d'épuration au nord de l'estuaire (cf. tableau page suivante), en particulier celles soumises à la pression touristique estivale, semblent suffisamment dimensionnées pour traiter le flux d'eaux usées, en dehors des unités d'Ambon, de Surzur, et de Sarzeau. Ces deux dernières dépassent largement leurs capacités nominales respectives. Notons également le dépassement constaté sur une unité à La-Vraie-Croix, qui est en réalité la station d'une activité classé pour l'environnement (ICPE), mais dont les rejets sont susceptibles d'atteindre la baie de Vilaine via le réseau hydrographique.

Sur la communauté d'agglomération de Cap Atlantique, le parc épuratoire actuel semble mieux adapté à la pression démographique, y compris estivale. L'unité de Guérande bénéficie d'une marge certaine pour le développement futur, tandis que celle de la station de la Turballe est plus réduite. Les surcharges constatées sur quelques petits stations (moins de 500EH) doivent attirer l'attention mais leurs résolutions techniques ne posent pas de problèmes particuliers du fait des filières de traitement concernées (lagunage naturel, filtres plantés…). En 2012, 74% des branchements contrôlés sont conformes. Sur les 26% non conformes, 66% des branchements sont non polluants, la non-conformité relevant ici d'un élément règlementaire très technique, 6,5% sont susceptibles de polluer et 7,5% polluent totalement du fait de leur non ou mauvais raccordement. La conformité des performances des équipements d'épuration au regard des prescriptions de l'acte individuel pris en application de la police de l'eau est de 95,67%.

La communauté d'agglomération de Cap Atlantique a mis en place une zone d'assainissement dite « semi-collective » par la mise en place de plusieurs microstations d'assainissement dans les petits hameaux auparavant concernés par l'assainissement non collectif. Par ailleurs, la communauté d'agglomération dispose de 30 aires d'accueil pour le camping-car, gérées par les communes, toutes sont reliées à l'assainissement collectif et régulièrement contrôlées. Un dysfonctionnement avait été constaté sur l'une de ces aires, lié à une inversion des branchements, corrigé depuis. En matière de prévention d'un risque de pollution lié aux traitements des eaux usées, un dispositif d'alerte est assuré en permanence par le délégataire, notamment en cas de surverse ou de rupture de canalisation. Les informations récoltées en la matière ne permettent pas d'attester d'un dysfonctionnement majeur, d'autant plus que les volumes concernées sont minoritaires, même en période estivale.

L'état global du parc épuratoire collectif sur le territoire d'étude ne présente pas d'éléments non-conformes au regard des exigences de traitement de la directive eaux résiduaires urbaines.

L'assainissement non collectif est présent sur l'ensemble du territoire d'étude, dans les zones qui ne sont pas desservies pas le réseau d'assainissement collectif. Le diagnostic de ces installations est réalisé par les SPANC des EPCI compétents et donne lieu à un inventaire des installations. L'arrêté du 2 décembre 2013 introduit un indicateur évaluant le pourcentage d'installations d'assainissement non collectif conformes, après contrôle, à la réglementation sur l'ensemble des installations contrôlées depuis la création du service. Cet indicateur n'aura de véritable signification que lorsque l'ensemble des habitations relevant du SPANC aura été contrôlé. La tendance sur le territoire d'étude semble identique aux tendances nationales, avec 70% d'installations conformes ou conformes avec réserves, et 30% d'installations non conformes.

En outre, il existe 11 établissements industriels classés, éloignés du littoral, mais situés en amont des étiers. Parmi ceux-ci, cinq structures agroalimentaires font l'objet de suivis environnementaux particuliers compte tenu de leur activité, de leur localisation, et de problèmes connus par le passé.

***NB** : Le tableau suivant présente les différentes stations d'assainissement du territoire d'étude. Les données proviennent du Portail d'information sur l'assainissement communal (dépendant du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie). Elles portent uniquement sur les unités de traitement et non sur l'ensemble du réseau et des infrastructures, et peuvent donc dissimuler des dysfonctionnements locaux. La capacité nominale maximale en EH (Equivalent Habitant) indiquée est calculée pour chaque station au moment de sa construction. Concernant la station de DAMGAN, dont les récents incidents ont causés des rejets dans le milieu récepteur, il convient de préciser que la capacité nominale n'est pas remise en cause dans ces incidents. Cette station semble en effet bien dimensionnée y compris pour l'accueil de la population estivale. Des erreurs techniques, humaines, ou bien un contexte météorologique extrême sont à l'origine de ces défaillances. En outre, les analyses bactériologiques menées (notamment suite aux débordements constatés en 2009, 2010 ainsi qu'en décembre 2012) sur les rejets étaient conformes aux exigences règlementaires (notamment concernant la qualité bactériologique). Enfin depuis 2013, des travaux sont en cours ou prévus dans le but de diminuer l'impact d'éventuelles surcharges hydrauliques, et pour éviter de nouveaux incidents humains ou techniques.*

EPCI	Commune	Réseau	Nom de la STEU	Mise en service	Age station	Maitrise d'ouvrage	Capacité nominale (EH)	Charge maximale 2013 (EH)	Filière de traitement
Cap Atlantique	Assérac	Séparatif	ASSERAC Pont Bérin	1/6/82	32	n/c	4000	2420	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
			ASSERAC Kermoret	1/3/05	10	n/c	300	286	Lagunage naturel
	Camoël	Séparatif	CAMOEL	31/12/09	5	CAP Atlantique	6200	3570	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
	Guérande	Séparatif	GUERANDE 1 La Madeleine	1/1/96	19	CAP Atlantique	800	644	Lagunage aéré
			GUERANDE 2 Livery	1/6/07	8	CAP Atlantique	178000	100415	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
	Herbignac	Séparatif	HERBIGNAC Bourg	1/6/75	39	n/c	6700	2646	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
			HERBIGNAC Landieul	1/9/06	8	n/c	120	30	Filtres plantés
	La Turballe	Séparatif	Butte de Prince	1/5/04	10	n/c	40000	37967	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
	Pénestin	Séparatif	PENESTIN Kermouraud	1/1/06	9	CAP Atlantique	12000	10333	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
	Saint-Lyphard	Séparatif	Belle Fontaine	1/12/09	5	n/c	5200	2783	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
			Kerhinet	1/6/76	38	n/c	200	167	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
			Breca	1/1/99	16	n/c	200	45	Filtres plantés
			Méserac	1/1/04	11	n/c	100	94	Filtres plantés
			Kerolivier	1/9/06	8	n/c	120	60	Filtres plantés
CC Arc Sud Bretagne	Arzal	Séparatif	ARZAL Kéroux	16/6/10	4	Communale	5500	985	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
	Ambon	Séparatif	AMBON Béthaton	11/7/11	3	Communale	1650	1802	n/c
	Damgan	Séparatif	DAMGAN ZA La Lande	30/6/04	10	Communale	25000	6826	Boue activée faible charge
	Billiers	Séparatif	BILLIERS	10/1/12	3	Communale	3500	1020	Boue activée faible charge
	Le Guerno	Séparatif	LE GUERNO Rinskivy	31/12/95	19	SIAEP Questemebert	500	520	Lagunage naturel
	Muzillac	Séparatif	MUZILLAC Le Borec	1/1/12	3	Communale	7200	3829	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
	Noyal-Muzillac	Séparatif	NOYAL-MUZILLAC	31/12/90	24	Communale	2500	1056	Boue activée faible charge
CC Pays de Questembert	La Vraie-Croix	Séparatif	La Vraie-Croix (ICPE)	1/1/81	34	SIAEP Presqu'île de Rhuys	17167	27666	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
	Questembert	Séparatif	QUESTEMBERT Le Maguéro	31/12/01	13	SIAEP Questemebert	7000	7020	Boue activée aération prolongée (très faible charge)
Vannes Agglo	La Trinité-Surzur	Séparatif	LAUZACH Kerudo	1/4/13	2	SIAEP Presqu'île de Rhuys	6000	3642	Lagunage naturel
	Sulniac	Séparatif	SULNIAC Kermartin	1/3/07	8	SIAEP Presqu'île de Rhuys	3100	2961	Boue activée faible charge
	Surzur	Séparatif	SURZUR Trévineo	1/6/05	9	SIAEP Presqu'île de Rhuys	3000	5253	Boue activée faible charge
CC Presqu'île de Rhuys	Le Tour-du-Parc	Séparatif	LE TOUR DU PARC	23/10/97	17	SIAEP Presqu'île de Rhuys	4400	2047	Lagunage naturel
	Sarzeau	Séparatif	SARZEAU Kergorange	1/6/09	5	SIAEP Presqu'île de Rhuys	30000	15418	Bioréacteur à membrane
			SARZEAU Penwins	1/7/95	19	SIAEP Presqu'île de Rhuys	5000	7733	Lagunage naturel

Rouge : Charge max > Capacité
Orange : Charge max > 90% Capacité

Tableau 1: Tableau de synthèse des informations disponibles sur les stations d'épuration (Source; MEDDE)

II - ENVASEMENT

BATHYMETRIE DE L'ESTUAIRE

L'estuaire de la Vilaine présente une orientation globale Est-Ouest, avec un secteur interne formé de méandres et une embouchure évasée s'ouvrant sur l'Ouest :

- L'estuaire interne, situé entre 8 km et 6 km de l'embouchure, comprend un chenal méandriforme étroit, de profondeur comprise entre -1,5 m et -2 m CM (par rapport au zéro hydrographique) pouvant atteindre - 3 m au niveau des méandres du chenal. On note un envasement dans la partie rectiligne suivant la boucle Broël avec un rehaussement du chenal à -0.5m. Des vasières importantes, de l'ordre de 2 à 3 m CM, bordent le chenal.

- L'estuaire intermédiaire situé dans la zone de Tréhiguier, est caractérisé par un chenal relativement rectiligne (profondeur entre -1 et - 2 m CM) et bordé de vasières intertidales étendues (exemple du banc du Strado). Le chenal se creuse au niveau de la pointe du Scal et atteint sa profondeur maximale d'environ - 6 m CM.

- L'estuaire externe, au niveau de l'embouchure, est caractérisé par l'effacement du chenal, avec des fonds remontant à environ - 0,5 m CM.

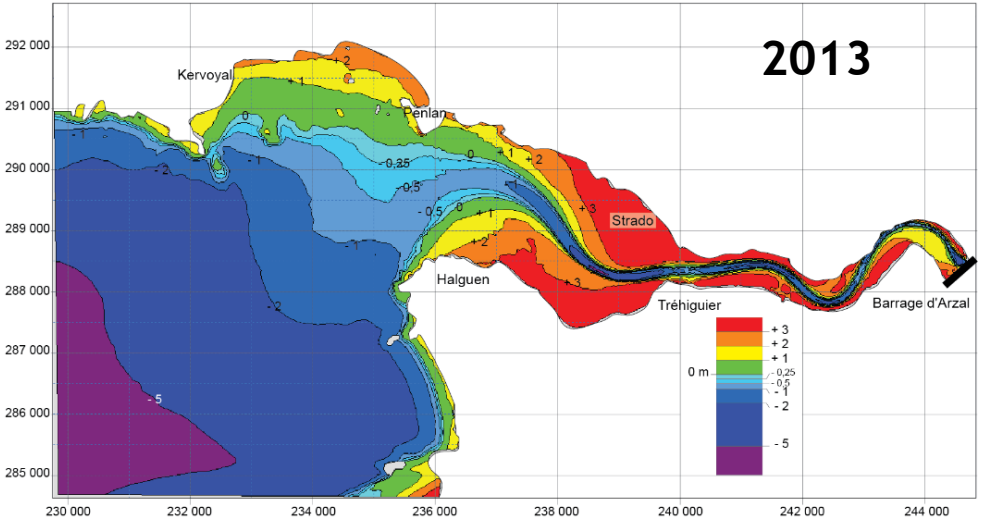


Figure 9: Bathymétrie de l'estuaire de la Vilaine en 2013 (Source: IAV)

Les processus de transport et de dépôt des sédiments dans l'estuaire de la Vilaine façonnent les estuaires au gré des différentes conditions hydrométéorologiques. A ces phénomènes s'ajoute, en estuaire de Vilaine, le barrage d'Arzal construit en 1970 qui a entraîné une évolution importante des fonds à son aval. Avant sa construction, les sédiments se déposaient sur une distance de 50 km en amont de l'embouchure. Le barrage, en stoppant la remontée de la marée, a réduit les vitesses des courants et la zone de dépôt des vases à 8 km. Ainsi, la même quantité de sédiments se dépose sur une surface plus réduite, entraînant un envasement massif de l'estuaire de la Vilaine.

LES SEDIMENTS ET LEUR PROVENANCE

Les sédiments présents dans l'estuaire de la Vilaine viennent de la mer, les apports provenant de l'amont du barrage sont négligeables. Ils sont composés d'un mélange de sables fins, d'argiles et de limons, mélangés à de l'eau salée, dans des proportions variables selon les secteurs. Ces sédiments sont communément appelés « vase ».

Dans l'estuaire interne, la vase est constituée à plus de 80% d'argile et de limon. La vase est dite « cohésive » c'est-à-dire que ses caractéristiques physico-chimiques lui confèrent une certaine résistance à l'érosion car l'argile et le limon viennent créer une matrice de cohésion entre les grains de sables. Plus on s'approche de l'embouchure, plus la teneur en vase diminue. À l'embouchure, le pourcentage de sable fin peut atteindre 35 %.

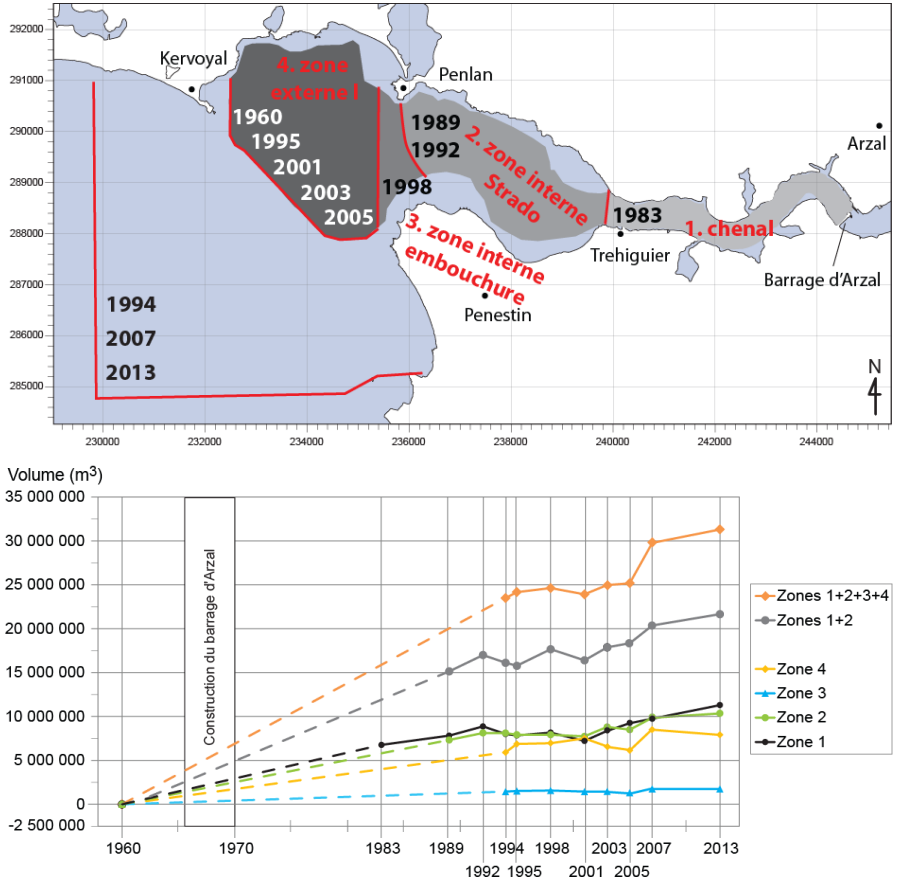
Les analyses montrent l'absence de polluants tels que les métaux lourds, les PCB[2], les HAP[3],… dans les sédiments de l'estuaire de la Vilaine.

L'EVOLUTION MORPHOLOGIQUE DE L'ESTUAIRE

LES BILANS SEDIMENTAIRES DE L'ESTUAIRE (1960-2007)

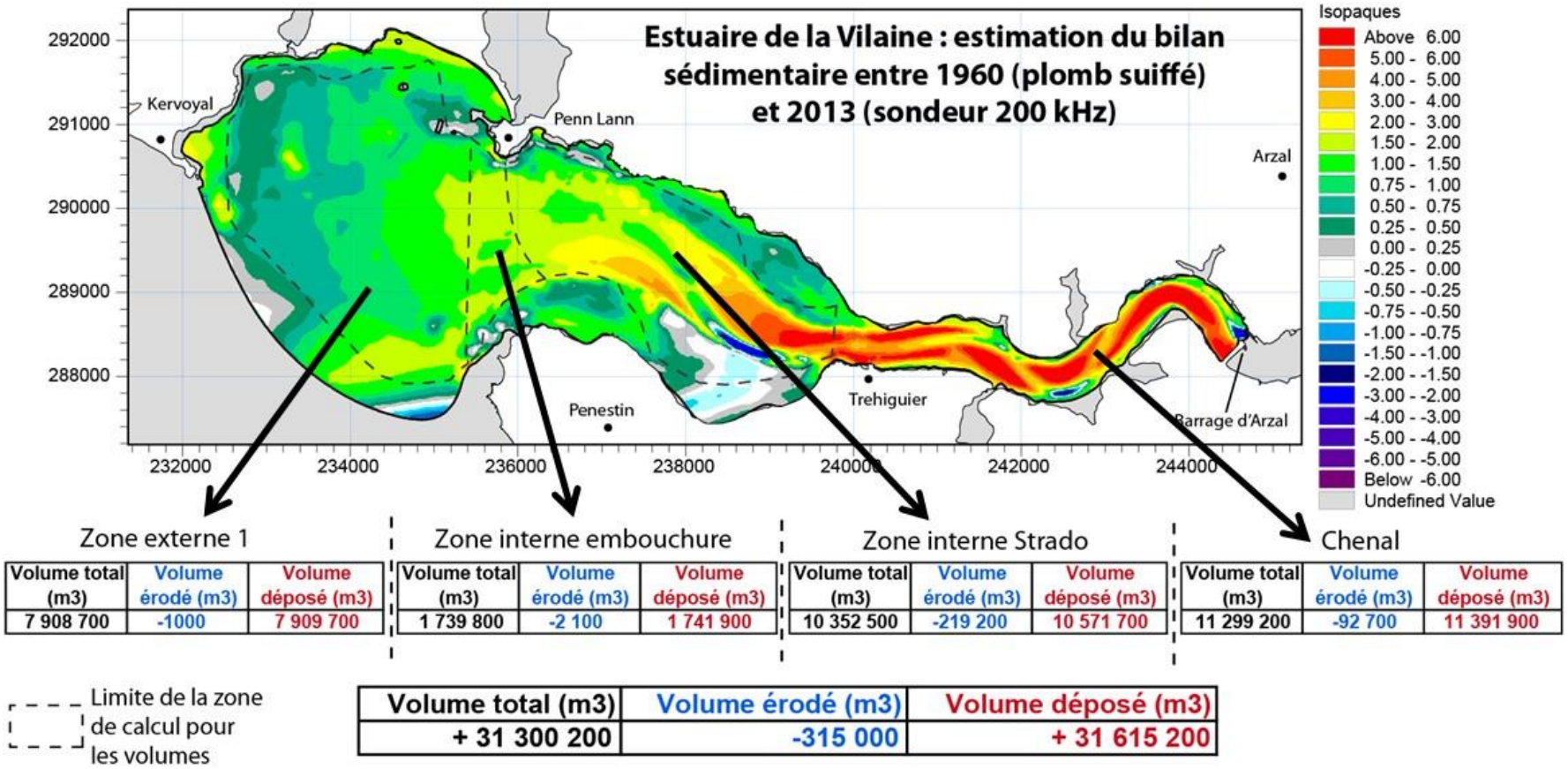
L'estuaire est suivi par levés bathymétriques depuis les années 1960, et à une fréquence régulière depuis les années 1990. Les bilans sédimentaires ont mis en évidence une période d'envasement constant de l'estuaire jusqu'en 1992, avec plus de 16 millions de m3 déposés dans les parties intermédiaire et interne de l'estuaire depuis 1960 (cf. figures suivantes).

[2] Polychlorobiphényles
[3] Hydrocarbures aromatiques polycycliques



Depuis 1992, le solde sédimentaire est fluctuant, parfois même négatif. L'effet des fortes crues de 1995 et 2001 sur l'érosion du chenal a ainsi été observé ainsi qu'une forte méandrisation du chenal. On estime que 1 à 2.5 millions de m3 de vases oscillent en permanence dans l'estuaire de la Vilaine, qui se déposent ou s'érodent au gré des conditions hydrométéorologiques.

L'ensemble de l'estuaire de Vilaine s'est envasé avec des dépôts préférentiels en amont de la ligne Penn Lann - Pénestin qui représentent 20 millions de m3 sur un total de plus 31 millions de m3 déposés entre 1960 et 2013. (cf. figure ci-dessous).



Zone externe 1

Volume total (m3)	Volume érodé (m3)	Volume déposé (m3)
7 908 700	-1000	7 909 700

Zone interne embouchure

Volume total (m3)	Volume érodé (m3)	Volume déposé (m3)
1 739 800	-2 100	1 741 900

Zone interne Strado

Volume total (m3)	Volume érodé (m3)	Volume déposé (m3)
10 352 500	-219 200	10 571 700

Chenal

Volume total (m3)	Volume érodé (m3)	Volume déposé (m3)
11 299 200	-92 700	11 391 900

Volume total (m3)	Volume érodé (m3)	Volume déposé (m3)
+ 31 300 200	-315 000	+ 31 615 200

Figure 10: Estimation du bilan sédimentaire de l'estuaire de la Vilaine entre 1960 et 2013

L'EVOLUTION DU CHENAL DEPUIS 1960

L'envasement de l'estuaire se traduit dans la partie interne et intermédiaire par une méandrisation du chenal de navigation, une diminution de sa largeur et de sa profondeur et un exhaussement des vasières latérales. On peut dire que le barrage d'Arzal a « repoussé » le fleuve vers la mer, avec un paysage estuarien interne proche d'un paysage fluvial.

DRAGAGES

L'Institution d'Aménagement de la Vilaine mène depuis 2006 des travaux de désenvasement local sur les sites du port de Tréhiguier, à l'aval de l'écluse et sur le port de Vieille-Roche à Camoël, afin de maintenir les accès aux cales et la navigation en estuaire.

C'est une équipe de marins de l'Institution d'Aménagement de la Vilaine qui manœuvre un navire construit spécialement dans cet objectif : le « Roche-Vilaine » remet les sédiments en suspension à l'aide d'une sorte de « fraise agricole » et les particules sont alors emmenées par les courants de marée. Ces opérations sont réalisées entre octobre et mars tous les ans, par coefficient de marée supérieur à 70 et toujours au jusant, de manière à ce que les sédiments remis en suspension soient évacués vers le large.

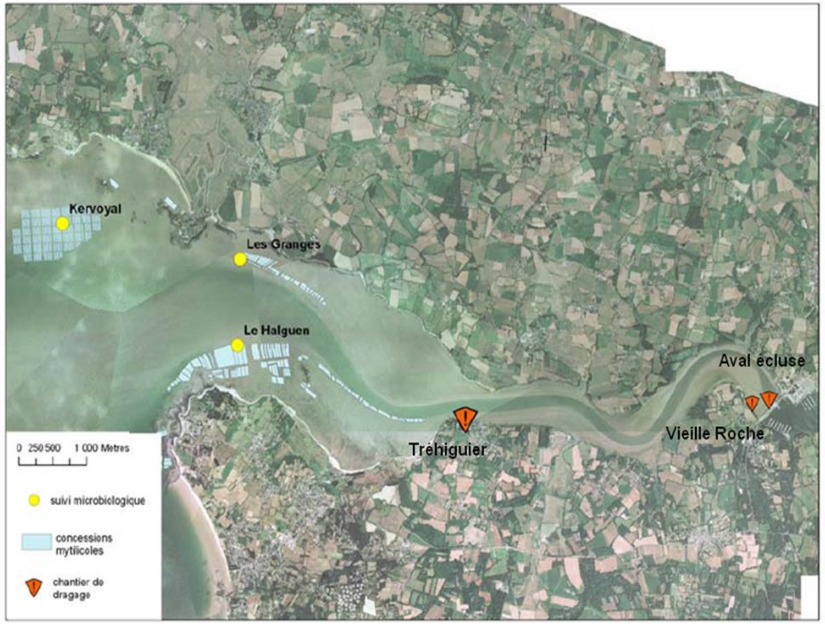


Figure 11: Localisation des suivis microbiologiques et des chantiers de dragages (Source: IAV)

Figure 12: Le "Roche-Vilaine" (Photo: IAV)

IMPACT DES DRAGAGES SUR LES MATIERES EN SUSPENSION DANS L'EAU

Le principal chantier est le port de Tréhiguier avec des volumes dragués d'environ 25 000 m3 chaque année. Les volumes dragués se répartissent ensuite de la façon suivante entre les autres sites : entre 11 000 et 24 000 m3 selon les années sur le port de Vielle-Roche et environ 5 000 m3 à l'aval de l'écluse du barrage d'Arzal. A la demande des professionnels, des dragages d'une ou deux semaines ont été réalisés dans le port de Tréhiguier lors des étés 2013 et 2014. Les volumes dragués sont alors compris entre 3 000 et 5 000 m3.

Les modélisations effectuées à l'aide du modèle hydrosédimentaire de l'estuaire de la Vilaine ont montré que le panache turbide généré par le rotodévasage à Tréhiguier est visible aux abords de la pointe du Scal mais se confond vite avec le panache naturel de la Vilaine, qui est de l'ordre de 80-100 mg/l en vive eau. De plus, les différents suivis terrain menés depuis 2006 ne permettent même pas de dissocier le panache du rotodévaseur de celui de la Vilaine (cf. graphique ci-dessous en juin 2013).

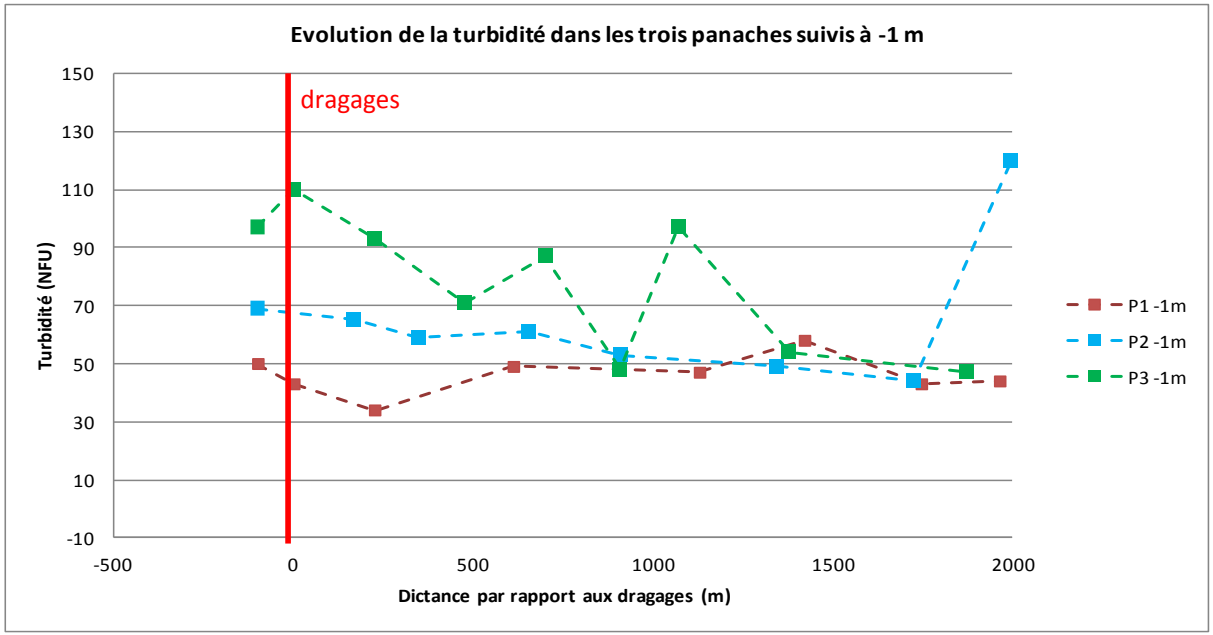


Figure 13: Evolution de la turbidité dans les trois panaches suivis à -1m (Source: IAV)

Le panache du rotodévaseur suit la même dynamique que le panache de la Vilaine, avec un export de la matière vers le large au jusant et une partie qui peut remonter dans l'estuaire au flot. Sur une période de 8 jours, les masses remises en suspension sont de l'ordre de 350 tonnes, ce qui reste relativement faible devant l'effet d'une tempête qui peut remettre en suspension environ 10 000 t de sédiments dans l'estuaire intermédiaire en quelques heures. Sur l'ensemble de la période de dragage (entre octobre et mars), les masses totales en suspension sont estimées à 4 200 tonnes.

L'action du rotodévaseur sur la turbidité des eaux estuariennes est donc négligeable.

IMPACT DES DRAGAGES SUR L'ENVASEMENT

Les modélisations ont montré que les dépôts de vase provenant du panache du rotodévaseur peuvent atteindre localement 15 cm à l'aval des dragages, sur les bords du chenal en aval de la pointe du Scal, mais que les dépôts induits à l'embouchure restent inférieurs à 2 cm. Ces dépôts sont ensuite remis en suspension dans l'eau en fonction des conditions de vent, de débit et de marée.

IMPACT DES DRAGAGES SUR LA QUALITE DES MOULES DANS L'ESTUAIRE

Des suivis environnementaux sont menés tous les ans sur les moules situées en aval des dragages (Halguen, Granges et Kervoyal). Ils montrent que les dragages n'ont pas d'impact sur la contamination microbiologique et chimique des moules de l'estuaire.

Pour conclure sur la problématique de l'envasement, R. Le Gouvello souligne très justement que les débats ne portent plus de fait sur l'envasement, conséquence directe et indiscutable du barrage, mais sur les conséquences du phénomène d'envasement sur l'ensemble du socio-écosystème de la Baie de Vilaine, ainsi que sur les mesures de gestions adoptées (Le Gouvello, 2011). Notons enfin que des études complémentaires pourraient être menées sur d'éventuelles interactions entre les vases de la Vilaine, et des intérêts écologiques nouveaux (création de vasières pour l'avifaune par exemple).

L'envasement de l'estuaire est un phénomène reconnu et dont la connaissance est bonne, avec plus de 31 millions de m3 de vases déposées de 1960 à 2013 et un stock de sédiments qui fluctue sur une zone de 8km en aval du barrage. L'envasement réduit clairement les possibilités de production conchylicoles sur l'estuaire de la Vilaine, mais il inclut également un effet positif dans la création de vasières propices au naissain de coques et au gagnage de l'avifaune.

Dans le but de limiter le phénomène des dragages mis en place depuis 2006 pour maintenir l'accès aux cales (notamment Tréhiguier, barrage d'Arzal, Vieille-Roche). Un projet de chenal externe avait même fait l'objet d'une étude de faisabilité technico-économique, mais il est désormais abandonné compte tenu des coûts engendrés par la fréquence des dragages pour l'entretenir.

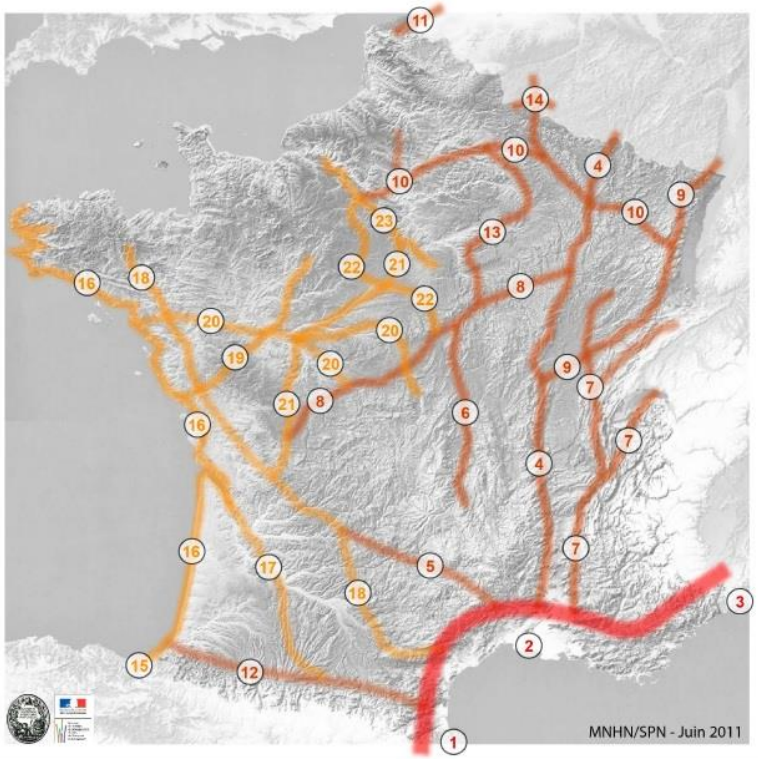
La problématique reste entière sur cette thématique, à savoir limiter les impacts de l'envasement en définissant des mesures de gestion adaptés et concertées.

III - LES MILIEUX NATURELS

ORIENTATIONS NATIONALES ET SRCE

Conformément aux dispositions de l'article L. 371-2 du Code de l'environnement, un document-cadre « Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques » a été élaboré par un Comité national « Trames verte et bleue » institué par le décret n° 2012-1219 du 31 octobre 2012. Au sein du de ce document-cadre fixant les orientations nationales relatives à la TVB, l'Etat Français a défini des continuités écologiques majeures à préserver ou remettre en état. Ces continuités écologiques, communes à au moins deux régions administratives ou ayant un sens écologique à l'échelle des grands bassins hydrographiques ou par rapport à un pays frontalier, répondent à des enjeux d'intérêt national pour la cohérence de la Trame verte et bleue. Les cartographies présentées ne sont pas à interpréter stricto-sensu et ne peuvent être utilisées comme seul moyen d'identification de ces continuités écologiques majeures. Elles représentent plus une première approche des enjeux nationaux en localisant de manière générale les principaux axes du réseau écologique métropolitain. **La baie de Vilaine semble ainsi concernée par deux continuités majeures, celle de l'avifaune migratrice et celle des milieux ouverts thermophiles.**

CONTINUITES ECOLOGIQUE D'IMPORTANCE NATIONALE DE MILIEUX OUVERTS THERMOPHILES



Continuités du bassin méditerranéen.

1. Passage domaine méditerranéen France-Espagne.
2. Arc méditerranéen.
3. Passage domaine méditerranéen Italie-France.

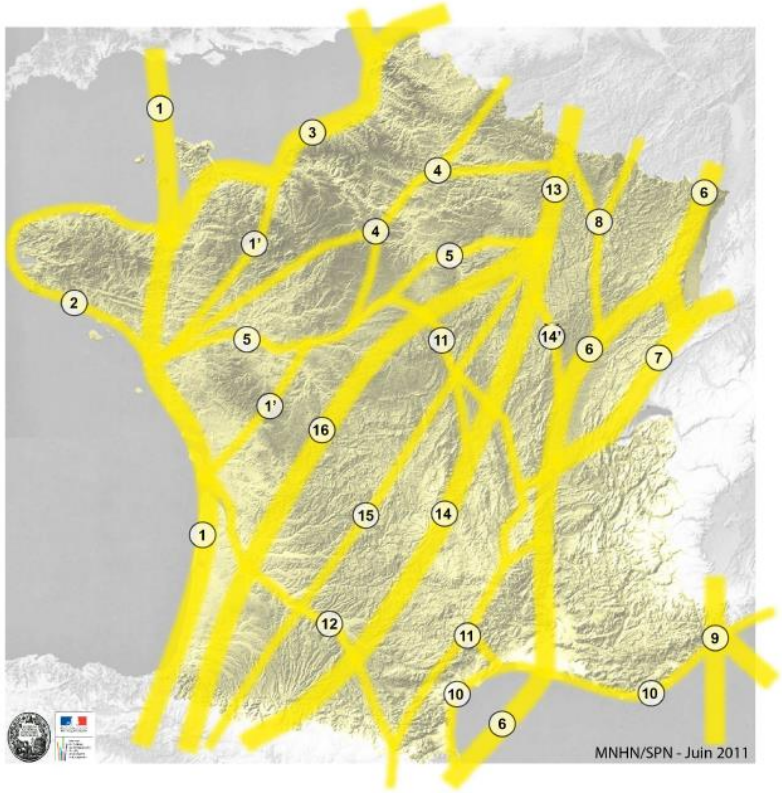
Continuités dont la tendance calcicole est plutôt nette.

4. Couloir rhodanien remontant jusqu'à l'Allemagne.
5. Liaison calcaire domaine méditerranéen - domaine atlantique.
6. Axe de la Limagne.
7. Axe Préalpes et Alpes calcaires se poursuivant vers le nord sur le Jura.
8. Axe Ouest-Est au nord du Massif central (Poitou => Champagne-Ardenne).
9. Vallée du Doubs (Vallée du Rhône => plaine alsacienne puis nord de l'Allemagne).
10. Arc de la Seine jusqu'au Rhin par Île-de-France, Picardie, Champagne-Ardenne et Lorraine.
11. Passage du littoral entre la France et la Belgique.
12. Piémont calcaire pyrénéen.
13. Continuité Bourgogne-Picardie.
14. Liaison France-Belgique.

Continuités dont la tendance calcicole/calcifuge n'est pas franche.

15. Passage [Région cantabrique Espagne]-[Sud-ouest de la France].
16. Littoral atlantique depuis le Pays-Basque jusqu'à la Bretagne.
17. Axe Chaîne pyrénéenne/Littoral atlantique.
18. [Domaine méditerranéen] => [Domaine atlantique] jusqu'à la Bretagne.
19. Littoral atlantique => Basse Normandie.
20. Littoral atlantique (Loire) => Massif central (Creuse et Cher).
21. Seuil du Poitou permettant le passage vers le Bassin Parisien.
22. Massif central (Confluence Loire/Allier) => Normandie (Vallée de l'Eure).
23. Sud de l'Île-de-France => Ouest de Rouen.

VOIES DE MIGRATION DE L'AVIFAUNE D'IMPORTANCE NATIONALE



Probabilité de passage :

Forte

Moyenne

Faible

1. Littoral atlantique, traversée de la Bretagne puis de la Manche jusqu'à l'Angleterre.
2. Littoral breton comme crochet de l'axe majeur 1.
3. Poursuite de l'axe 1 le long du littoral de la Manche puis vers le nord de l'Europe.
4. Axe nord-ouest => nord-est reliant l'embouchure de la Loire à la Belgique.
5. Cours de la Loire jusqu'à Orléans rejoignant ensuite la Seine.
6. Axe reliant la péninsule ibérique et la frontière franco-allemande, par la Méditerranée, le couloir rhodanien et les contreforts du Jura.
7. Décroché de la continuité 6 par le bassin lémanique
8. Voie secondaire à la continuité 6 rejoignant directement le nord.
9. Voie en provenance de Méditerranée et de la Corse.
10. Littoral méditerranéen reliant l'Espagne à l'Italie.
11. Axe depuis les Pyrénées orientales jusqu'à Orléans.
12. Axe Pyrénées orientales - Estuaire de la Gironde.
13. Axe Europe du nord/France.
14. Axe nord-est/sud-ouest passant par le sud du Massif-Central.
15. Axe nord-est/sud-ouest passant par le centre du Massif-Central.
16. Axe nord-est/sud-ouest passant par le nord du Massif-Central.

A une échelle régionale, les SRCE de Bretagne et de Pays de la Loire sont en cours d'élaboration ou de finalisation mais il est d'ores et déjà possible de repérer le statut de la baie de Vilaine dans ces travaux. **Les deux SRCE précisent de manière certaine que la baie de Vilaine est bien un réservoir de biodiversité important à l'échelle régionale, dans sa partie terrestre comme dans sa partie maritime.** Dans leurs versions finalisées ces documents constitueront des outils de choix pour la préservation de la biodiversité de la baie de Vilaine. Ils guideront le travail qui reste à approfondir au niveau des documents d'urbanisme (SCOT, PLUI, PLU) pour garantir la protection foncière des espaces naturels les plus importants au-delà du réservoir de biodiversité constitué par la baie de Vilaine. A ce titre, il faut signaler que **la définition de la Trame Verte et Bleue au-delà des espaces littoraux reste à approfondir** en tenant compte notamment des constats suivants :

- sur Cap Atlantique et la Prequ'île de Rhuys, le SCOT actuellement en vigueur a été initié avant la mise en œuvre du Grenelle 2, il n'a pas pu intégrer les attendus actuels en matière de TVB (un travail d'approfondissement de cette question est programmé sur Cap Atlantique)
- sur Arc Sud Bretagne, le SCOT en vigueur (dans l'attente d'une méthodologie claire sur cette question) a eu une approche généraliste mettant en évidence les éléments les plus structurants sans volonté politique d'approfondissement détaillé de cette problématique (les questions bocage, agri-environnement ont été privilégiées,…)

En tenant compte de ces données de cadrage, il ressort que les niveaux de connaissance et de protection les plus structurants qui concernent la baie de Vilaine sont constitués par les zonages Natura 2000 qui marquent la reconnaissance d'un patrimoine naturel d'intérêt européen.

RICHESSE DE L'AVIFAUNE

L'université Bretagne Sud et la SEPNB ont débuté en octobre 2009 un suivi de l'avifaune de l'estuaire de la Vilaine qui a déjà fait l'objet de deux rapports couvrant les deux premières saisons de recensements. Le dernier rapport produit fait état des résultats du suivi des saisons hivernales étendues de 2011-2012 et 2012-2013. En effet, initialement les recensements prenaient seulement en compte une période allant d'octobre à mars, mais il a été jugé intéressant d'étendre ce suivi à la période de migration en couvrant avril et mai, et même juin pour 2013. Le dernier rapport permet de comparer les quatre cycles (2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013) qui seront respectivement désignés C1, C2, C3 et C4 pour plus de concision.

Les vasières de l'estuaire de la Vilaine appartiennent à un système plus vaste de milieux littoraux qui participe au potentiel d'hivernage d'espèces d'intérêt patrimonial sur la façade atlantique française. En effet les suivis C1 et C2 ont montré que pour les limicoles cinq espèces ont atteint le seuil d'importance nationale, et deux espèces (l'avocette et la barge à queue noire), celui d'importance internationale ; pour les anatidés trois

espèces dépassent le seuil d'importance nationale (plus de 1% de la population totale), dont le fuligule milouinan, espèce emblématique de l'estuaire de la Vilaine, qui a rassemblé jusqu'à 36% de l'effectif national en décembre 2010. Outre le caractère emblématique et patrimonial des oiseaux fréquentant l'estuaire de la Vilaine, on peut considérer que les limicoles et anatidés qui utilisent ses vasières, étant situés au sommet du réseau trophique, sont aussi de très bons indicateurs des caractéristiques et de l'état de santé de l'écosystème. Pour mémoire, la liste des espèces recensées lors des premiers suivis (C1 et C2) s'est allongée d'une dizaine d'espèces entre ces deux suivis, montrant l'intérêt de maintenir une pression d'observation mensuelle sur l'estuaire. Le nombre d'espèces observées au cours des cycles 2011-2012 et 2012-2013 (C3 et C4) a été respectivement de 48 et 49 contre 44 et 35 pour les deux cycles précédents. Le graphe ci-contre montre le nombre cumulé des différentes espèces pour les quatre cycles ; jusqu'ici à chaque nouvelle année de recensement, une dizaine d'espèces nouvelles ont été détectées dans l'estuaire. Les quatre cycles de suivis ont porté le nombre total d'espèces observées sur ce site à 64 ; ce nombre n'est probablement pas très éloigné de ce qui est observable en Baie de Vilaine et ne devrait plus augmenter sensiblement.

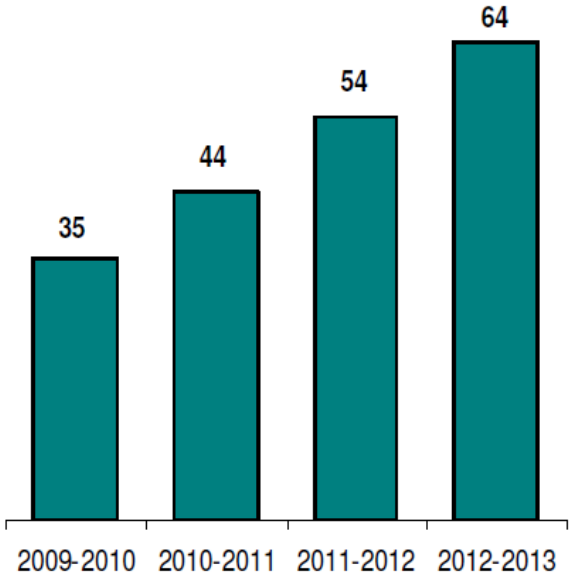


Figure 14: Nombre cumulé d'espèces recensées pour les quatre années de suivi (source : SEPNB - UBS)

Vingt-trois espèces d'oiseaux n'ont été vues au sein de l'estuaire qu'au cours d'un seul cycle sur les quatre. Les espèces que l'on peut qualifier de « constantes », qui ont été observées au cours des quatre cycles consécutifs sont au nombre de trente-quatre (tableau ci-dessous).

Espèces vues un cycle sur quatre

Anatidés
Eider à duvet
Fuligule milouin
Fuligule morillon
Harle huppé
Macreuse brune
Macreuse noire
Oie cendrée

Limicoles
Bécasseau sanderling
Chevalier aboyeur
Chevalier culblanc
Pluvier doré

Laridés
Goéland leucophée
Guifette noire
Mouette pygmée

Rapaces
Balbuzard pêcheur
Epervier d'Europe

Divers
Grèbe à cou noir
Grèbe esclavon
Grand Labbe
Labbe parasite
Labbe pomarin
Martin pêcheur
Plongeon sp.

Espèces « constantes »

Anatidés
Bernache cravant
Canard colvert
Canard pilet
Canard siffleur
Canard souchet
Cygne tuberculé
Fuligule milouinan
Sarcelle d'hiver
Tadorne de Belon

Laridés
Goéland argenté
Goéland brun
Goéland cendré
Goéland marin
Mouette mélanocéphale
Mouette rieuse
Sterne caugek

Limicoles
Barge à queue noire
Barge rousse
Bécasseau maubèche
Bécasseau variable
Chevalier gambette
Chevalier guignette
Courlis cendré
Tournepierre à collier
Grand Gravelot
Pluvier argenté
Vanneau huppé
Huîtrier pie
Avocette élégante

Divers
Aigrette garzette
Grand cormoran
Grèbe huppé
Héron cendré
Ibis sacré

Figure 15: Liste des espèces vues occasionnellement en baie de Vilaine (vues 1 cycle sur 4 ou observées de façon constante)

Nous reproduisons ci-après un extrait de la conclusion portant sur ces 4 années de suivi :

Au vu des résultats des quatre dernières années de suivi, l'estuaire de la Vilaine montre une qualité de capacité d'accueil globalement satisfaisante, point très positif pour ce site Natura 2000. Ces suivis réalisés entre 2009 et 2013, et portant sur un total de 31 mois, ont permis de quantifier la biodiversité de l'avifaune de l'estuaire de la Vilaine : nous avons pu observer un total de 64 espèces différentes sur cette période, dont 34 ont été vues à chaque suivi.

Outre cet aspect de la biodiversité, les vasières de l'estuaire ont montré une capacité d'accueil élevée pour les oiseaux d'eau, puisque globalement pour les suivis C3 et C4, ce sont respectivement 15 000 et 18 000 oiseaux toutes espèces confondues qui ont pu être dénombrés (somme des effectifs maxima des différentes espèces), dont 20,9 % et 15,4 % d'anatidés, 43,2 % et 49,9 % de limicoles et 32,1 % et 33,2 % de laridés.

L'estuaire fait partie des sites importants pour la conservation des oiseaux d'eau. Au cours des quatre années d'étude, deux espèces dépassent régulièrement le niveau d'importance internationale, l'avocette élégante et la barge à queue noire, et le niveau d'importance nationale est dépassé au moins une fois pour 10 autres espèces.

RICHESSE HALIEUTIQUE ET MIGRATEURS AMPHIHALINS

L'intérêt écologique du milieu estuarien n'est plus à prouver, ses richesses biologiques sont nombreuses, comme par exemple la ressource halieutique. En dehors des actions de pêche, cette ressource halieutique, preuve de la richesse biologique de l'estuaire de Vilaine, est mesurable dans le cadre de la restauration de la continuité écologique des hydro systèmes, objectif majeur du SAGE Vilaine.

Afin d'assurer cette continuité écologique, notamment aux poissons migrateurs amphihalins, des espèces qui apparaissent en France et en Europe sur la liste rouge des espèces menacées, le SAGE Vilaine engage un certain nombre de dispositifs permettant le franchissement des principaux obstacles à l'écoulement sur les cours d'eau. Sur le périmètre considéré dans la présente étude, le barrage d'Arzal représente l'un de ces obstacles à l'écoulement.

Le suivi des dispositifs de franchissement, ou passes à poissons, sur cet ouvrage permet d'estimer la richesse halieutique de l'estuaire de Vilaine. Le suivi annuel de la passe à bassins du barrage d'Arzal permet d'affirmer que l'estuaire de Vilaine demeure attractif pour les poissons migrateurs amphihalins. La plupart des poissons migrateurs amphihalins sont présents dans les comptages 2013 de la passe à bassins d'Arzal (Alose, Lamproie marine, Saumon atlantique…) et les résultats de la passe à anguille du barrage étaient encourageants en 2013 avec des comptages importants, tant sur les civelles (jeunes anguilles, effectifs d'environ 3 millions d'individus) que sur les anguilles argentées (150 000 individus comptés). Le suivi et la gestion de ces ouvrages est primordiale pour la biodiversité de l'estuaire de Vilaine, puis de l'ensemble de son bassin versant, mais également pour l'activité de pêche (notamment celle de la civelle).

CIVELLES ET ANGUILLES

On remarque que de moins en moins de civelles arrivent dans la Vilaine et en Europe ; plusieurs facteurs, pas tous bien connus, sont la cause de cette raréfaction.

Par ailleurs, le graphique ci-contre illustre le suivi de la pêcherie et des migrations à Arzal. Il montre notamment que les montées des civelles à la passe à poissons ont été plus importantes en 2012, 2013 et surtout 2014, lors des arrêts fréquents de la pêche ; elles sont redescendues très fortement en 2015.

Un système a été également mise en place pour suivre la dévalaison des anguilles, c'est-à-dire la descente du bassin vers l'estuaire. Ce système, appelé Didson, a permis d'estimer le nombre d'anguilles qui redescendent : 130 000 en 2012-2013 et 110 000 en 2013-2014.

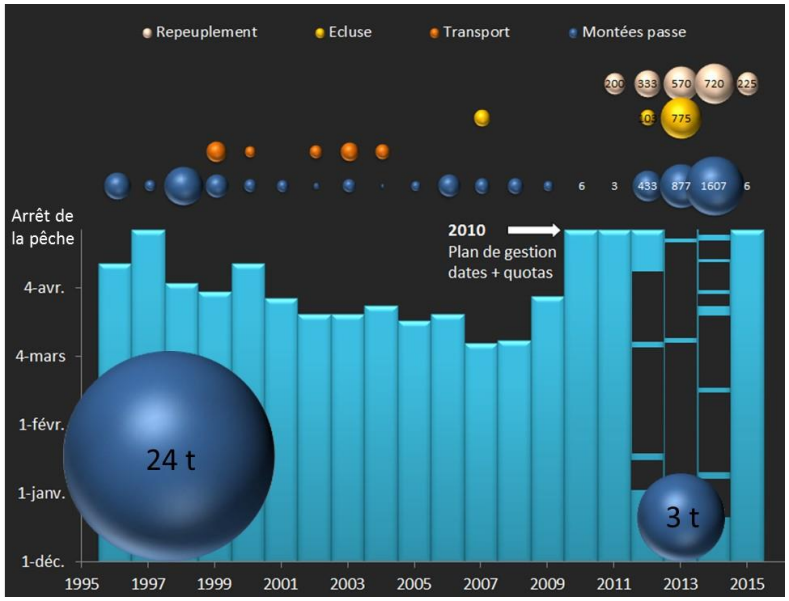


Figure 16 : suivi des civelles à la passe à poissons du barrage d'Arzal (IAV, 2015)

ALOSE

Le passage d'aloses à la passe à poissons du barrage d'Arzal a très fortement diminué depuis 2012 (cf graphique ci-contre). Les chiffres deviennent alarmants et posent la question du maintien de l'espèce dans l'estuaire et le bassin de la Vilaine.

On estime en parallèle des effectifs d'aloses très importants capturés par la pêche depuis 2012.

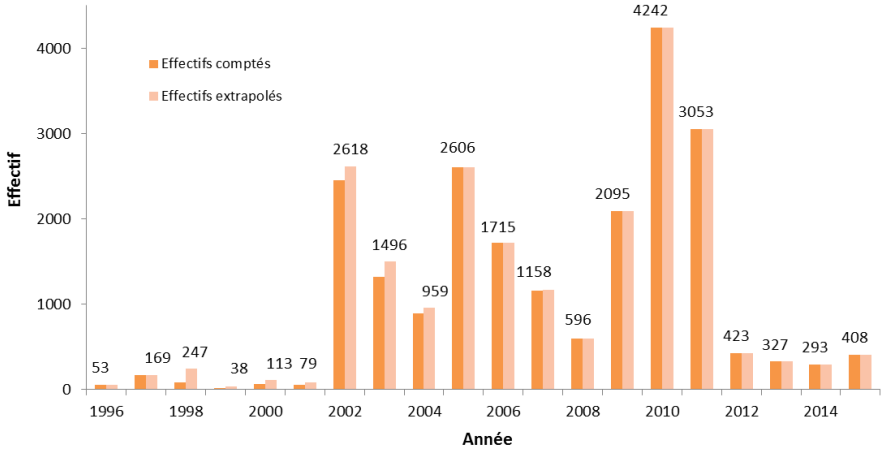


Figure 17 : suivi des aloses à la passe à poissons du barrage d'Arzal (IAV, 2015)

LAMPROIE MARINE

Les effectifs estimés à la passe à poissons ne montrent pas de risque actuel sur le stock (cf figure ci-contre).

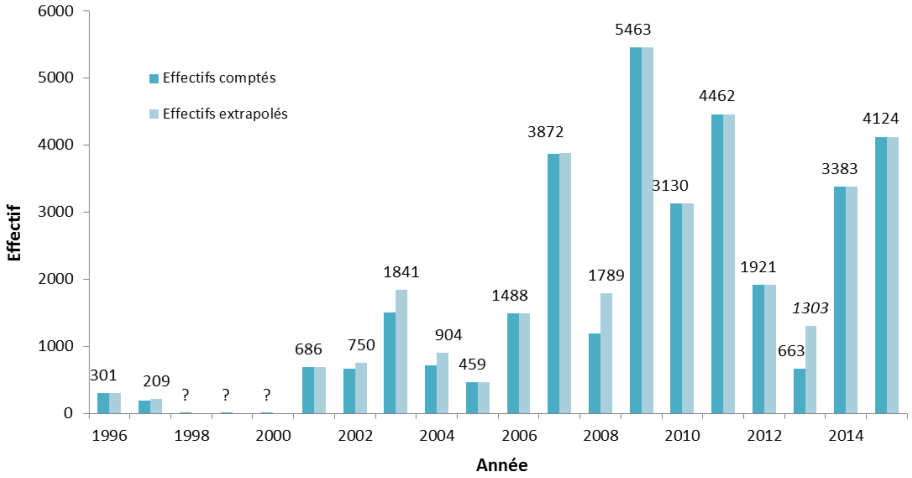


Figure 18 : suivi des lamproies marines à la passe à poissons du barrage d'Arzal (IAV, 2015)

Par ailleurs, le suivi du REBENT, mené par l'IFREMER sur le secteur Vilaine a permis de caractériser les habitats benthiques de la zone. Ce suivi donne notamment plus d'informations sur la nature des peuplements halieutiques.

Les résultats de campagnes de chalutage à perche réalisés en baie de Vilaine de 1981 à 1997 ont montré la permanence de la structure du peuplement ichtyologique et de la fonction de nourricerie (pour la sole et le rouget barbet notamment) de la baie, mais également un affaiblissement de la richesse spécifique des indices d'assiduité et de répartition pour de nombreuses espèces. Cette tendance s'ajoute au constat déjà fait dans d'autres estuaires européens où la qualité de l'habitat, très dépendante des effluents continentaux est considérée comme dégradée.

Desaunay et Guérault (2003) conduisent une étude des peuplements halieutiques de la Baie de Vilaine de 1980 à 90. La Baie de Vilaine assure la fonction de nourricerie pour des espèces marines à écophase estuarienne comme la sole et le rouget, qui sont exploités sur place et au large et dont l'intérêt économique est majeur. Elle constitue une zone de frayère et de nourricerie pour des espèces autochtones également exploitées sur place (crevette grise) et une voie de migration indispensable pour les poissons amphihalins qui sont l'objet d'une importante pêcherie estuarienne (civelle) ou poursuivent leur cycle en eau douce (anguille, alose, salmonidés). Selon Désaunay et al. (2006), l'estuaire et la baie de Vilaine constituent un habitat très dynamique qui offre diverses possibilités d'abri, d'alimentation et de croissance aux juvéniles de plusieurs espèces de poissons. Leur fonction de nourricerie contribue à l'alimentation des stocks d'adultes pêchés sur l'ensemble du plateau Nord Gascogne, au même titre que les nourriceries voisines de l'estuaire de la Loire et de la baie de Bourgneuf.

D'après l'étude de 2003, le peuplement moyen synthétique établi après 14 années d'observations est composé de :

- une espèce constante, la sole,
- trois espèces communes, (plie, rouget, céteau),
- trois espèces occasionnelles, (merlu, lieu jaune, limande),
- dix-sept espèces rares, dont le flet, seule espèce rare dont l'occurrence est supérieure à 10%.

L'étude de la répartition et de l'abondance du peuplement en général et des principales espèces fait état d'une diminution drastique. Plus précisément, au cours des années 1980, le peuplement observé a varié entre 47,1 et 189,1 ind./ha, autour d'une moyenne de 105,8 ind./ha. Ces valeurs sont nettement supérieures à celles enregistrées au cours de la décennie 1990, qui ont oscillé entre 9,8 et 62,8 ind./ha, avec une moyenne de 31,3 ind./ha. Cette décroissance du peuplement global est liée aux fluctuations d'abondance des principales espèces. Par exemple, les chiffres suivants de décroissance sont observés, sur les densités en ind./ha entre les décennies 1980 et 1990 :

- sur la sole : 56 à 22,9 ind./ha
- sur le rouget : 14,1 à 2,7 ind./ha

- sur le merlu : 1 à 0,4 ind./ha

La baie de la Vilaine n'a pas cessé d'assurer sa fonction de nourricerie pour les principales espèces, fonction déjà décrite à la fin des années 1970 et confirmée par la suite. Il reste cependant à savoir si l'évolution perçue est liée à la variabilité naturelle ou aux perturbations anthropiques directes (pêche) ou indirectes (modifications du milieu).

Par ailleurs, une étude menée entre 2007 et 2009 par l'Université de Bretagne Occidentale de Brest sur les réponses moléculaires et populationnelles du flet Platichthys flesus, à la contamination par les pesticides a montré les éléments suivants :

- les niveaux de contamination chimique (PCB, DDT, Lindane) sont globalement modérés sur la Vilaine ;
- la contamination diffuse en HAP (détectée essentiellement en hiver) dans la Vilaine atteint des niveaux proche de ceux détectés dans des estuaires pollués tels que les estuaires de la Gironde et de la Loire ;
- les signaux tels que :
    - un taux de croissance du Flet en Vilaine identique à celui d'un estuaire peu contaminé (estuaire du Ster) mais avec un taux de fécondité plus faible,
    - une détection de réponses moléculaires : activité de détoxication significative, baisse de production d'énergie, activation du métabolisme du fer,
    - des dommages significatifs au niveau de l'ADN des cellules sanguines,

sont indicateurs de stress chimiques et/ou physiques chez le Flet en estuaire de Vilaine.

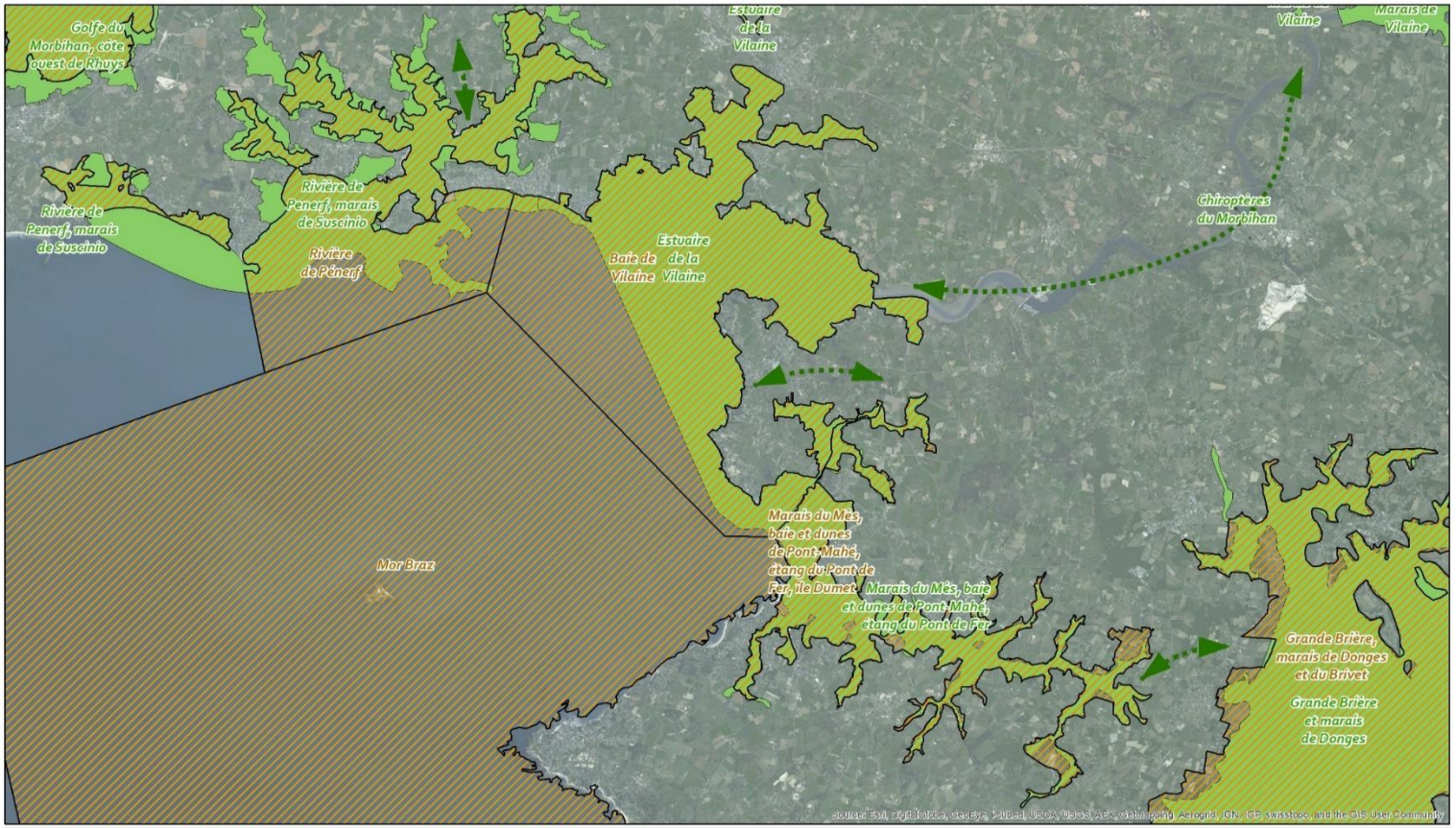
Les teneurs en pesticides et polluants organiques présents dans l'estuaire de la Vilaine ne peuvent suffire à expliquer ces signaux. En revanche, une diminution de la quantité en oxygène dissous peut avoir les mêmes conséquences qu'un stress polluant ou physique et au final engendrer des dommages à l'ADN chez le poisson. Cette hypothèse pourrait s'appliquer au cas de la Vilaine, estuaire présentant périodiquement des crises hypoxiques plus ou moins marquées à la saison estivale, facilitées par une eutrophisation générale du système et une stratification de la colonne d'eau. Ainsi, les réponses biologiques mesurées en été-automne dans l'estuaire de la Vilaine pourraient être liées aux effets combinés de possibles cirses hypoxiques et du stress chimique. Le principal stresseur pendant l'automne serait quant à lui lié aux contaminants chimiques uniquement, de part une meilleure oxygénation de l'eau durant l'automne.

Il est avéré que la reconstitution de la ressource halieutique est de plus en plus fragile ces dernières années. Relativement à la qualité de l'eau, certaines espèces présentent d'ailleurs une sensibilité à la qualité de l'eau (dessalure, anoxie), contribuant ainsi à la fragilité des stocks. Par ailleurs la règlementation devient de plus en plus contraignante dans l'objectif de préserver les conditions d'exploitation (exemples du nombre de licences accordées, du type de filet maillant …).

PATRIMOINE NATUREL D'INTERET EUROPEEN (ZONES NATURA 2 000)

L'intégralité du trait de côte de la zone d'étude fait l'objet d'une protection règlementaire via le dispositif Natura 2000.

Les cartes suivantes présentent l'ensemble des espaces protégées de la Baie de Vilaine, dont les zones Natura 2000, d'après l'atlas du SAGE Vilaine ainsi que la localisation des marais rétro-littoraux de l'estuaire et la baie de Vilaine (presque tous inclus dans les sites Natura 2000), issue du SAGE Vilaine 2015.



TITRE : LES ZONAGES NATURA 2000 SUR L'ESTUAIRE DE LA VILAINE

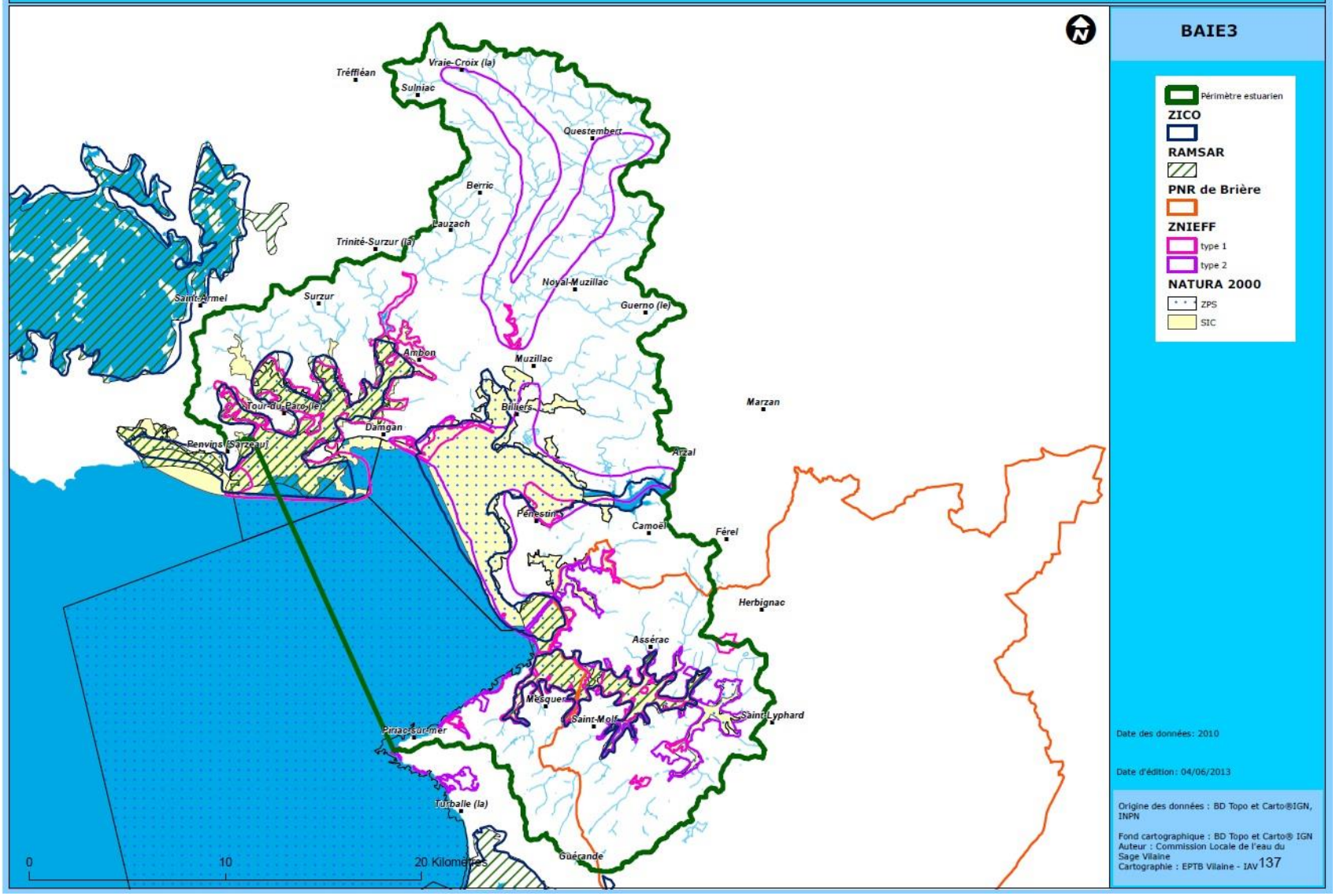
LEGENDE :

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et Sites d'Importance Communautaire (SIC)
- Zones de Protection Spéciale (ZPS)
- Liaisons écologiques

Source de données : INPN
Auteur : RT

ETUDE : Diagnostic de la Baie de Vilaine
N° Affaire : 001127 **Client :** Institut d'Aménagement de la Vilaine
ECHELLE : 0 1,5 3 4,5 6 Km
Seule l'échelle métrique est garantie 1:100 000
DATE : 28/10/2014

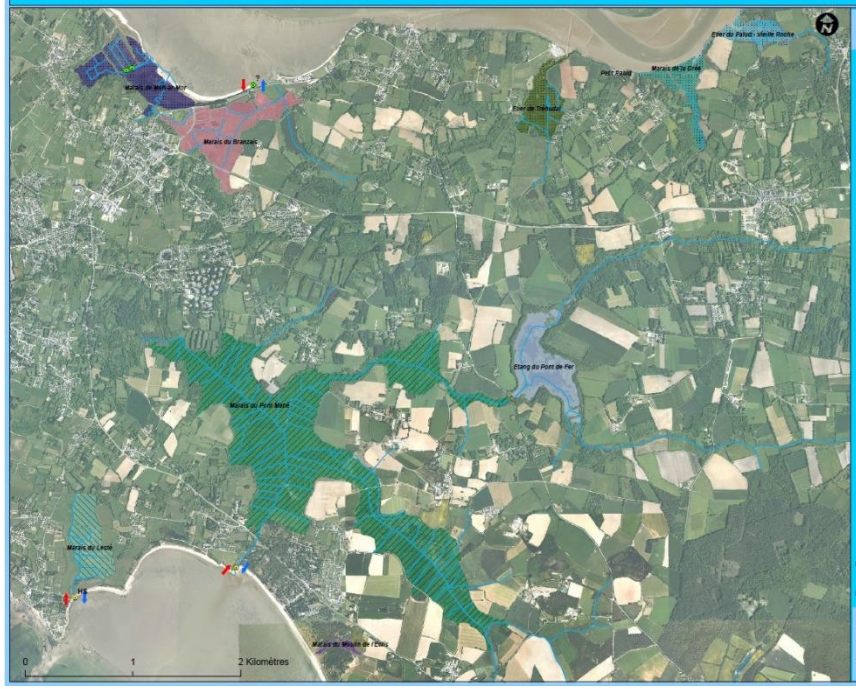
Les espaces protégés de la baie de Vilaine



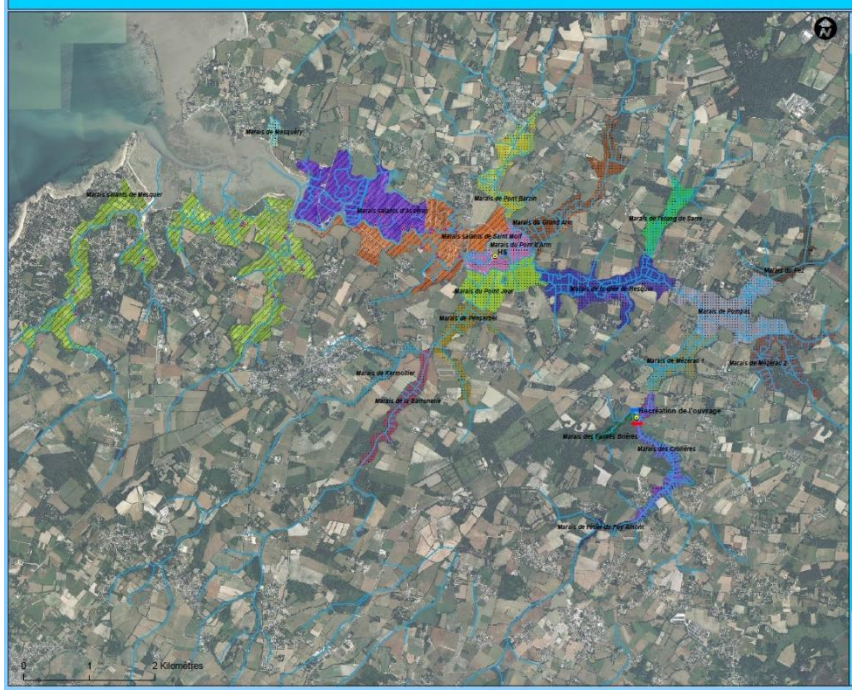
Les marais rétro-littoraux, zone de Pénerf

Les marais rétro-littoraux, zone d'Arzal Muzillac Billiers Ambon

Les marais rétro-littoraux, zone de Pont-mahé, du Lesté et estuariens sud



Les marais rétro-littoraux, zone du Mès et de Pompas



Une synthèse des sites Natura 2000, des porteurs des DOCOB et de l'avancement des plans de gestion correspondants a été réalisée dans le tableau ci-dessous.

La description des sites et de leur vulnérabilité est disponible en annexe, sur la base des informations officielles transmises par la France à la commission européenne (Septembre 2013) concernant l'extension de la Zone de Protection Spéciale Baie de Vilaine, ainsi que les principales mesures de gestion engagées des sites ZSC et ZPS de la Rivière de Pénerf, des sites ZSC et ZPS des Marais du Mès, de la ZPS Mor Braz et de la ZSC Estuaire de la Vilaine.

Site Natura 2000	Plan de gestion / Document d'Objectifs (DOCOB)	Porteur
FR5310074 « BAIE DE VILAINE » (ZPS)	pas de DOCOB	Aucun opérateur n'a été désigné pour la gestion de ce site
FR5300034 « ESTUAIRE DE LA VILAINE » (ZSC)	pas de DOCOB	Aucun opérateur n'a été désigné pour la gestion de ce site
FR5212013 « MOR BRAZ »	pas de DOCOB	Aucun opérateur n'a été désigné pour la gestion de ce site
FR5212007 « MARAIS DU MES, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHE, ETANG DU PONT DE FER, ILE DUMET »	DOCOB réalisé : plan de gestion en cours	La communauté d'agglomération de Cap Atlantique a été désignée par le préfet, comme opérateur local de ce site et autorité de rédaction du DoCob
FR5200626 « MARAIS DU MES, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHE, ETANG DU PONT DE FER »	DOCOB réalisé : plan de gestion en cours	La communauté de communes Cap Atlantique a été désignée par le préfet, comme opérateur local de ce site et autorité de rédaction du DoCob. Il s'agit d'un document commun avec la « ZPS MARAIS DU MES, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHE, ETANG DU PONT DE FER, ILE DUMET », les périmètres étant similaires.
FR5300030 « RIVIERE DE PENERF, MARAIS DE SUSCINIO »		Le Syndicat intercommunal d'aménagement du Golfe du Morbihan (SIAGM), devenu Parc Naturel du Golfe du Morbihan, a été désigné par le préfet, comme opérateur local de ce site et autorité de rédaction du DoCob.

Site Natura 2000	Plan de gestion / Document d'Objectifs (DOCOB)	Porteur
FR5310092 « RIVIERE DE PENERF »		Le Syndicat intercommunal d'aménagement du Golfe du Morbihan (SIAGM), devenu Parc Naturel du Golfe du Morbihan, a été désigné par le préfet, comme opérateur local de ce site et autorité de rédaction du DoCob. Il s'agit d'un document commun avec la ZSC « RIVIERE DE PENERF, MARAIS DE SUSCINIO », les périmètres étant similaires.

La Baie de Vilaine est reconnue pour sa biodiversité riche, l'ensemble de son littoral est d'ailleurs classé dans des zones Natura 2000, certaines gérées par des opérateurs locaux (SIAGM et Cap Atlantique). D'autres espaces rétro-littoraux, comme les marais, sont des zones importantes pour la biodiversité et la fonctionnalité de l'estuaire, ces habitats doivent être maintenus. L'ensemble de ces habitats terrestres et marins contribuent à garantir une richesse halieutique avérée ((alose, lamproie, saumon, civelle, anguille…), une concentration importante de l'avifaune (fortes densités de nidification) et attestent du bon état global de l'écosystème.

Dans ce contexte, la connexion des zones Natura 2000 de la Baie de Vilaine avec les autres zones d'intérêt écologique proches (Brière, Golfe du Morbihan) apparaît un objectif à atteindre. De même, les efforts consentis de consolidation et de coordination des mesures de protection des zones Natura 2000 (DOCOB notamment) de la Baie de Vilaine doivent être maintenus et poursuivis. La mobilisation de tous les acteurs et opérateurs de ces zones protégées est nécessaire, tout comme l'amélioration globale de la connaissance de ces espaces.

PAYSAGES ESTUARIENS

Le paysage littoral de l'estuaire et la baie de Vilaine est très riche, constitué d'une alternance de pointes rocheuses, de grandes plages, de sable, de côtes à falaises et de nombreux marais et mers intérieures.

L'unité se décompose ainsi en plusieurs séquences aux ambiances variées :

- La rivière de Penerf, dont les découpes complexes succèdent au site de Suscinio. La rivière et ses affluents composent une « pénétrante marine » composée de cours d'eau et de marais comparable à la rivière d'Etel, mais plus modeste dans ses dimensions et moins boisée sur ses rives. Le marais de Billiers propose, lui aussi, une transition d'une grande richesse.
- La pointe urbanisée de Penerf et Damgan. Damgan occupe (sous la forme d'un vaste lotissement) le front de mer disponible entre la rivière de Pénerf et l'océan et à l'est, Pénestin signale l'embouchure de la Vilaine, dans une organisation tournée vers le fleuve, à l'abri du déchaînement des éléments.
- La baie de Kervoyal, où alternent côtes rocheuses et plages, prolongée dans les terres par le marais de Billiers. La baie se prolonge jusqu'à la presqu'île de Penn Lann qui marque nettement un seuil avec l'estuaire.
- L'estuaire de la Vilaine, ou du moins l'embouchure sur l'océan, marquée par de vastes estrans où l'on élève les moules et dont la séquence se termine en se resserrant à Tréhiguier
- La pointe de Pénestin, au paysage surprenant de falaises jaunes (surnommées "mines d'or"), que l'on n'associe pas naturellement avec les images habituelles des côtes du Morbihan. Plusieurs pointes se succèdent de l'estuaire jusqu'à la baie de Pont-Mahé qui marque la limite avec la Loire-Atlantique.

Cette présence naturelle forte, associée à l'horizon de l'océan, connotent fortement le site d'un caractère intense et sauvage qui le rend d'autant plus attractif. La variété des paysages appelle une grande diversité d'usages (conchyliculture, navigation de plaisance, baignade, promenade, sports, farniente, pêche...) qui se condensent autour de l'eau. L'eau elle-même est multiple : salée, douce, saumâtre, calme ou agitée.

A la diversité des paysages s'ajoute un phénomène d'enchevêtrement des composantes qui est à la base d'une interrelation terre-mer très forte. Cette sensation est renforcée par la planéité du paysage sur laquelle sont disposées les composantes végétales et bâties qui organisent des ouvertures visuelles entre la côte et l'intérieur de la plaine, inclinée de manière très douce vers la mer.

Actuellement l'ensemble de l'unité paysagère est sous protection Natura 2000. Les objectifs principaux étant de maîtriser la qualité paysagère des traits de côte perçus depuis les plans d'eau, de respecter les continuités paysagères qui existent entre les séquences urbanisées et de mettre un terme au mitage et à l'urbanisation le long des routes et adopter de nouvelles formes urbaines.

Les zones non bâties du littoral ont pris une inestimable valeur collective et doivent donc être respectées et gérées. L'exemple de Damgan montre en effet les effets d'une urbanisation où les caractéristiques du paysage sont ignorées, voire gommées par des formes urbaines banales, étalées et qui ne ménagent pas de réelles continuités paysagères et écologiques. Le linéaire côtier disponible de la commune en front de mer est presque entièrement bâti. Les enjeux se situent donc davantage vers les zones rétro-littorales. Les routes sont à considérer avec attention, vecteur d'un urbanisme linéaire auquel il faut mettre un terme. De même, Penestin est fortement touché par des phénomènes de mitage que renforce un fond de "rideaux" de boisements.

Ailleurs, les zones inondables des marais protègent le premier plan de la côte et reportent les enjeux à l'horizon des plaines.

Le voisinage de paysages remarquables (rivière de Penerf, marais de Billiers, vallée de la Vilaine, plaine de Muzillac...) positionne potentiellement la côte de Damgan à Penestin dans un vaste réseau de paysages d'une grande variété d'ambiances. Dans l'état actuel des parcours, il s'agirait par exemple de compléter les chemins existants autour de la vallée de la Vilaine, de proposer des promenades autour des marais de Billiers, sur les rivages de la rivière de Penerf, faisant le lien avec des parcours en direction de la plaine de Muzillac.

Le cadre bocager aux alentours des marais de Billiers est exceptionnel, c'est l'endroit du département où le motif vient le plus au contact de la mer. Ce caractère paysager est unique et indissociable des ambiances du marais et de la côte. Dans cet environnement très fréquenté, il serait judicieux d'imaginer les conditions de conservation et d'entretien du patrimoine des haies dans le cadre de promenades s'appuyant sur leur structure.

Les conditions de lisibilité du plan d'eau pourraient être améliorées, en particulier les zones de mouillage, pour éviter au maximum les effets d'interposition d'objets dans les champs de continuités visuelles vers l'intérieur des terres.

Les marais de l'estuaire de la Vilaine ont conditionné des implantations urbaines à l'écart des zones non constructibles. Hormis Billiers et les minuscules hameaux qui dessinent le bord des marais, les implantations urbaines se sont concentrées logiquement et de manière plus franche sur des promontoires rocheux, comme le site pittoresque de Penn Lann.

Par contraste avec les sites côtiers voisins très construits et boisés (presqu'île de Rhuys et golfe du Morbihan) dont les paysages ont tendance à se fermer, cette unité offre davantage de perceptions des continuités paysagères entre la côte et l'intérieur des terres.

La vallée de la Vilaine, la plaine de Muzillac, la possibilité d'accès et la lecture des continuités l'inscrivent fortement dans un réseau de paysages beaucoup plus vastes.

Les zones humides et notamment les marais sont "sensibles" d'un point de vue écologique et paysager. Leur équilibre est garant de la diversité végétale et du maintien de leur ouverture comme de leur accessibilité.

Enfin, la fréquentation estivale croissante va le plus souvent de pair avec une exigence de « propreté » visuelle des littoraux. Cela induit des pratiques agressives de nettoyage du littoral. Le terme de nettoyage n'est d'ailleurs pas adapté puisque la présence d'algues, d'organismes marins, de sables grossiers, résulte de processus naturels. Cette pratique est écologiquement préjudiciable puisqu'elle contribue à fragiliser l'estran et perturbe les dynamiques sédimentaires et l'équilibre des plages.

L'estuaire de la Vilaine se caractérise véritablement par une diversité des paysages et des ambiances : la variété des formes du trait de côte, ses marais, l'estuaire en lui-même, le bocage, enchevêtrement terre-mer, et le fait urbain. Ce dernier est composé de formes compactes, mais présentant un risque de mitage urbain et de linéaires complètement bâtis sur certaines portions du littoral. Les problématiques paysagères sont donc de maintenir cette diversité des paysages tout en luttant contre l'artificialisation des paysages et en gèrant durablement la cohabitation entre les multiples usages du paysage très spécifique qu'est l'estuaire.

IV - INONDATION - SUBMERSION MARINE

Aujourd'hui, les changements climatiques globaux ont pour conséquence directe d'exposer les rivages du monde entier à un grand risque, celui de la submersion marine. Les conséquences parfois lourdes, tant au niveau des biens que des personnes, demeurent trop souvent justifiées par les médias et les personnes publiques, comme étant le résultat d'un phénomène exceptionnel ou bien d'une défaillance des systèmes de protection. L'épisode Xynthia durant l'hiver 2010 en est un douloureux exemple. Cependant, des tels phénomènes se sont déjà produits par le passé mais avec des conséquences moindres. Un risque naturel se compose systématiquement d'un aléa et d'une vulnérabilité. Dans ce cas, l'aléa est identique voire même amplifiée par les conséquences du changement climatique global, en revanche la vulnérabilité est loin d'être la même qu'il y a 50 ou 60 ans. La différence réside dans l'évolution de notre occupation du sol sur le littoral depuis un demi-siècle. Cette occupation du sol, souvent déraisonnée sur le littoral, conduit à une augmentation très importante de notre vulnérabilité. En somme, l'aménagement du territoire ces dernières années a accru les enjeux de vulnérabilité dans les zones à risque, accentuant considérablement les conséquences matérielles, économiques, et surtout humaines.

Contexte de la Baie de Vilaine

Sur notre zone d'étude, la configuration physique du territoire (la présence de marais et de ria) et l'artificialisation du territoire font de l'estuaire de la Vilaine une zone particulièrement sensible au risque de submersion marine. Depuis le récent épisode Xynthia, de nombreux plans et programmes se mettent en place.

Le SAGE Vilaine précise plusieurs orientations dans son PAGD, relatives à la gestion du risque inondation, en s'appuyant tout particulièrement sur la prévention. Le SAGE rappelle les obligations règlementaires des communes couvertes par des PPRI ou des PPRL. Le SAGE relaye ici les plans de préventions de l'Etat. Toutefois, il est envisageable d'inscrire la démarche d'élaboration de ces plans de préventions au sein d'une gouvernance élargie, dans laquelle l'IAV constituerait un interlocuteur compétent et renseigné.

Cette question fait l'objet d'une réflexion au niveau du comité d'estuaire. Lors du comité du 5 Juin 2014, la problématique de la submersion marine a été traitée par l'IAV qui a présenté un état des lieux de la question. Comme l'illustrent les cartes ci-dessus de la Tour de Parc, la situation des différentes communes de la baie de Vilaine n'est pas comparable, notamment en termes d'enjeux humains, comme l'illustre le tableau ci-après.

Nombre bâtiments concernés par submersion	***Communes concernées***
Environ 50	Camoel, Ambon : enjeux nuls Pénestin, Arzal, Muzillac et Surzur : faibles enjeux
50 à 200	Billiers
200 à 500	**Damgan, Tour du Parc et Sarzeau**

Les enjeux d'avenir se résument aux 3 P : prévision submersion, prévention de la submersion (plan communal de sauvegarde), protection contre le risque submersion (par exemple endiguement).

Un outil existe pour cela le PAPI, outil pouvant accompagner la mise en œuvre d'actions de prévention, prévision et protection contre les submersions sur l'estuaire de la Vilaine : le PAPI (Plan d'Actions et de Prévention des Inondations) Vilaine II 2012-2018. Cet outil peut intégrer d'éventuelles actions prévues par les communes dans le PAPI Vilaine II, afin de les faire financer et de préserver une cohérence entre les actions à l'échelle de l'estuaire et du bassin. L'élaboration de ces actions doit partir de la connaissance du risque maritime contenue dans les documents suivants :

- Le littoral nord:
  - le PPRI (Plan de Prévention des Risques Inondations) du bassin versant du Saint-Eloi prescrit en juin 2010 (fluvial)
  - un PPRL (Plan de Prévention des Risques Littoraux) en cours sur le secteur de la Presqu'île de Rhuys-rivière de Pénerf, porté par la DDTM du Morbihan
- le littoral sud :
  - le PPRI du bassin versant du Mès à venir. Une étude des aléas submersion marine et érosion côtière est en cours sur l'ensemble des communes littorales du département.
- L'ensemble du littoral en Morbihan :
  - le schéma départemental de prévention des risques littoraux mené par la DDTM du Morbihan en 2011/2012

PLANS DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX (PPRL)

Ainsi des études menées par l'Etat ont permis, à travers la création de cartes, de mesurer les risques afin de pouvoir engager des mesures de préventions. Plusieurs types de cartes ont été élaborés (elles sont basées sur des données précises (topographie à +/- 10 cm, niveau marin centennal, prévision de l'élévation du niveau de la mer, etc) :

- Cartes des niveaux marins centennaux
- Cartes des zones basses au 1/5 000 sur fond cadastral
- Cartes avec élévation de + 20 cm du niveau de la mer
- Cartes avec élévation de + 60 cm du niveau de la mer (scénario horizon 2100 retenu par la préfecture probablement largement sous-estimée).

Elles ont été réalisées à partir des données suivantes :

- Données historiques : recensement et analyse des événements historiques depuis le 18e siècle (archives, témoignages, enquêtes auprès des communes),
- Données de terrain : recensement des ouvrages de protection contre la mer (en cours de finalisation),
- Données techniques : topographie (précision en altimétrie : 10 cm), niveau marin centennal (source : service hydrographique et océanographique de la marine - SHOM), élévation du niveau de la mer (travaux du groupe intergouvernemental d'experts sur le changement climatique-GIEC-).

En application de la circulaire Xynthia du 7/04/2010 et de la circulaire du 27/07/2011 relative à la « prise en compte de la submersion marine dans les plans de prévention des risques littoraux » les cartes des zones basses de submersions marines notifiée en décembre 2010 aux communes dans le cadre d'un porter à connaissance (PAC) ont été affinées.

Ces nouvelles cartes précises sont accompagnées :

- d'une doctrine de maîtrise de l'urbanisation en zone basse potentiellement submersible.
- d'un dossier répertoriant les événements historiques depuis le 18e siècle.

Trois zones d'aléas (risques) ont été définies correspondantes chacune à une doctrine d'urbanisme qui limite la constructibilité des zones en fonction des risques identifiés :

- Aléa fort (risque d'une hauteur d'eau supérieure à 1 m) : constructions interdites
- Aléa moyen (hauteur d'eau entre 0,50 et 1 m) : constructions possibles en dent creuse et si habitat à l'étage
- Aléa faible (hauteur d'eau entre 0 et 0,5 m) : constructions possibles avec prescriptions.

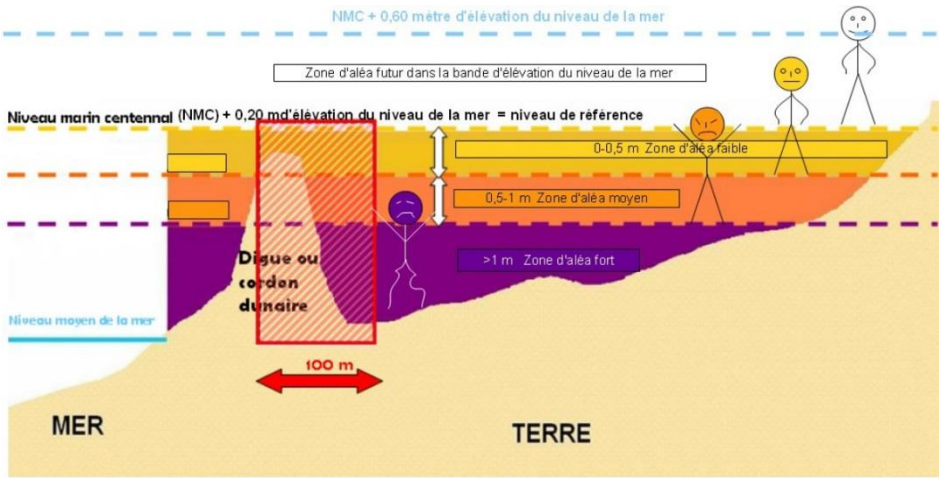


Figure 19: Schéma de la zone d'aléa futur dans la bande d'élévation du niveau de la mer (Source: DDTM 56)

Les zones non encore urbanisées seront à préserver. Elles seront donc inconstructibles sur la base de l'aléa à l'horizon 2100, prenant en compte l'élévation du niveau de la mer de 60 cm au-dessus du NMC. Dans les zones déjà urbanisées, suivant l'alinéa: interdiction (aléa fort actuel) ou autorisation avec prescriptions. Par exemple, une prescription peut comporter comme mesure de réduction de la vulnérabilité, l'interdiction de volets électriques.

Ces mesures ont pour objectif principal de protéger les personnes et les biens contre les risques de submersion.

Limites de l'état des connaissances actuelles

Les niveaux marins du SHOM sont basés sur des mesures marégraphiques. Les marégraphes étant situés dans les ports (profondeur d'eau élevée et à l'abri), la surcote liée à la houle enregistrée sera généralement bien inférieure (voire nulle) à celle qui pourrait se produire à l'extérieur du port. Par conséquent, ces niveaux marins n'intègrent pas ou peu la composante de la houle. Mais pour les communes soumises à PPRL, une adaptation sera réalisée dans la mesure où la dynamique de submersion (vitesse du courant, vents dominants, rapidité de la submersion, modalités d'écoulement, effet de la houle...) sera combinée au niveau marin centennal et à la prise en compte du changement climatique (en l'état actuel des connaissances) pour qualifier l'aléa.

Ainsi ces nouvelles cartes permettent de se projeter dans l'avenir et voir les risques de submersions marines à deux dates différentes, 2050 et 2100 avec une élévation potentielle de 20 cm puis 60 cm.

Les secteurs à forts enjeux seront couverts par un plan de prévention des risques littoraux (PPRL) dont l'objectif est la maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risques. Cette servitude d'utilité publique est élaborée par le préfet en concertation avec les élus et la population locale.

Les PPRL prendront en compte les phénomènes suivants :

- l'érosion
- la dynamique de submersion marine : niveau marin centennal (ou niveau observé supérieur au niveau centennal) prenant en compte les phénomènes de houle, courants et vents et l'élévation du niveau de la mer. Ainsi, les cartes d'aléas des PPRl seront plus détaillées que les cartes de zones basses de l'atlas, car elles modéliseront plus précisément ces phénomènes et le fonctionnement des ouvrages de protection éventuels.

Dans l'estuaire de la Vilaine, les communes ont toutes un risque de submersions marines. C'est au cas par cas que l'on se rend compte des importants risques de cette zone, comme sur la commune de la Tour du Parc par exemple.

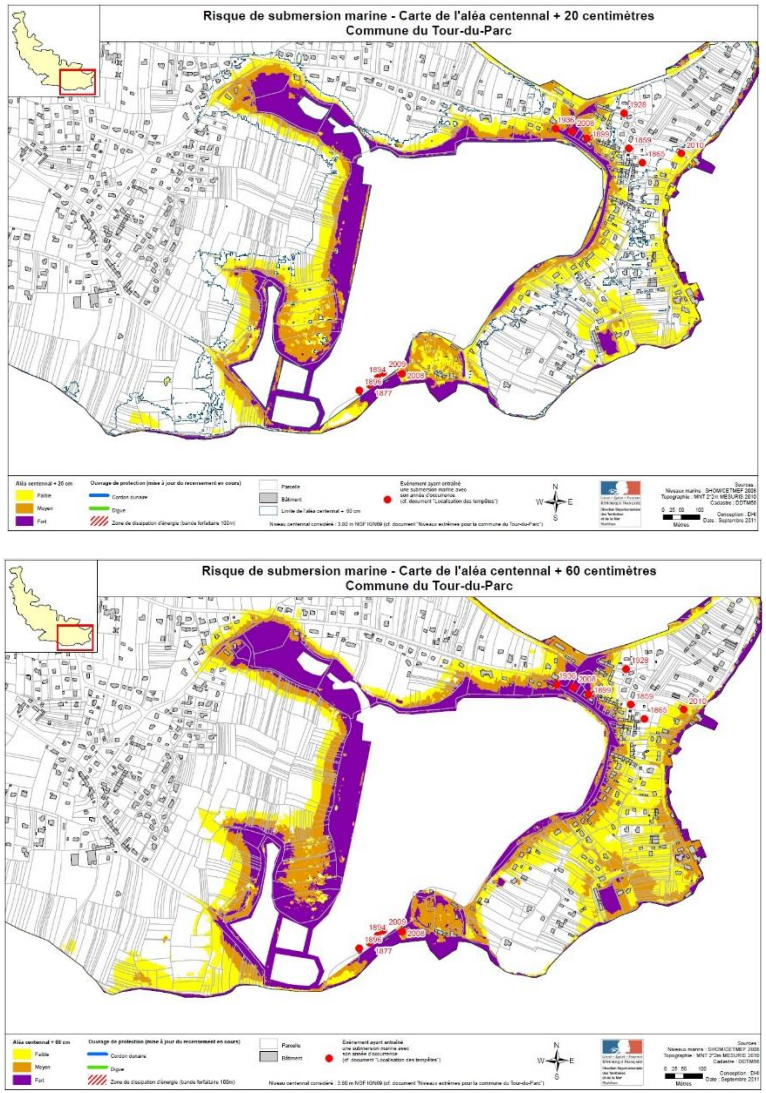


Figure 20: Carte d'aléa centennale +20 cm et +60cm sur la Tour du Parc (Source: DDTM 56)

○

ZOOM SUR LE PPRL DE LA PRESQU'ILE DE RHUYS :

L'objectif de ce PPRL dans un secteur d'étude fortement urbanisé à dominante commerciale et résidentielle est de limiter la densification de la population en zones à risques. Ce projet de PPRL prescrit par arrêté préfectoral le 13 Décembre 2011 va donner lieu prochainement à un arrêté préfectoral d'approbation à l'issue de l'enquête publique. Nous présentons ci-après à titre de première information le règlement qui est soumis à enquête publique.

4) Le règlement

Le règlement découle de l'analyse croisée des aléas et des enjeux très importants sur l'ensemble du territoire étudié.

Le PPRL de la Presqu'île de Rhuys a donc pour objectif l'interdiction de densifier la population dans les zones submersibles les plus intensément exposées aux aléas.

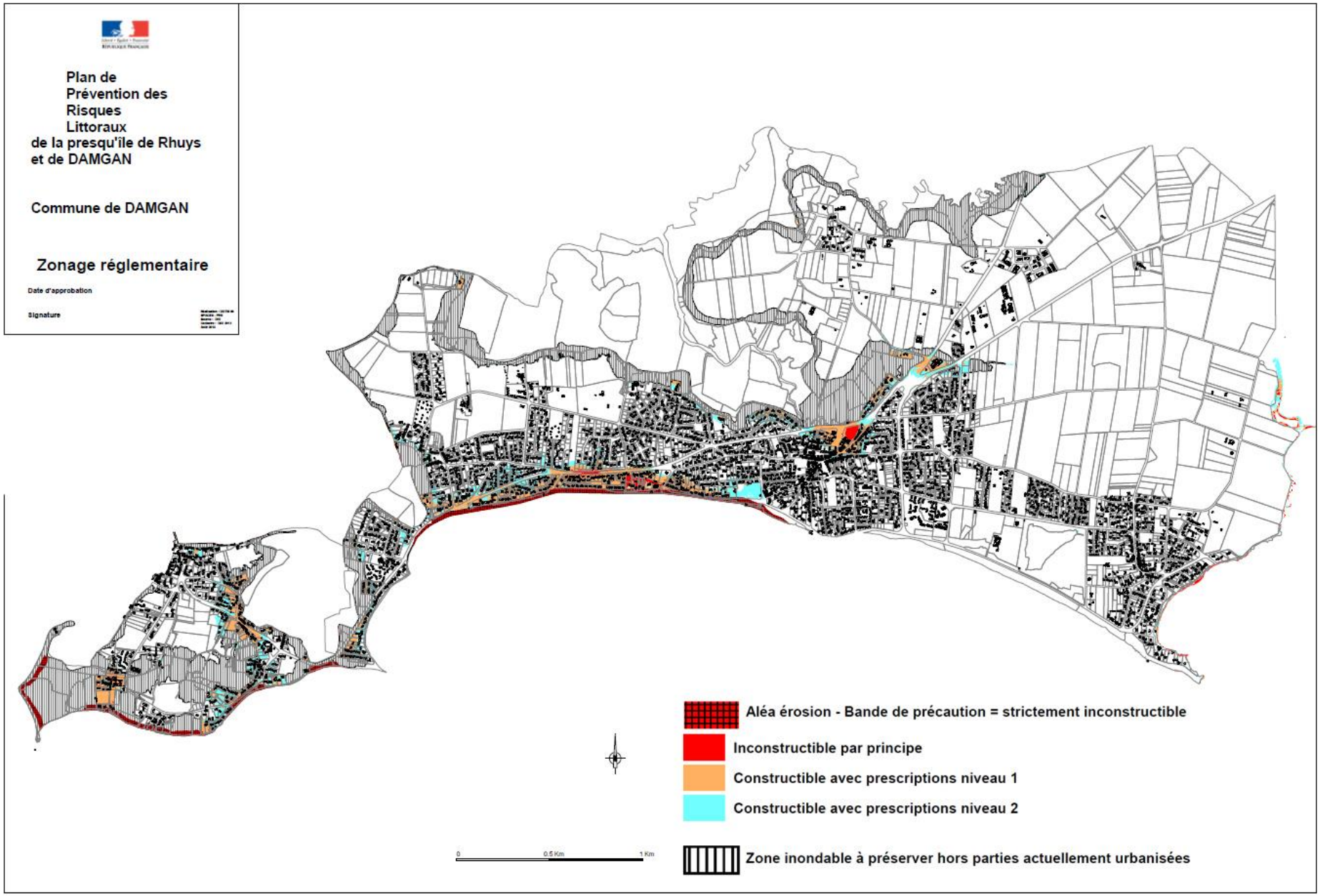
Les objectifs majeurs du PPRL consistent à réglementer l'usage du sol dans les zones submersibles. Le découpage réglementaire impose une diminution de la densification de la population en fonction de l'importance croissante des aléas tout en tenant compte de l'évolution entre les aléas de référence et les aléas à l'horizon 2100.

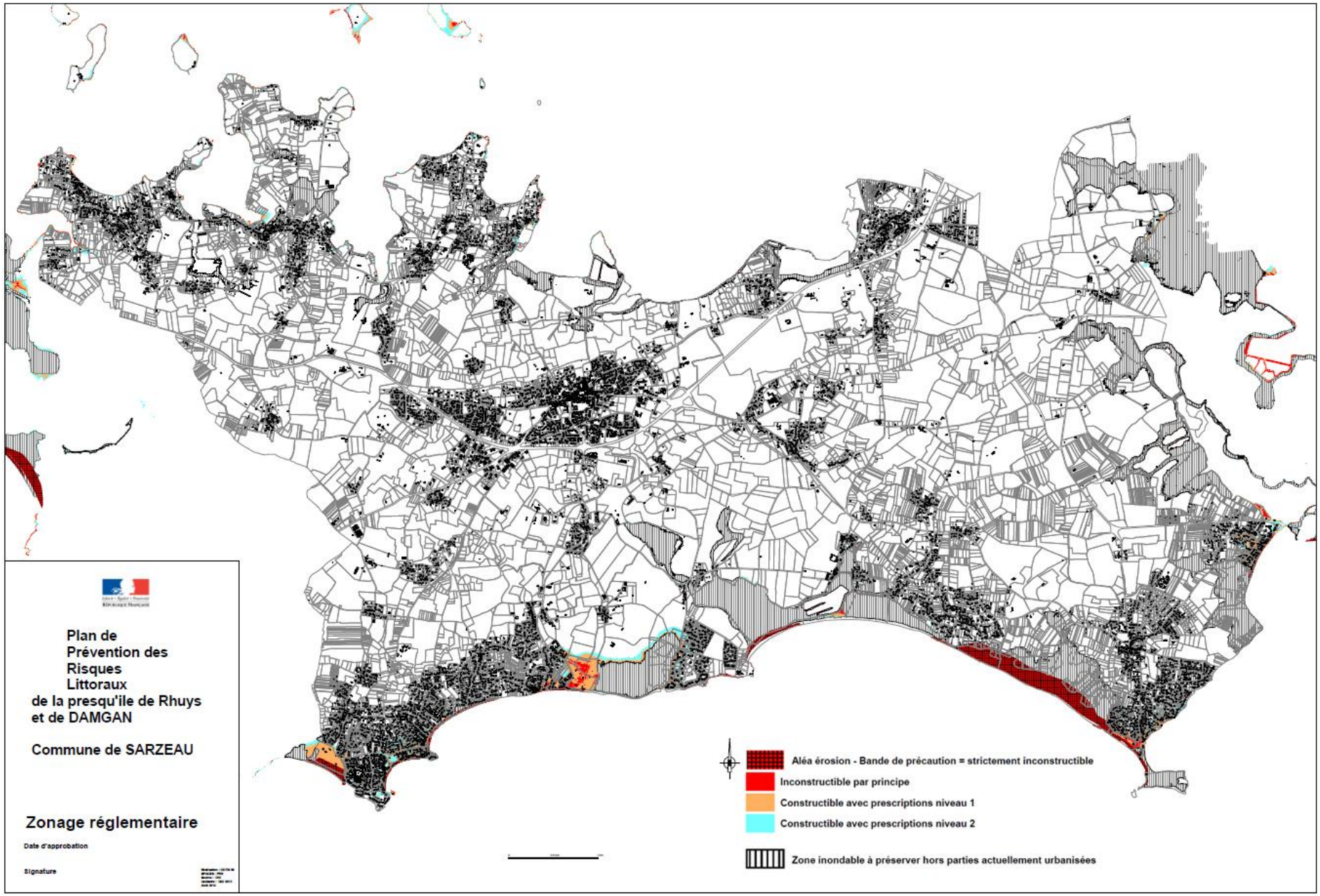
Cette analyse croisée avec les enjeux permet la traduction réglementaire selon deux zones bien distinctes (zone urbanisée et zone non urbanisée) et selon la prise en compte du changement climatique conformément à l'annexe 5 de la circulaire du 27/7/2011.

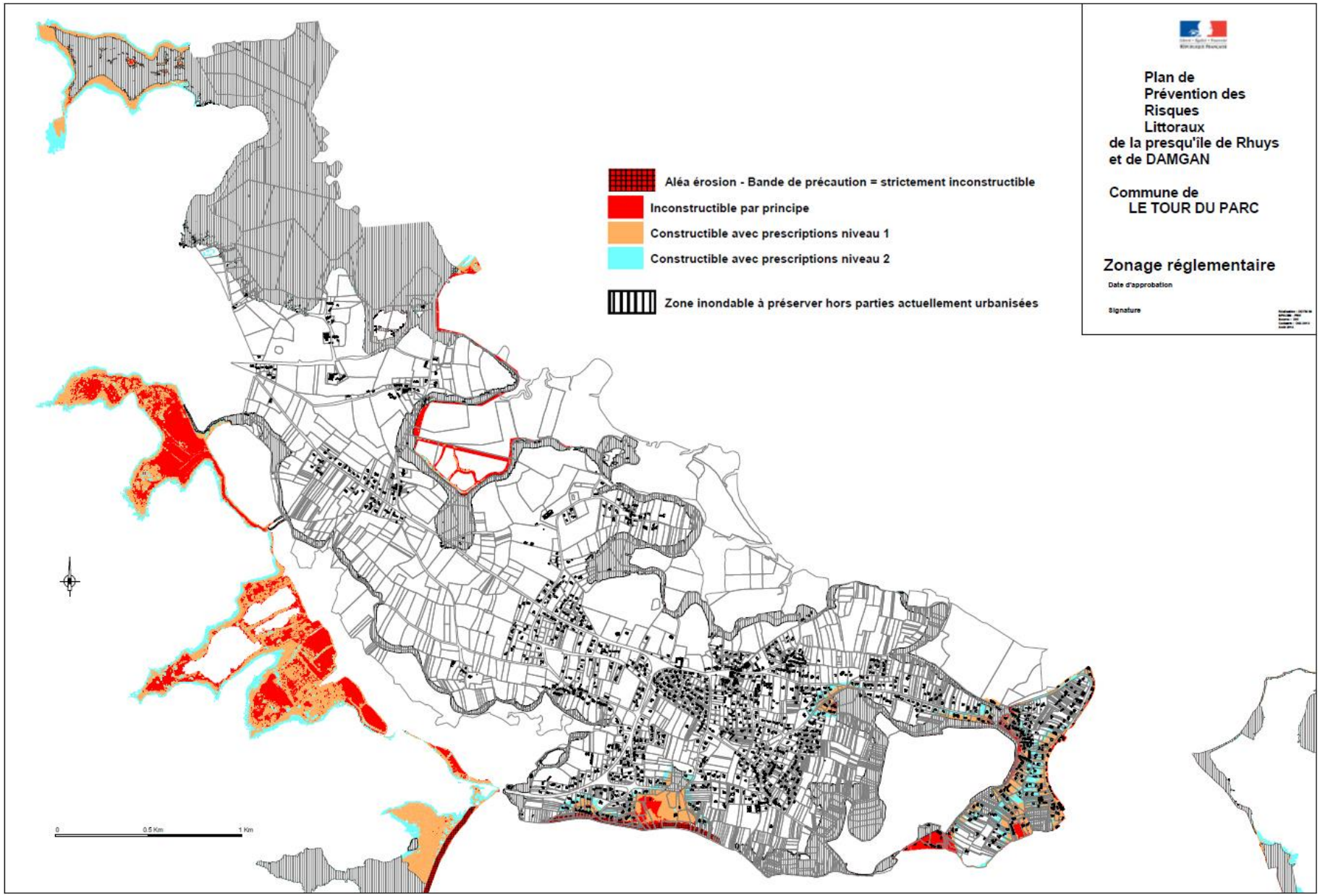
Le zonage réglementaire est ainsi réparti en quatre zonages réglementaires :

- zonage réglementaire en hachuré noir correspond aux zones inconstructibles, listées dans le tableau « zonage réglementaire en **zone inondable à préserver hors parties actuellement urbanisées** » à la page 4 du règlement du PPRL : marais, espaces verts, zone non construite à préserver,
- zonage réglementaire rouge correspond aux zones inconstructibles par principe (sauf autorisations limitées avec prescriptions niveau 0), listées dans le tableau « zonage réglementaire en **zone inondable urbanisée** » à la page 4 du règlement du PPRL. Les zones concernées par l'aléa érosion et les bandes de précaution sont traduites en zonage réglementaire rouge,
- zonage réglementaire orange correspond aux zones constructibles avec prescriptions niveau 1, listées dans le tableau « Zonage réglementaire en **zone inondable urbanisée** » à la page 4 du règlement du PPRL : extensions du bâti existant autorisées pour permettre les activités quotidiennes tout en réduisant la vulnérabilité,
- zonage réglementaire bleu correspond aux zones constructibles avec prescriptions niveau 2, listées dans le tableau « zonage réglementaire en zone inondable urbanisée » à la page 4 du règlement du PPRL : constructions nouvelles autorisées dans le document d'urbanisme en vigueur tout en respectant la réduction de la vulnérabilité.

Pour les 3 communes de la Baie de Vilaine qui présentent les plus hauts risques de submersion marine, il est intéressant de présenter les cartes de synthèse du PPRl mises en enquête publique


Plan de
Prévention des
Risques
Littoraux
de la presqu'île de Rhuys
et de DAMGAN
Commune de DAMGAN
Zonage réglementaire
Date d'approbation
Signature
Aléa érosion - Bande de précaution = strictement inconstructible
Inconstructible par principe
Constructible avec prescriptions niveau 1
Constructible avec prescriptions niveau 2
Zone inondable à préserver hors parties actuellement urbanisées
0
0.5 Km
1 Km


Plan de
Prévention des
Risques
Littoraux
de la presqu'ile de Rhuys
et de DAMGAN
Commune de SARZEAU
Zonage réglementaire
Date d'approbation
Signature
Aléa érosion - Bande de précaution = strictement inconstructible
Inconstructible par principe
Constructible avec prescriptions niveau 1
Constructible avec prescriptions niveau 2
Zone inondable à préserver hors parties actuellement urbanisées


Aléa érosion - Bande de précaution = strictement inconstructible
Inconstructible par principe
Constructible avec prescriptions niveau 1
Constructible avec prescriptions niveau 2
Zone inondable à préserver hors parties actuellement urbanisées
Plan de Prévention des Risques Littoraux de la presqu'île de Rhuys et de DAMGAN
Commune de LE TOUR DU PARC
Zonage réglementaire
Date d'approbation
Signature
0
0.5 Km
1 Km

En conclusion de ce long développement sur la partie risques, de nombreux enjeux apparaissent sur l'estuaire de la Vilaine. Des actions de prévision des submersions (alerte, ….), de prévention des submersions (plans communaux de sauvegarde, communication sur les risques, repères d'inondations, ….) et de protection contre le risque de submersion marine (endiguement, ….) doivent être envisagées et appliquées. Elles pourraient être intégrées au PAPI de la Vilaine à conditions d'être conformes aux critères d'éligibilité. Ce PAPI a été labellisé en 2012 et sera revu à mi-parcours, fin 2015. Le budget actuel total du PAPI est de 2.2 M€ HT.

Dans ce cadre de réflexion, il faut aussi intégrer la question de l'évolution du trait de côte qui est une question très liée à celle de la submersion. A ce titre, à l'image du PPRL de la Presqu'île de Rhuys qui définit une bande de précaution strictement inconstructible pour prendre en compte l'aléa érosion, il s'agit de progressivement étendre cette protection au niveau de l'ensemble de la baie de Vilaine. La méthode à appliquer est clairement présentée dans la note de présentation du PPRL de la Presqu'île de Rhuys (page 20).

Aléa érosion

La méthodologie appliquée pour déterminer l'aléa érosion est la suivante :

-définition des traits de côtes historiques,

-analyse diachronique des traits de côtes historiques afin de déterminer les zones en érosion et les vitesses d'évolution de ces zones,

-projection à 100 ans du trait de côte à partir des taux d'évolution sur les zones en érosion,

-détermination du recul maximum lié à un événement tempétueux à partir de l'analyse documentaire des événements tempétueux,

-détermination de l'aléa recul du trait de côte à partir de la combinaison de la projection de trait de côte à 100 ans et du recul maximum lié à un événement tempétueux.

Ces zones sont assimilées à des zones d'aléa très fort.

Bandes de précaution

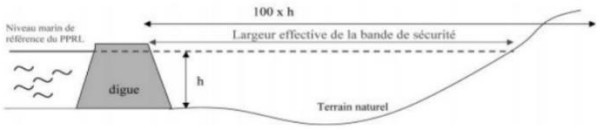
Le phénomène à l'origine de la prise en compte de bandes forfaitaires de précaution sont :

-les survitesses induites par la création de brèches dans les ouvrages ou cordons dunaires,

-le choc mécanique des vagues lors des franchissements par paquets de mer des perrés.

À l'arrière des digues de premier rang ou des cordons dunaires, la longueur de la bande de précaution est :

L = 100 * (Niveau marin de référence – TN aval) avec un minimum de 50 mètres



À l'arrière des perrés soumis à des franchissements, la longueur de la bande de précaution est :

L = 25 mètres

Ces zones sont assimilées à des zones d'aléa très fort.

Le Comité d'estuaire a validé la mise en place d'un groupe de travail avec les principales communes concernées par les enjeux submersion - érosion marines afin d'échanger sur leurs éventuels projets et éventuellement d'inscrire des actions lors de la révision prévue à mi-parcours du PAPI, soit fin 2015.

On constate une vulnérabilité importante au risque de submersion marine de certaines communes, notamment Le Tour du Parc, Damgan, Sarzeau, ou encore Billiers, et ce malgré un manque de connaissance global du trait de côte et de ses faiblesses. La définition d'un Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) intégrant des cartes de zones basses submersions marines en Presqu'ile de Rhuys, ainsi que la mise en place d'un Plan d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI) à l'échelle du bassin-versant de la Vilaine, doivent contribuer à améliorer la connaissance, et surtout à limiter ce risque de submersion marine. L'enjeu est ici principalement de traduire ce risque dans les documents d'urbanisme, et d'améliorer encore la sensibilisation.

V - DOCUMENTS ET PROJETS STRUCTURANTS DANS LES DOMAINES EAU, URBANISME ET ENVIRONNEMENT

LES PRINCIPALES MESURES CLEFS DU SDAGE LOIRE-BRETAGNE SUR LE LITTORAL

La nouvelle version du SDAGE Loire-Bretagne a été approuvée depuis le 18 novembre 2009. Des questions importantes, orientations fondamentales et objectifs pour le bassin Loire-Bretagne sont définis dans ce nouveau SDAGE. Ils sont les résultats d'un processus de travail et de réflexion débuté en 2004, lors de l'état des lieux. En cohérence avec les premiers engagements du Grenelle de l'environnement, il fixe comme ambition générale d'obtenir en 2015 le « bon état» des cours d'eau. Il indique, pour chaque masse d'eau du bassin, l'objectif de qualité à atteindre.

Compte tenu des efforts importants à réaliser, trois niveaux d'objectifs possibles sont prévus par ce document, selon les masses d'eau : le bon état en 2015 ; un report de délai pour l'atteinte du bon état (2021 ou 2027) ; un objectif moins strict que le bon état.

Ce choix de niveaux d'objectifs a été réalisé en intégrant des dimensions et des analyses techniques et économiques de la faisabilité des mesures. Pour réaliser cette ambition de « bon état» des masses d'eau, le SDAGE définit quinze questions importantes, réparties en quatre enjeux principaux :

1°/ Qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques :	- Repenser les aménagements de cours d'eau pour restaurer les équilibres ; - Réduire la pollution des eaux par les nitrates ; - Réduire la pollution organique, le phosphore et l'eutrophisation ; - Maîtriser la pollution des eaux par les pesticides ; - Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses ; - Protéger la santé en protégeant l'environnement ; - Maîtriser les prélèvements d'eau.
2°/ Un patrimoine remarquable à préserver :	- Préserver les zones humides et la biodiversité ; - Rouvrir les rivières aux poissons migrateurs ; - Préserver le littoral ; - Préserver les têtes de bassin.
3°/ Crues et inondations :	- Réduire le risque d'inondation par les cours d'eau.
4°/ Gérer collectivement le bien commun :	- Renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ; - Mettre en place des outils réglementaires et financiers ; - Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

<u>Principales mesures clés du SDAGE Loire Bretagne proposées sur le littoral :</u>

- Pollutions des collectivités et des industriels (macro polluante, dont phosphore et nitrates, micropolluants dont pesticides) :
  - Améliorer le traitement des rejets collectifs des agglomérations de moins de 2000 habitants.
  - Réduire les apports en pesticides par les collectivités et infrastructures publiques.
  - Localement (en fonction d'enjeux spécifiques) : Améliorer le transfert des eaux usées par temps de pluie.

- Eutrophisation des plans d'eau :
  - Étude du fonctionnement et mise en place de mesures préventives et curatives. Gestion optimisée.
  - Travaux de curage, décantation en queue de retenue, etc.

- Pollutions d'origine agricole (phosphore, nitrates, pesticides) : Localement (en fonction d'enjeux spécifiques) : améliorer l'animation à l'échelle du bassin versant, équiper les exploitations contre les pollutions ponctuelles par les pesticides, réduire la pression organique, limiter les transferts par de dispositifs tampons, améliorer les pratiques agricoles pesticides et/ou utiliser les techniques alternatives, faire évoluer les systèmes de production (agriculture bio, systèmes fourragers économes en intrants, …).

- Morphologie : Restaurer la morphologie du lit mineur ; intervenir sur la ripisylve ; gérer, aménager ou supprimer les ouvrages existants.

- Zones humides : Localement (en fonction d'enjeux spécifiques), gérer, entretenir et restaurer les zones humides.

LE SAGE VILAINE

Le SAGE Vilaine, arrêté en 2015, se structure autour d'une douzaine d'objectifs principaux, afin d'atteindre une gestion équilibrée des milieux aquatiques sur le bassin de la Vilaine. Un chapitre du SAGE concerne directement la baie de Vilaine et fixe des objectifs spécifiques sur le littoral du bassin de la Vilaine. L'orientation générale en baie de Vilaine est de permettre, dans la préservation des milieux et des espèces, un développement durable satisfaisant pour l'ensemble des acteurs et des usages. Cette recherche d'un développement durable passe par la mise en place d'une vision intégrée de la zone littorale, par la prise en compte de tous les usages et milieux et au premier chef ceux qui sont le plus emblématiques de l'estuaire, et enfin par la promotion de la concertation et du dialogue (orientation 1). La pérennisation du Comité d'estuaire qui a permis depuis le premier SAGE de créer une réelle dynamique de dialogue et de concertation est décrite dans le chapitre traitant de la gouvernance du bassin.

La reconquête de la qualité des eaux (orientation 2) vise tout particulièrement la bactériologie et l'eutrophisation. La réduction des flux de macro-polluants venant du bassin de la Vilaine, traitée particulièrement dans le chapitre azote, permettra d'agir sur l'eutrophisation des eaux littorales. La bactériologie est davantage liée à des pressions locales, et ce chapitre détaille particulièrement les actions utiles à la connaissance des sources, et aux actions ciblées pour la réduction des flux bactériens sur le littoral. Ce chapitre se termine par une ouverture vers d'autres pressions locales, en particulier celles liées au développement de la navigation de plaisance.

L'envasement de l'estuaire (orientation 3) est un sujet au cœur des préoccupations des usagers de l'estuaire, et a largement alimenté les débats du Comité d'estuaire. La réduction des impacts reste un objectif fort. Enfin, la baie de Vilaine renferme des zones humides particulièrement riches, les marais rétro-littoraux - cf ci-avant - (orientation 4). Ces derniers méritent une gestion particulière, mais la connaissance est souvent encore insuffisante pour proposer une gestion fine. Des mécanismes de délimitation, et surtout de description des multiples ouvrages qui régulent les

échanges entre la mer et ces marais, sont proposés. La gestion de ces marais doit favoriser l'équilibre entre la préservation de la biodiversité et le maintien des activités spécifiques, telles que l'agriculture extensive.

Les objectifs fixés par le SAGE par rapport à la qualité des eaux littorales sont définis par rapport aux classements des usages littoraux, dont la satisfaction dépendant de cette qualité.

- Pour les sites conchylicoles : il est tout d'abord indispensable d'inverser la tendance à la dégradation de la qualité des eaux pour les sites de Port Groix (palourdes et huîtres), de Pentes (huitres), de Kervoyal (moules), de Pont Mahé (moules), de Ligogne (moules), du Traict de Pen Bé (palourdes), du Frostidié (moules), dans une démarche d'amélioration continue.
  La qualité A doit être atteinte pour les sites présentant moins de 30 % de résultats déclassants (seuil de 230 E. Coli/100 g CLI) au terme d'un délai de 6 ans après la publication du SAGE. Il s'agit des sites suivants : Le Diben (huîtres creuses), Les Granges (moules), Le Halguen (moules), Le Maresclé (moules), Pont Mahé (moules), Pen Bé (huîtres creuses).
  La qualité A doit également être atteinte sur les autres sites, mais à plus long terme. Il est par ailleurs indispensable d'éviter le déclassement en C, qui a des conséquences catastrophiques pour la profession conchylicole.

Figure 21 : localisation des objectifs de qualité pour les sites conchylicoles et de pêche à pied

- Pour les sites de pêche à pied, l'objectif est d'atteindre une qualité A sur l'ensemble des sites. Cet objectif doit être atteint au terme d'un délai de 6 ans après la publication du SAGE pour les sites présentant moins de 30 % de résultats déclassants (seuil de 230 E. Coli/100 g CLI). Il s'agit des sites suivants : Sarzeau Penvins, Damgan Pointe de Bil, Damgan Landrezac, Pénestin le Loguy, Pénestin le Bile, Lanséria, Brambel, Port Loup. La carte 11 localise les sites concernés.

Pour les sites de baignade, l'objectif est d'atteindre à la fin du présent SAGE le niveau de qualité supérieur à celui observé en 2007-2010. L'objectif est d'amener les sites:

- actuellement en « qualité insuffisante » en « qualité suffisante » ;
- actuellement en « qualité suffisante » en « bonne qualité» ;
- maintenir dans leurs états respectifs les sites en « bonne qualité » et « qualité excellente ».

La carte ci-joint localise les sites concernés.

Figure 22 : localisation des objectifs de qualité pour les sites de baignade en eau de mer

LES SCHEMAS DE COHERENCE TERRITORIALE

La baie de Vilaine est concernée par 3 SCOT : celui de Cap Atlantique, celui d'Arc Sud Bretagne et celui de la Presqu'ile de Rhuys (cf carte ci-après).

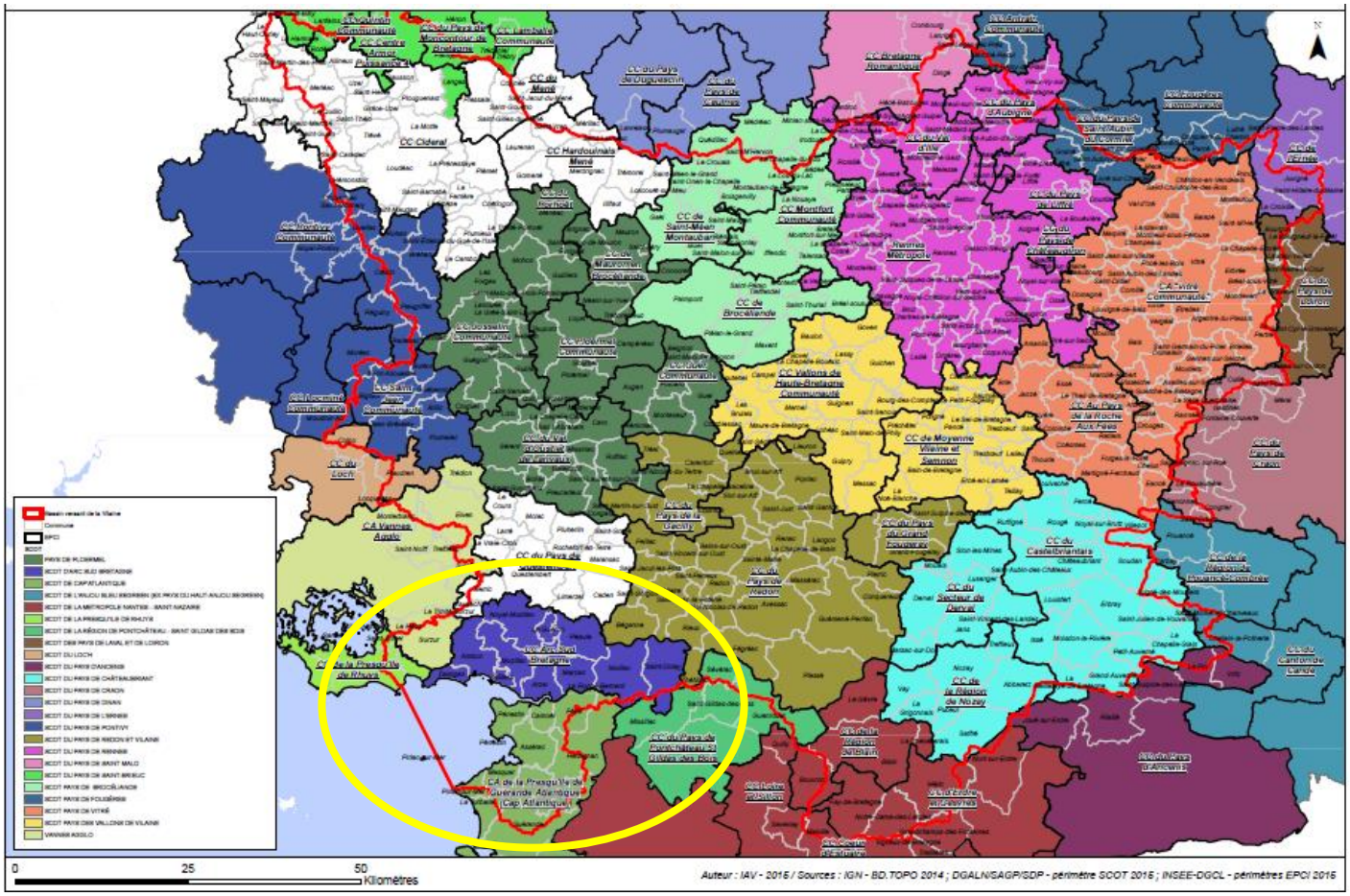


Figure 23 : Communes, EPCI et SCOT du bassin versant de la Vilaine

Une analyse des modalités de prise en compte de l'environnement (au travers de la TVB notamment) par les documents d'urbanisme intercommunaux semble importante pour élaborer un projet de gestion durable et partagée du littoral. Cette étude a été menée par l'IAV, elle constitue une analyse des SCoT intervenants sur le littoral de baie de Vilaine (*Doin, 2013*). Les résultats de l'étude doivent permettre d'identifier des leviers d'actions et de formuler des préconisations, afin d'initier par la suite une démarche de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) et permettre un développement cohérent et harmonieux du littoral. Après avoir analysé et comparé, par le biais d'une grille de questionnements, l'étude en question conclut que l'analyse des résultats permet à présent d'identifier un certain nombre de points de convergence et de divergence entre les trois SCoT qui concernent le territoire d'étude (Cap Atlantique, Arc Sud Bretagne et Presqu'île de Rhuys). En matière d'environnement, ces documents convergent notamment vers une gestion environnementale de leurs territoires, basée sur la détermination de réservoirs de biodiversité, associés à des zonages dont les règlements permettent une protection et une mise en valeur des milieux fragiles.

Pour ces 3 documents, l'amélioration de la qualité de l'eau ressort systématiquement comme un enjeu primordial. Mais, bien qu'il soit précisé que l'enjeu de la qualité de l'eau soit transversal à toutes les thématiques du SCoT, aucun des documents analysés ne présente d'objectifs concrets de qualité de l'eau dans ces autres thématiques.

Il ressort également de cette étude que l'importance accordée au milieu littoral varie fortement d'un document à l'autre. Sur le territoire Arc Sud Bretagne, le littoral ne semble pas être un élément primordial, nécessitant une gestion adaptée, spécifique, et concertée. Toutefois ce SCoT propose tout de même des orientations spécifiques à la gestion littorale et à la trame bleue. D'une manière plus générale, chacun des SCoT propose une manière spécifique d'aborder et d'intégrer l'espace littoral, mis en valeur par le SCoT de Cap Atlantique, ou intégré de manière transversale dans l'ensemble des questionnements du SCoT de la Presqu'île de Rhuys.

Par ailleurs, la question de l'érosion littorale et du recul du trait de côte n'est que partiellement abordée alors que les enjeux sont importants, et liés à l'activité des territoires voisins, d'où l'intérêt d'une gestion concertée de la problématique.

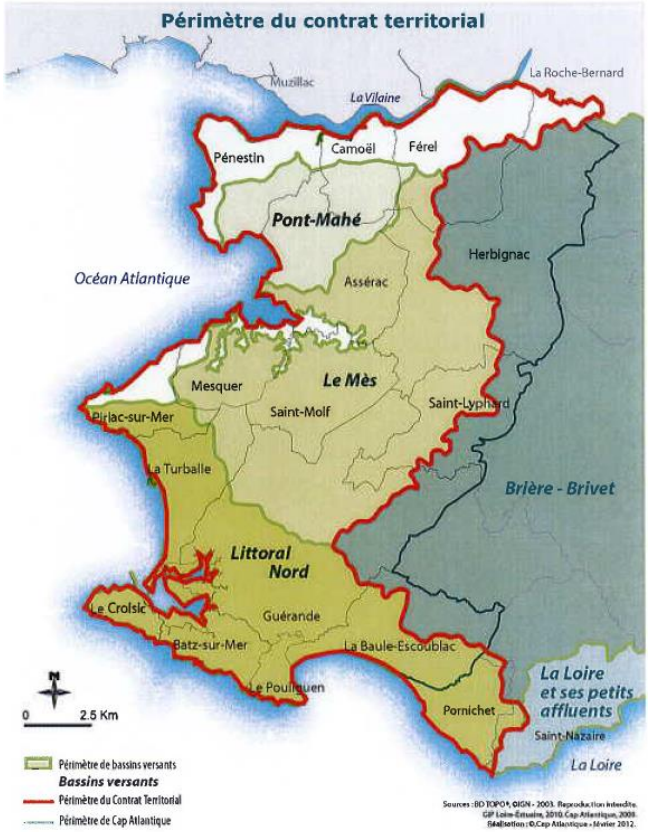
D'une manière générale, et du fait de l'obligation de repérer les espaces couverts par des zonages règlementaires, la Baie de Vilaine est systématiquement considérée en tant que réservoirs de biodiversité dans les différents SCoT du réservoir d'étude. En sus, cet espace est régulièrement qualifié comme une zone d'enjeux à part, principalement pour la protection des zones humides et des habitats littoraux.

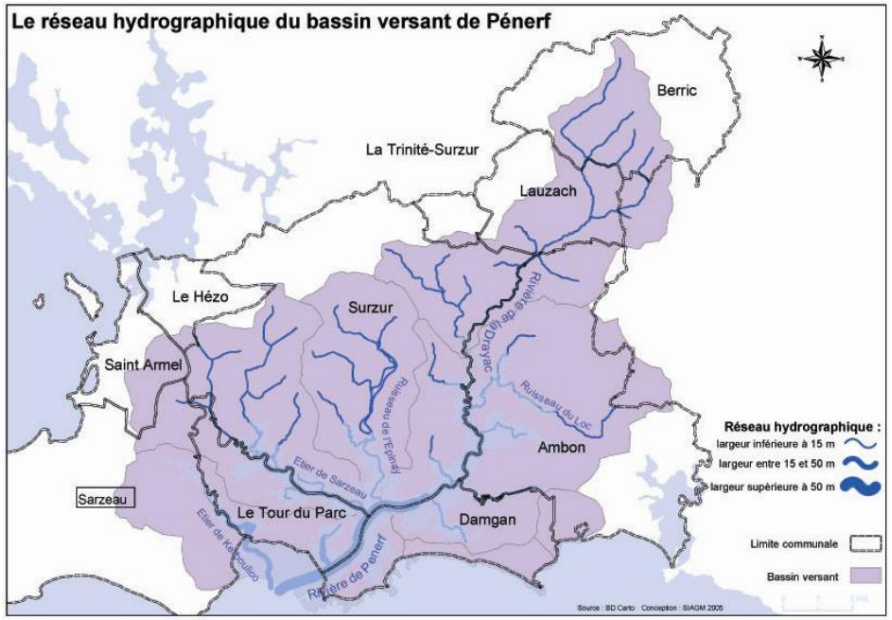
Concernant la TVB, le SCoT de Cap Atlantique prévoit une révision en 2015 pour définir une TVB répondant aux objectifs du Grenelle II. La TVB du SCoT actuel serait alors affinée jusqu'au niveau parcellaire, pour faciliter son intégration dans les PLU des communes.

LES CONTRATS TERRITORIAUX DE BASSIN VERSANT

Plusieurs contrats de bassin versant sont à l'œuvre sur le territoire pour lutter contre la pollution des eaux et améliorer la gestion des milieux aquatiques :

- Le contrat territorial de bassin du Pénerf porté par le Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan ;
- Le contrat territorial des bassins de Pont Mahé, du Mès et Littoral Nord, porté par Cap Atlantique.





CONTRAT DE BASSIN DE PENERF

Le porteur du contrat territorial de bassin versant de la rivière de Pénerf est le Syndicat intercommunal d'Aménagement du Golfe du Morbihan (SIAGM). Il a été créé en 1964, et regroupe actuellement 34 communes. Il était notamment en charge de l'élaboration du projet de Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan.

Sa mission est la conduite de démarches de conception, d'animation et de projets liés à l'aménagement du territoire et au développement durable du Golfe du Morbihan qui s'exprime par la réalisation d'études scientifiques, l'octroi de conseils aux collectivités, la réalisation d'actions exemplaires dans les domaine suivants :

- Eau et biodiversité
- Paysage et urbanisme
- Accompagnement des activités économiques
- Patrimoine naturel et culturel
- Pédagogie.

Le contrat de bassin versant de la rivière de Pénerf est depuis 2005 une action de préfiguration du projet de PNR du Golfe du Morbihan qui a vu le jour cette année 2014 et qui aura pour objectif de poursuivre les actions engagées dans ce cadre.

Les objectifs du programme d'action 2010 – 2012 étaient les suivants (extrait du contrat : article 4 objectifs).

Les objectifs du contrat de bassin versant de la rivière de Pénerf sont ceux identifiés par la DCE et le SDAGE Loire Bretagne, la directive Eaux de baignade et la directive Eaux conchylicole ; le SAGE Vilaine et la charte du projet de Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan. Ces objectifs sont de deux types : objectifs de résultats et objectifs de changement.

Objectifs principaux de résultat :

- ✓ bon atteinte pour 2015 sur le paramètre morphologie sur la masse d'eau FRGR1611 Pénerf,
- ✓ amélioration de la qualité des eaux sur le référentiel SEQ-EAU puisqu'il n'y a pas de production d'eau potable sur le bassin versant.
- ✓ non dégradation des eaux conchylicoles sur la base du classement sanitaire de février 2010.

Objectifs de changement : objectif d'évolution des pratiques.

La réussite du programme d'action passe essentiellement par des modifications de comportement et de pratique, qui reposent sur des prises de conscience et sur l'appropriation du programme par les acteurs.

Le programme d'actions de ce contrat de bassin versant a pour objectif d'agir sur quatre paramètres prioritaires: la bactériologie, l'azote, le phosphore et les pesticides.

Le programme d'actions se découpe selon 5 axes majeurs :

Axe 1 : réduction des pollutions d'origine agricole

Axe 2 : la préservation des milieux aquatiques

Axe 3 : réduction des pollutions d'origine urbaine

Axe 4 : Sensibilisation et formation des citoyens à la préservation de l'eau et des milieux aquatiques

Les objectifs et les mesures (actions) envisagés sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous et le programme d'actions détaillés et le plan de financement en annexe 1.

CONTRAT DES BASSINS VERSANTS LITTORAUX Mès – Pont Mahé – Littoral Nord

Ce contrat est porté par Cap Atlantique, il intègre des territoires concerné par l'estuaire de la Loire et le Sage Vilaine, puisqu'il se compose des bassins versants suivants :

- Le bassin versant de Pont-Mahé (3 300 Ha), SAGE Vilaine.
- Le bassin versant du Mès (12 800 Ha), SAGE Vilaine.
- Le bassin versant « littoral nord » qui comprend le bassin des Marais Salants Guérandais (7 100 Ha), ainsi qu'une frange littorale allant de Piriac-sur-Mer à Saint-Nazaire, SAGE Estuaire de la Loire.
- La façade littorale de Pénestin à pornichet

Ce contrat intègre des objectifs importants en matière de lutte contre les pollutions bactériologiques et phytosanitaires ainsi que de restauration de la morphologie des cours d'eau.

Objectifs de résultats sur la qualité de l'eau et des milieux aquatiques à l'issue du contrat

Concernant le paramètre **morphologie des cours d'eau**, les 5 années de travaux de restauration programmées sur le Mès et Pont-Mahé ne suffiront pas à ces deux masses d'eau pour atteindre le bon état à l'issue de ce contrat. Une deuxième programmation de 5 ans sera vraisemblablement nécessaire pour atteindre les objectifs environnementaux.

En termes de **pollution bactérienne**, l'objectif est de préserver ou reconquérir le classement en B des 22 zones conchylicoles. Les sites de baignades devront tous être de qualité au moins suffisante (conformément à la Directive 2006/7/CE).

Pour les **produits phytosanitaires**, l'objectif est d'amener l'ensemble des communes à réduire d'au moins 80 % leur utilisation par rapport à 2005, et de conduire les particuliers à réduire leur propre consommation de pesticides. Pour cela, chaque commune devra s'être organisée pour avoir accès à du matériel de désherbage alternatif. Le volet agricole sur cette problématique sera intégré par voie d'avenant.

Objectifs d'évolution des pratiques, des travaux, des pressions polluantes

Afin de réduire la pollution bactérienne d'origine agricole, l'ensemble des sièges d'exploitations sur les bassins versants du Mès et de Pont-Mahé devra avoir réalisé les travaux de mises aux normes. De plus, l'un des objectifs des conseils agricoles est de réduire de près de 80 % le nombre de tas de fumier non compact et de zones d'affouragement sur les parcelles à risque de transfert.

LE PROJET DE PARC NATUREL DU MOR-BRAZ

Une aire marine protégée est une zone interditale (ou subtidale) d'un terrain, associée à la colonne d'eau qui la recouvre, sa faune, sa flore et ainsi que ses particularités historiques et culturelles, qui a été réservée par la loi pour protéger son environnement. Parmi les aires marines protégées, citons les réserves naturelles maritimes ; les arrêtés de biotopes, les parcs naturels marins, les zones Natura 2000 en mer etc… La coordination de ces espaces est assurée depuis 2006 par l'Agence des aires marines protégées, basée à Brest, sous la tutelle du ministère chargé de l'Environnement. Le Grenelle de la mer, lancé en 2009, a donné une impulsion décisive au développement des aires marines protégées. L'objectif de la France est de porter leur superficie à 20% des zones maritimes et littorales d'ici 2020, dont la moitié en réserves ou cantonnements de pêche. C'est dans le cadre de cette politique qu'ont été créés plusieurs parcs marins ces dernières années, en métropole et en outre-mer. Cette ambition nationale en faveur des aires marines protégées trouve sa déclinaison dans le Morbihan avec la présence de sites Natura 2000, un Schéma de mise en valeur de la mer et un projet de parc naturel marin. Les pêcheurs professionnels du département sont également concernés par certaines « zones marines de conservation » britanniques.

La carte schématique ci-contre présente la zone géographique envisagée pour le Parc Naturel Marin du Mor-Braz. La baie du Mor Braz a fait l'objet d'une mission interne par l'agence des Aires Marines Protégées. Celle-ci a bien retenu l'intérêt d'un parc marin dans cette zone fragile et riche afin de contribuer au bon état des écosystèmes marins. Cependant aucune démarche n'a encore aujourd'hui été lancée. Selon l'Agence des Aires Marines Protégées, il n'y a aucun projet sur le Mor Braz à l'heure actuelle, probablement car il n'y a pas de réel porteur de projet identifié sur le territoire. Pour ce qui concerne la Baie de Vilaine, le Mor Braz est déjà protégé par les zonages Natura présentés dans cette étude.

Figure 24: Zone géographique envisagée pour le Parc Naturel Marin du Mor-Braz

Le périmètre proposé pour ce projet de parc marin, et la désignation d'un porteur de projet opérationnel sont par conséquent des vrais sujets de discussion. Car le statut de parc marin constituerait une réelle opportunité pour vraiment appliquer au périmètre choisi une gestion intégrée de la Mer et du Littoral, permettant de concilier les objectifs de préservation et les nombreux usages. Dans ce dispositif, une structure de pilotage, maillon essentiel d'interface, serait aussi nommée, permettant de combler un manque identifié. Représentant les usagers de ce secteur, elle pourrait travailler à l'échelle de ce bassin hydrographique marin selon le vœu exprimé par le groupe 1 du Grenelle de la Mer (www.legrenelle-mer.fr/) et les priorités du Livre Bleu des engagements du Grenelle de la Mer (juillet 2009). Les enjeux identifiés par l'état sur cette AMP sont repris du document issu de l'Etat qui détaille les propositions pour l'AMP « Mor Braz » (version 4.1 du 10.03.2010). Les figures qui suivent sont intéressantes car elles éclairent de façon détaillée sur la stratégie envisagée par l'Etat pour cette AMP localisée ci-après.

Biodiversité

=> Forte richesse spécifique sous-marine : zone intertidale (estran des zones littorales) et subtidale (grandes îles), diversité de faciès (maërl, herbiers de zostère).

=> Point d'entrée majeur pour les amphihalins (estuaire de Vilaine et golfe du Morbihan).

=> Territoire majeur pour les oiseaux marins. Jusqu'à 4000 Puffins des Baléares stationnent dans ce secteur de juillet à septembre, part significative de la population mondiale de l'espèce. L'estuaire de la Vilaine est une zone importante pour l'hivernage des Fuligules milouinans et des Hareldes boréales (au large de Pénestin) mais aussi les Grèbes huppés et Grèbes esclavons et une zone de rassemblement des Mouettes de Sabine présentes à l'automne dans le Golfe de Gascogne. Les îles de l'archipel d'Houat et Hoëdic sont très importantes pour l'hivernage du Plongeon imbrin et l'Eider à duvet et constituent un site de nidification majeur sur la façade (Puffins des Anglais, Pétrels tempêtes).

=> Patterns de biodiversité plus imbriqués du fait des panaches des fleuves (Vilaine, Penerf, estuaire de la Loire, sortie du Golfe du Morbihan) associés au courant général du Golfe de Gascogne.

=> Sédiments vaseux remarquables et zones de nourriceries.

=> Mauvaise qualité de l'eau avec des objectifs d'amélioration qui ne seront pas atteints d'ici 2015 (nitrates sur certains sites)

=> Problématiques d'espèces invasives (*Crepidula fornicata, Celtodoryx girardae, Crassotrea gigas,*)

LES ENJEUX

- **Préserver les habitats** (maërl, herbiers de zostère) et les sites de nidification **de fort intérêt patrimonial**
- **Préserver les zones de nourriceries** (baie de Vilaine notamment) et les sites importants pour la conservation des populations d'amphihalins.
- **Exercer un suivi renforcé sur les laminaires** (indicateur intégré des modifications de l'écosystème sous-marin)
- **Améliorer la qualité de l'eau** : bassin versant et rias, rejets en mer (enjeu fort pour les cultures marines et pêche professionnelle). Améliorer la gestion des sédiments de dragages provenant des structures portuaires et générées par l'entretien du chenal externe de la Vilaine.
- **Mieux encadrer le développement du nautisme** en termes d'accueil et d'impacts sur l'environnement.
- **Organiser la cohérence de la gestion sur le Mor Braz,** de plusieurs sites Natura 2000 et prévoir une articulation étroite avec les projets existants (Parc naturel régional du Golfe du Morbihan), en cours de réflexion (réserve naturelle régionale des ilots) et en cours d'engagement (projet axe 4 FEP porté par le Pays d'Auray).
- **Surveiller le développement des** espèces invasives.
- **Maintenir les foyers d'activités professionnelles** structurants pour le territoire (conchyliculture, pêche)
- **Soutenir les activités maritimes** sur les îles.

Usages

=> Pêche artisanale (-12 m principalement) et activité importante de pêche à pied professionnelle et récréative.

=> Bassin de navigation le plus large de la façade avec la plus grande concentration de structures portuaires et de navires qui conduit à l'augmentation des pressions sur l'environnement.

=> Problématique d'urbanisation du littoral. Secteur très touristique (forte pression d'aménagement).

=> Problèmes réguliers et récurrents liées à la qualité de l'eau (cf SAGE Vilaine)pour les activités de cultures marines (huitres et moules) et de pêche à pied.

=> Envasement du chenal de navigation de la Vilaine (étude hydraulique en cours). Nombreux projets de désenvasement de ports (Trinité/mer, Port Haliguen, Crouesty).

Coordination

=> Etat d'avancement variable des plans de gestion. Implication des EPCI pour la gestion des sites Natura (ex : CC Belle île ou Cap Atlantique).

=> Implication potentiellement forte des collectivités territoriales (Pays d'Auray et de Vannes), de l'Association des îles du Ponant, du Conservatoire du Littoral et de l'Agence de l'eau.

=> Rôle important de l'Institution d'Aménagement de la Vilaine pour assurer la concertation/information entre les acteurs du Morbihan et de Loire-Atlantique en Baie de Vilaine.

=> Projet de Parc Naturel Régional intégrant le golfe du Morbihan et les communes périphériques.

=> Des programmes de connaissances à développer : interventions scientifiques ponctuelles et sectorielles. Des acquis scientifiques néanmoins (commission Mor Braz des années 1980).

=> Signature par le Conseil Général du Morbihan de la charte des espaces côtiers dans la perspective d'un développement portuaire durable.

PROPOSITIONS

- **Inclure toute les parties marines de l'entité (hors Golfe du Morbihan) dans le périmètre d'étude pour un parc naturel marin centré sur le Mor Braz et les îles.**

- Prendre en considération les démarches de gestion intégrée déjà engagées et les documents d'objectifs Natura 2000. Il faut notamment se placer dans la perspective où la création d'un parc naturel marin entraînerait l'inclusion des éléments des documents d'objectifs dans le plan de gestion du parc.

- Compléter les collectes de données, pour affiner les éléments disponibles en vue de la concertation.

DESCRIPTION SITES NATURA 2000

▪ FR5310074 « BAIE DE VILAINE » (ZPS)

Les principales caractéristiques administratives et physiques de la ZPS sont résumées ci-après.

Type : A (ZPS)

Code du site : FR5310074

Compilation : 30/06/1991

Mise à jour : 30/06/2008

Appelation du site : Baie de Vilaine

Dates de désignation / classement :

- ZPS : premier arreté (JO RF) : 30/07/2004
- ZPS : dernier arreté (JO RF) : 30/07/2004

Caractère général du site

Classes d'habitats	Couverture
Mer, Bras de Mer	58%
Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel)	35%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	5%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	1%
Dunes, Plages de sables, Machair	1%

Coordonnées du centre (WGS 84):

- **Longitude :** -2,46667 *(W 2°28'00")*
- **Latitude :** 47,50000 *(N 47°30'00")*

Superficie : 6 851 ha. **Pourcentage de superficie marine :** 85%

Altitude :

- Min : -5 m.
- Max : 2 m.
- Moyenne : 1 m.

Région administrative :
REGION : BRETAGNE
DEPARTEMENT : Morbihan (15%)
COMMUNES : Ambon, Arzal, Billiers, Camoël, Damgan, Muzillac, Pénestin.

Figure 25: Principales caractéristiques du site Natura 2000 ZPS Baie de Vilaine (Source: INPN)

Plan de gestion et mesure de conservation

Il n'existe aucun plan de gestion. Par contre, à titre de mesures de conservation, des premières orientations de gestion pour une conservation durable du site sont mises en évidence dans le document transmis à la commission européenne. A ce titre, il est bien précisé que l'élaboration du document d'objectif (DOCOB) de la ZPS sera l'occasion de définir les mesures à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de conservation des principales espèces constituant un enjeu majeur au sein de la ZPS.

A titre d'exemple, sont cités :

- Pour les zones d'étiers et de marais, Il apparaît primordial de trouver des moyens de prévenir le dérangement des oiseaux pendant la période internuptiale, et de proposer des zones de quiétude à marée haute. Propriété du Conseil général du Morbihan, le marais du Branzais pourrait convenir, en appliquant des mesures limitant les dérangements et en adaptant la gestion hydraulique. Les marais de Billiers-Bétahon devraient également bénéficier de telles mesures. La gestion hydraulique des prairies inondables des Granges, de la Bergerie et de la Métairie devrait aussi être étudiée.
- Les marais de Billiers-Bétahon ont un potentiel très important pour la nidification des anatidés et limicoles. Les effectifs nicheurs sont actuellement très faibles, et sont sans commune mesure avec ce qu'ils devraient être avec une gestion plus appropriée des marais. Une amélioration des capacités d'accueil de ces marais passera par la mise en œuvre d'une meilleure gestion hydraulique (inondation printanière prolongée) et par la maîtrise du pâturage.

Certains points de connaissance sur le fonctionnement de l'écosystème estuarien mériteraient d'être étudiés plus précisément, et en particulier :

- les conséquences de la dynamique sédimentaire (fort envasement, augmentation des surfaces de vasières) sur les peuplements d'invertébrés et donc sur les oiseaux (ressources trophiques, répartition, capacité d'accueil du site).
- les facteurs expliquant les fortes concentrations d'oiseaux marins observées en automne et en hiver au large de l'estuaire.

Plus globalement, les projets pouvant avoir des effets directs ou indirects sur les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire et leurs habitats qui ont justifié la désignation du site Natura 2000, devront faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences.

A travers cette extension de périmètre, les différents usagers de la zone marine pourront faire converger leurs préoccupations pour une meilleure connaissance et protection des oiseaux marins au sein d'un comité de pilotage intégrant l'ensemble des acteurs (gestionnaires et usagers) concernés par la ZPS. Les usages et des pratiques respectueux des espèces et habitats marins pourront faire l'objet de contrats et chartes Natura 2000. Le document cite les activités de défense multiples exercées dans cette zone (aérienne, en surface, sous-marine,…) et indique que plus généralement les espaces marins inclus dans le périmètre du site sont mobilisés pour assurer la protection du territoire national, y compris à un niveau stratégique. Les activités de défense, d'assistance et de sauvetage, de prévention et de lutte contre la pollution et de police en mer ne

pourront pas être remises en cause par cette mesure de classement. La pérennisation des missions précitées ne devra pas non plus être remise en cause.

Autres caractéristiques du site

Au-delà de la stricte zone marine, les vasières constituent l'habitat principal de la ZPS. Le trait de côte présente selon les secteurs un faciès rocheux (nord estuaire Vilaine et ouest baie de Kervoyal) ou un faciès dunaire (sud estuaire Vilaine et est baie de Kervoyal). Chaque entité de la ZPS est connectée à de petits étiers. Sur Kervoyal, il s'agit de l'anse de Tréhervé (prés salés) et de l'étier de Billiers. L'étier de Billiers est une ria protégée par un cordon littoral, qui ne communique avec la mer que par un étroit goulet. L'estran est colonisé quasi-entièrement par le schorre. Quelques salines ont été aménagées par le passé et une part importante des marais fut poldérisée (PONCET, 1984). Sur la rive sud de la baie de Vilaine, on trouve l'étier de Pénestin. En arrière des cordons dunaires qui le protègent, se développent des prés salés et des marais plus ou moins saumâtres. Comme sur Billiers, une partie des marais a été aménagée par le passé en salines.

Qualité et importance

La ZPS "Baie de Vilaine" accueille près de 20 000 oiseaux en hivernage, en comptant principalement les anatidés, les limicoles et les laridés. Il s'agit donc d'un site d'importance internationale pour les oiseaux d'eau. Elle joue un rôle majeur pour l'accueil de l'avifaune hivernante (limicoles, anatidés), en particulier pour le Canard pilet (le site dépasse régulièrement le seuil d'importance internationale), le Fuligule milouinan (principal site d'hivernage français), l'Avocette élégante (il s'agit d'un des principaux sites français d'hivernage de cette espèce), le Grand gravelot et le Bécasseau variable (il s'agit de l'un des principaux sites français d'hivernage de cette espèce).

Compte tenu de leur fort potentiel pour la nidification des oiseaux d'eau (anatidés et limicoles), les marais de Billiers-Bétahon ont été intégrés à la ZPS en 2008. De même, la ZPS a été étendue à la zone maritime comprise entre Damgan et la Baie de Pont Mahé, pour faire la jonction avec d'autres ZPS voisines, afin d'intégrer un secteur où sont observées de fortes concentrations d'oiseaux marins en automne et en hiver.

Cette ZPS est également complémentaire avec les marais de Vilaine et les marais de Brière (zones de gagnage nocturne des canards de surface), deux secteurs qui font partie du réseau Natura 2000. Il existe des liens forts pour les limicoles, les bernaches et les tadornes entre cette ZPS et les zones humides de Pénerf et de la presqu'île guérandaise.

Des dénombrements couvrant l'ensemble de la ZPS "Baie de Vilaine" devront apporter des données sur les espèces pélagiques dont la présence est avérée mais pour lesquelles les effectifs fréquentant la zone sont insuffisamment connus.

Vulnérabilité

Les activités humaines recensées dans la ZPS sont la mytiliculture (sur Kervoyal et Vilaine), la pêche à pied professionnelle et de loisirs (Kervoyal et Vilaine), la pêche à la drague professionnelle, le désenvasage, l'élevage bovin (dans les marais périphériques), la chasse, les activités de loisirs liées à la plage (sur Kervoyal) et la promenade.

La mytiliculture, intensive sur le secteur, n'a semble-t-il pas d'impact direct sur l'avifaune, ou du moins celui-ci n'a pas été étudié. Les effets indirects potentiels sur la dynamique sédimentaire et les peuplements des vasières ne sont pas évalués.

La pêche à pied, qui se pratique dans la baie de Kervoyal et sur la vasière sud de l'estuaire de la Vilaine, est une source de dérangements importants sur les limicoles. Ses effets sur les habitats ne sont pas connus.

L'influence de la pêche professionnelle aux coques, qui se pratique à la drague, mériterait d'être évaluée compte tenu de la perturbation des sédiments et par conséquent des communautés d'invertébrés benthiques associées.

La gestion actuelle des marais périphériques est incompatible avec l'accueil d'une avifaune nicheuse typique de ces milieux (anatidés, limicoles), alors qu'ils ont un fort potentiel d'accueil (notamment les marais de Billiers-Bétahon, prairies des Granges, de la Bergerie et de la Métairies). Cela est principalement lié à une mauvaise gestion hydraulique (assèchement printanier précoce) ou une trop forte pression de pâturage (homogénéisation de la végétation).

L'activité cynégétique sur la zone (estuaire de Vilaine, marais de Billiers-Bétahon, marais de Pénestin) est importante et nécessite des études plus conséquentes pour déterminer les impacts réels sur l'avifaune.

Les activités de loisirs liées à la plage en baie de Kervoyal n'ont vraisemblablement pas d'impact sur l'avifaune même si la fréquentation est très importante. En effet, les stationnements importants d'oiseaux ne coïncident pas avec l'affluence touristique estivale.

En revanche, la promenade (en particulier lorsque les promeneurs sont accompagnés de chiens en liberté), qui se pratique tout au long de l'année, est susceptible d'avoir un impact fort sur les oiseaux, en provoquant des dérangements importants au niveau des reposoirs de marée haute.

L'impact sur l'avifaune du désenvasement du chenal dans l'estuaire de la Vilaine reste à déterminer. En effet, cette activité est susceptible d'avoir des effets sur les oiseaux, en agissant notamment sur les communautés d'invertébrés (mortalité accrue du fait d'une remise en suspension des sédiments) et donc sur les ressources alimentaires de certaines espèces (GELINAUD comm. pers.).

L'impact de la gestion du barrage d'Arzal (lâchers d'eau douce) sur les gisements de coquillages reste à évaluer en termes de conséquence sur l'avifaune.

▪ FR5300034 « ESTUAIRE DE LA VILAINE » (ZSC)

Les principales caractéristiques administratives et physiques de la ZSC sont résumées ci-après.

Type : B (pSIC/SIC/ZSC)

Code du site : FR5300034

Compilation : 30/11/1995

Mise à jour : 30/09/2011

Appelation du site : Estuaire de la Vilaine

Dates de désignation / classement :

- Date site proposé éligible comme SIC : 30/04/2002
- Date site enregistré comme SIC : 07/11/2013
- ZSC : premier arreté (JO RF) : 04/05/2007
- ZSC : dernier arreté (JO RF) : 04/05/2007

Caractère général du site

Classes d'habitats	Couverture
Mer, Bras de Mer	38%
Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel)	20%
Autres terres arables	15%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	10%
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	4%
Galets, Falaises maritimes, Ilots	4%
Dunes, Plages de sables, Machair	3%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	2%
Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	2%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	1%
Forêts caducifoliées	1%

Coordonnées du centre (WGS 84):

- **Longitude :** -2,50833 *(W 2°30'29")*
- **Latitude :** 47,50000 *(N 47°30'00")*

Superficie : 4 769 ha. **Pourcentage de superficie marine :** 74%

Altitude :

- Min : -3 m.
- Max : 32 m.
- Moyenne : 0 m.

Région administrative :
REGION : BRETAGNE
DEPARTEMENT : Morbihan (26%)
COMMUNES : Ambon, Arzal, Billiers, Camoël, Damgan, Muzillac, Pénestin.

Figure 26: Principales caractéristiques du site ZSC Estuaire de la

(Source: INPN)

Plan de gestion et mesure de conservation

Aucun opérateur n'a été désigné pour la gestion de ce site, il n'existe donc pas encore de DOCOB.

Autres caractéristiques du site

Large zone côtière entaillée de fleuves côtiers et de baies dont le principal émissaire est l'estuaire de la Vilaine (en aval du barrage d'Arzal). Marais maritimes et arrières-littoraux, polders, et cordons dunaires.

Qualité et importance

Vaste ensemble de vasières et de prés-salés atlantiques (associés à des groupements à salicornes, des prairies pionnières à spartines et des fourrés littoraux halophiles, thermo-atlantiques) jouant un rôle majeur pour l'accueil de l'avifaune migratrice (limicoles, anatidés), notamment pour l'Avocette élégante (espèce figurant en annexe I de la directive 79/409/CEE "Oiseaux"), la Bernache cravant, le Tadorne de Belon, l'Huîtrier pie, la Macreuse noire et le Fuligule milouinan (principale zone française). Il convient d'appréhender cet espace, notamment pour les canards de surface et certains limicoles, en complémentarité avec les marais de Vilaine (secteur amont) et les marais de Brière.

A signaler par ailleurs un ensemble de dunes (dunes mobiles embryonnaires, dunes fixées : deux sous-types prioritaires - dunes de Penestin) d'un grand intérêt, avec présence de plantes à affinités thermo-atlantiques, en limite nord de répartition.

Une population sédentaire reproductrice de Loutre d'Europe est présente à l'est des marais de Billers, et assure la connexion entre deux noyaux importants de la façade atlantique (Golfe du Morbihan, Grande Brière). Le Vison d'Europe (espèce d'intérêt communautaire) a également été signalé dans ces marais jusque dans un passé assez récent.

Vulnérabilité

Eviter l'extraction de granulats marins et assurer une gestion de la fréquentation des hauts de plage et des dunes.

- **FR5212013 « MOR BRAZ »**

Type : A (ZPS)

Code du site : FR5212013

Compilation : 31/07/2008

Mise à jour : 31/07/2008

Appelation du site : Mor Braz

Dates de désignation / classement :

- ZPS : premier arreté (JO RF) : 30/10/2008
- ZPS : dernier arreté (JO RF) : 30/10/2008

Caractère général du site

Classes d'habitats	Couverture
Mer, Bras de Mer	99%
Galets, Falaises maritimes, Ilots	1%

Coordonnées du centre (WGS 84):

- **Longitude :** -2,60556 *(W 2°36'20")*
- **Latitude :** 47,36806 *(N 47°22'05")*

Superficie : 40 276 ha. **Pourcentage de superficie marine :** 100%

Altitude :

- Min : -40 m.
- Max : 10 m.
- Moyenne : -20 m.

Région administrative :
REGION : BRETAGNE
DEPARTEMENT : Morbihan
REGION : PAYS-DE-LA-LOIRE
DEPARTEMENT : Loire-Atlantique
COMMUNES : Piriac-sur-Mer.

Figure 27: Principales caractéristiques du site ZPS Mor Braz (Source: INPN)

Plan de gestion et mesure de conservation

Aucun opérateur n'a été désigné pour la gestion de ce site, il n'existe donc pas encore de DOCOB.

Autres caractéristiques du site

Le site est le prolongement de la Baie de la Vilaine, de la Baie de Pont Mahé, des Traicts du Croisic, au-delà de la limite de la laisse de basse mer. Il inclut l'île Dumet, seule partie terrestre du site.

Qualité et importance

Le secteur du Mor Braz, allant de la presqu'île de Quiberon jusqu'au Croisic, constitue un ensemble fonctionnel remarquable d'une grande importance pour les regroupements d'oiseaux marins sur la façade atlantique. Le périmètre s'appuie sur les zones de présence les plus importantes d'oiseaux, intégrant les zones d'alimentation, les zones d'hivernage, les zones de stationnement et de passage des oiseaux marins ainsi que des zones de nidification (sur l'île Dumet).

Vulnérabilité

Compte tenu de son caractère totalement marin et des regroupements d'oiseaux observés (en particulier en période d'hivernage), le site est particulièrement vulnérable aux pollutions marines. Des zones de clapage sont présentes sur le site. L'île Dumet, propriété du Conservatoire du littoral, constitue la seule partie terrestre du site, sur laquelle un document d'objectifs a déjà été réalisé.

▪ FR5212007 « MARAIS DU MES, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHE, ETANG DU PONT DE FER, ILE DUMET »

Les principales caractéristiques administratives et physiques de la ZPS sont résumées ci-après.

Type : A (ZPS)

Code du site : FR5212007

Compilation : 31/12/2004

Mise à jour : 31/01/2006

Appelation du site : Marais du Mès, baie et dunes de Pont-Mahé, étang du Pont de Fer, île Dumet

Dates de désignation / classement :

- ZPS : premier arreté (JO RF) : 25/04/2006
- ZPS : dernier arreté (JO RF) : 25/04/2006

Caractère général du site

Classes d'habitats	Couverture
Mer, Bras de Mer	65%
Dunes, Plages de sables, Machair	10%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	10%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	5%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	5%
Galets, Falaises maritimes, Ilots	2%
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	1%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	1%
Prairies ameliorées	1%

Figure 28: principales caractéristiques du site ZPSFR5212007 (Source: INPN)

Coordonnées du centre (WGS 84):

- **Longitude :** -2,42722 *(W 2°25'37")*
- **Latitude :** 47,41333 *(N 47°24'47")*

Superficie : 2 304 ha. **Pourcentage de superficie marine :** 60%

Altitude :

- Min : 0 m.
- Max : 10 m.
- Moyenne : 5 m.

Région administrative :
REGION : PAYS-DE-LA-LOIRE
DEPARTEMENT : Loire-Atlantique (40%)
COMMUNES : Assérac, Guérande, Herbignac, Mesquer, Piriac-sur-Mer, Saint-Lyphard, Saint-Molf.

Outils de Gestion

La communauté d'agglomération de Cap Atlantique a été désignée par le préfet, comme opérateur local de ce site et autorité de rédaction du DoCob. Ce document dresse un inventaire écologique complet du site ZPS, ainsi que des activités humaines présentes. Il met également en avant plusieurs enjeux de gestion. La mosaïque des milieux littoraux et marins (faciès dunaires, landes, marais salants, estran) fait ainsi l'objet d'une attention particulière, au travers d'objectifs de préservation des dunes embryonnaires, des lagunes, de la végétation de slikke et de shore et de restauration des landes et formations herbacées sommitales. L'amélioration de la qualité de l'eau y fait l'objet d'un enjeu distinct. Cet enjeu s'inscrit principalement dans deux cadres : l'amélioration de l'assainissement collectif et non collectif d'une part, la mise en œuvre de pratiques agricoles extensives d'autre part. La mise aux normes des bâtiments d'élevage contribuera également à l'amélioration de la qualité des eaux. Enfin, deux objectifs sont priorisés pour la sensibilisation et l'information (exposition itinérante, plaquette grand public…) et pour l'approfondissement des connaissances des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.

Autres caractéristiques du site

Zone maritime englobant une île et zones humides littorales et arrières-littorales comprenant une baie maritime avec slikke et schorre, bordées de falaises rocheuse et de dunes. Petit fleuve côtier avec, de part et d'autre, des marais salants, saumâtres et doux. Plus en amont, étang avec marais et landes tourbeuses.

Qualité et importance

Site naturel majeur intégré au vaste ensemble de zones humides d'importance internationale de la façade atlantique (basse Loire estuairienne, Marais Poitevin, axe ligérien). Site en relation étroite avec les Zones de Protection Spéciale des Marais salants de Guérande (FR5210090), et des îles de La Baule (FR5210049). Ensemble fonctionnel constitué par les baies et marais salants ou non du Mès: lieux de reproduction, nourrissage et hivernage de nombreuses espèces d'oiseaux (nidification: échasse blanche, avocette élégante, gorge bleue à miroir, busard des roseaux,...; hivernage: spatule blanche, avocette élégante, phragmite aquatique, et nombreux anatidés et limicoles)

Ile Dumet avec sa zone maritime accueille en passage et hivernage plongeons, puffins, océanites et sternes, et pour la reproduction, cormoran huppé, huitrier pie et eider à duvet.

Vulnérabilité

- Evolution des salines en relation avec l'abandon ou la modification de la gestion.
- Dérangements dans les zones de nidification.
- Prolifération des prédateurs et des espèces envahissantes.
- Déprise agricole (difficultés économiques des systèmes d'élevage bovin extensifs).
- Forte pression urbaine et touristique sur le littoral.

- Enjeux de défense contre la mer peuvent induire des aménagements excessifs au détriment des dunes et de l'estran.
- Dégradation de zones humides (dégradation et perturbation du fonctionnement hydraulique, remblaiement et aménagements divers).

▪ FR5200626 « MARAIS DU MES, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHE, ETANG DU PONT DE FER »

Les principales caractéristiques administratives et physiques de la ZSC sont résumées ci-après.

Type : B (pSIC/SIC/ZSC)
Code du site : FR5200626
Compilation : 31/12/1995
Mise à jour : 30/04/2007
Appelation du site : Marais du Mès, baie et dunes de Pont-Mahé, étang du Pont de Fer
Dates de désignation / classement : ▪ Date site proposé éligible comme SIC : 31/03/1999 ▪ Date site enregistré comme SIC : 07/11/2013 ▪ ZSC : premier arreté (JO RF) : ▪ ZSC : dernier arreté (JO RF) :

Caractère général du site

Classes d'habitats	Couverture
Mer, Bras de Mer	35%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	25%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	10%
Dunes, Plages de sables, Machair	10%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	10%
Galets, Falaises maritimes, Ilots	5%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	5%

Coordonnées du centre (WGS 84):

- **Longitude :** -2,42722 *(W 2°25'37")*
- **Latitude :** 47,41333 *(N 47°24'47")*

Superficie : 2 085 ha. **Pourcentage de superficie marine :** 23%

Altitude :

- Min : 0 m.
- Max : 10 m.
- Moyenne : 5 m.

Région administrative :
REGION : PAYS-DE-LA-LOIRE
DEPARTEMENT : Loire-Atlantique (77%)
COMMUNES : *L'information 'communes consultées' est en cours de validation.*

Figure 29: Principales caractéristiques du site ZSC "Marais du Mès" (Source: INPN)

Outils de gestion

La communauté de communes Cap Atlantique a été désignée par le préfet, comme opérateur local de ce site et autorité de rédaction du DoCob. Il s'agit d'un document commun avec la « ZPS MARAIS DU MES, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHE, ETANG DU PONT DE FER, ILE DUMET », les périmètres étant similaires. Les objectifs et enjeux de gestion sont donc identiques.

Autres caractéristiques du site

Zones humides littorales et arrière-littorales comprenant une baie maritime avec slikke et schorre, bordée de falaises rocheuses et de dunes. Petit fleuve côtier avec, de part et d'autre, des marais salants, saumâtres et doux. Plus en amont, étang avec marais et landes tourbeuses. L'activité salicole est ici moins développée que dans les marais de Guérande.

Qualité et importance

Grande richesse floristique et végétation variée : slikke avec peuplements de Zostères (Bancs de Zostera, habitat de la convention OSPAR), végétation dunaire, association de landes et pelouses mésophiles et xérophiles des rochers littoraux, végétation des marais avec une zonation caractéristique en fonction de la salinité des milieux. L'étang de Pont-Mahé présente une riche végétation aquatique et palustre.

Vulnérabilité

Déclin de l'activité salicole entraînant une perte de diversité du fait de l'abandon de la gestion hydraulique ; une opération locale agri-environnement devrait freiner cette déprise. Développement sur les anciennes salines d'activités aquacoles qui banalisent les milieux. Pression touristique sur le littoral.

▪ FR5300030 « RIVIERE DE PENERF, MARAIS DE SUSCINIO »

Les principales caractéristiques administratives et physiques du site sont résumées ci-après.

Type : B (pSIC/SIC/ZSC)

Code du site : FR5300030

Compilation : 30/11/1995

Mise à jour : 30/09/2011

Appelation du site : Rivière de Penerf, marais de Suscinio

Dates de désignation / classement :

- Date site proposé éligible comme SIC : 30/04/2002
- Date site enregistré comme SIC : 07/11/2013
- ZSC : premier arreté (JO RF) : 04/05/2007
- ZSC : dernier arreté (JO RF) : 04/05/2007

Classes d'habitats	Couverture
Mer, Bras de Mer	38%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	22%
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	14%
Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel)	13%
Autres terres arables	4%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	4%
Dunes, Plages de sables, Machair	2%
Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	2%
Forêts caducifoliées	1%

Figure 30: Principales caractéristiques du site ZSC "Rivière de Penerf, marais de Suscinio" (Source: INPN)

Coordonnées du centre (WGS 84):

- **Longitude :** -2,64583 *(W 2°38'44")*
- **Latitude :** 47,50472 *(N 47°30'16")*

Superficie : 4 912 ha. **Pourcentage de superficie marine :** 59%

Altitude :

- Min : -5 m.
- Max : 25 m.
- Moyenne : 0 m.

Région administrative :
REGION : BRETAGNE
DEPARTEMENT : Morbihan (41%)
COMMUNES : Ambon, Damgan, Sarzeau, Surzur, Tour-du-Parc.

Outils de gestion

Le Syndicat intercommunal d'aménagement du Golfe du Morbihan (SIAGM) a été désigné par le préfet, comme opérateur local de ce site et autorité de rédaction du DoCob. Ce document présente un inventaire détaillé des espèces et des habitats présents ainsi qu'un diagnostic socio-économique. Il comprend bien évidemment une partie d'enjeux et d'objectifs. Tout comme sur les sites Natura 2000 du sud de l'estuaire, les objectifs de conservation des habitats sont prépondérants, et là encore axés sur les milieux littoraux et marins (marais, pré-salés, dunes, estran, zone marine non découvrante) qui sont pour la plupart des habitats d'intérêt communautaire. Un objectif est également consacré à la protection et à la fonctionnalité des réseaux écologiques et trophiques, qui est donc intimement lié aux questions de la qualité de l'eau. Là encore, des objectifs généraux d'amélioration des connaissances et de sensibilisation sont également affichés.

Autres caractéristiques du site

Marais maritimes saumâtres et continentaux (Suscinio, Penvins, étier de Pénerf) organisés autour de l'estuaire de Pénerf, anciennes salines (Suscinio, Banaster), cordons dunaires (Penvins), pointes rocheuses (Penvins) et platier rocheux (Plateau des Mâts).

Qualité et importance

La végétation des schorres est extrêmement diversifiée de par la configuration complexe du rivage (Etier de Pénerf), qui ménage zones exposées ou très abritées, par les gradients de salinité et les interventions anthropiques anciennes (digues de marais salants abandonnés) ou actuelles (pâturage des prairies halophiles) qui constituent une mosaïque de microhabitats d'intérêt communautaire (prés-salés atlantiques, accompagnés de groupements à salicornes ou spartines (anse de Banaster), et de fourrés halophiles thermo-atlantiques).

D'anciennes salines forment aujourd'hui des lagunes où se développent à la fois des végétations rases d'herbiers saumâtres et des petites roselières. Les bas-marais alcalins à *Cladium mariscus*, habitat prioritaire rare en Bretagne, sont également bien représentés, en particulier sur le site des marais de Suscinio.

L'étier de Pénerf est un site de valeur internationale pour les oiseaux d'eau, reconnu par la Convention de RAMSAR, et qui fonctionne en complémentarité avec le golfe du Morbihan à l'ouest et l'estuaire de la Vilaine à l'est. Les prairies inondables à affinités halophile ou dulcicole, les anciennes lagunes et les estrans vaseux (habitats d'intérêt communautaire), jouent un rôle essentiel en tant que sites de gagnage (nocturne pour les canards de surface du golfe) pour les anatidés et les limicoles, zone de reproduction (Echasse blanche, Aigrette garzette, Gorgebleue à miroir : espèces figurant en annexe I de la directive 79/409/CEE "Oiseaux"), zone de chasse pour le Milan noir (annexe I de la directive 79/409/CEE "Oiseaux").

La pointe de Penvins et ses abords, outre son intérêt pour l'accueil de l'avifaune (Harle huppé, Grèbe à cou noir et Grèbe esclavon ; halte migratoire pour les passereaux), constitue également une originalité géomorphologique : il s'agit en effet d'une île tabulaire reliée au continent par un tombolo (aujourd'hui artificialisé).

Le secteur de la rivière de Pénerf constitue pour la Loutre d'Europe la zone centrale du second noyau breton (Golfe du Morbihan, étier de Pénerf). La présence du Vison d'Europe est fortement suspectée.

Vulnérabilité

Le développement de la friche (déprise agricole) dans les secteurs de bocage relictuel, en particulier sur les prairies inondables à groupements dulcicoles à halophiles, le comblement de certaines zones humides (gravats, déchets verts), le développement de parcelles à caravanes, l'extension des phragmitaies et autres espèces à fort pouvoir colonisateur dans les bas-marais et étangs alcalins, les pollutions organiques des eaux continentales alimentant ces marais (Suscinio), l'isolement (défaut de maîtrise du système hydraulique) des marais arrière-littoraux par rapport au milieu marin, et la fréquentation mal contrôlée des massifs dunaires sont les principales menaces qui pèsent sur les habitats d'intérêt communautaire de ce site.

- **FR5310092 « RIVIERE DE PENERF »**

Les principales caractéristiques administratives et physiques de la ZPS sont résumées ci-après.

Type : A (ZPS)

Code du site : FR5310092

Compilation : 31/12/1993

Mise à jour : 30/06/2008

Appelation du site : Rivière de Pénerf

Dates de désignation / classement :

- ZPS : premier arreté (JO RF) : 30/07/2004
- ZPS : dernier arreté (JO RF) : 30/07/2004

Classes d'habitats	Couverture
Mer, Bras de Mer	67%
Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel)	16%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	10%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	7%

Coordonnées du centre (WGS 84):

- **Longitude :** -2,60000 *(W 2°36'00")*
- **Latitude :** 47,51667 *(N 47°31'00")*

Superficie : 4 495 ha. **Pourcentage de superficie marine :** 89%

Altitude :

- Min : -15 m.
- Max : 5 m.
- Moyenne : 2 m.

Région administrative :
REGION : BRETAGNE
DEPARTEMENT : Morbihan (11%)
COMMUNES : Ambon, Damgan, Sarzeau, Surzur, Tour-du-Parc.

Figure 31: Principales caractéristiques du site ZPS "Rivière de Pénerf" (Source : INPN)

Outils de gestion

Le Syndicat intercommunal d'aménagement du Golfe du Morbihan (SIAGM) a été désigné par le préfet, comme opérateur local de ce site et autorité de rédaction du DoCob. Il s'agit d'un document commun avec la ZSC « RIVIERE DE PENERF, MARAIS DE SUSCINIO », les périmètres étant similaires. Les objectifs et enjeux de gestion sont donc identiques.

Autres caractéristiques du site

La rivière de Pénerf, très ramifiée, comprend plusieurs étiers et les vasières y occupent de grandes étendues. Un schorre dense colonise le fond des différents étiers, y compris les salines abandonnées.
L'îlot de Riom est un site important puisqu'il abrite une colonie de Sternes pierregarin depuis plusieurs années, la Sterne caugek s'y est reproduite en 2007. Les chenaux et les eaux peu profondes de la rivière de Pénerf constituent des zones de pêche. D'autres zones de pêche se situent dans la baie de la Vilaine et devant les côtes de la presqu'île de Rhuys.
Les marais endigués mais aussi les prairies humides et les prés salés sont exploités par les limicoles pour leur nidification.

Qualité et importance

L'étier de Pénerf est un site de valeur internationale pour les oiseaux d'eau, reconnu par la Convention de Ramsar, et qui fonctionne en complémentarité avec le golfe du Morbihan à l'ouest et l'estuaire de la Vilaine à l'est.

La ZPS est d'importance internationale pour l'hivernage de l'Avocette élégante et accueille des effectifs d'importance nationale pour plusieurs espèces : Spatule blanche, Tadorne de Belon, Grand gravelot, Barge rousse, Courlis cendré et Chevalier gambette. En période de nidification, le site accueille la reproduction de plusieurs espèces de limicoles mais en effectifs marginaux, ainsi qu'une colonie de Sternes pierregarin d'importance régionale sur l'îlot de Riom (jusqu'à 160 couples).

Il existe des échanges importants entre la rivière de Pénerf et le Golfe du Morbihan, notamment en fonction de la marée. Pour éviter de compter deux fois les oiseaux dans le site Ramsar, les comptages ont lieu à Pénerf durant la marée montante, quand les limicoles sont dans le Golfe du Morbihan. Cela entraîne une sous-estimation de l'importance des effectifs qui utilisent la rivière de Pénerf, notamment comme reposoir de pleine mer, mais aussi comme zone d'alimentation en début de descendante.

La ZPS sert de halte migratoire à de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau, que ce soit lors de la migration post-nuptiale ou de la migration pré-nuptiale. Il est difficile d'évaluer avec exactitude le nombre d'oiseaux faisant étape dans la ZPS, du fait notamment du renouvellement des oiseaux au cours de la migration. Les chiffres avancés dans ce FSD sont donc à prendre comme des évaluations minimales. Le bois du Castel (Le Tour-du-Parc) accueille une des trois principales colonies d'ardéidés du site Ramsar ainsi qu'un très important dortoir de Spatules blanches pendant la période internuptiale.

Vulnérabilité

Les activités humaines recensées dans la ZPS et en périphérie sont l'ostréiculture (sur les vasières), l'élevage (dans les prés salés et marais endigués), la chasse et les activités de loisirs (pêche de plaisance, pêche à pied, plage, promenade, baignade, kite-surf, cerf-volant) ainsi que des opérations de lutte contre les moustiques.
L'impact de l'ostréiculture sur les oiseaux dans la ZPS et en périphérie n'est actuellement pas évalué.
En revanche, la pression de chasse (notamment en rivière de Pénerf) génère un dérangement pour la partie incluse dans les marais.
L'élevage pratiqué sur les prés-salés et les marais endigués présente des effets à la fois positifs et négatifs pour l'avifaune. Si l'élevage permet de maintenir des milieux ouverts favorables notamment aux limicoles, l'assèchement prématuré des marais endigués au printemps annule les chances de réussite de la reproduction des anatidés et des limicoles. Le piétinement intense par le bétail créé en outre des micros dépressions, gîtes larvaires potentiels de moustiques, ce qui a induit la mise en œuvre de la démoustication, dont les effets ne sont pas cernés.
L'impact des activités de loisirs varie en fonction des secteurs. En rivière de Pénerf proprement dit (c'est-à-dire dans le périmètre de la ZPS), il s'agit principalement de la pêche de plaisance, de la pêche à pied et du kayak. Leur pratique reste marginale et par conséquent elles n'ont probablement que peu d'effets sur la capacité d'accueil du site pour l'avifaune. En revanche, côté océan (c'est-à-dire entre la pointe de Penvins et la Tour-des-Anglais), les activités de loisirs ont vraisemblablement un impact plus marqué sur l'avifaune, et notamment sur certaines espèces fréquentant à marée basse non seulement la ZPS "rivière de Pénerf" mais aussi la ZPS "golfe du Morbihan" (cas du Grand gravelot et du Bécasseau variable notamment). Ce secteur abrite en effet de très importants reposoirs de marée haute pour les limicoles. Des activités comme la

promenade (en particulier lorsque les promeneurs sont accompagnés de chiens en liberté), la plage, le kite-surf ou encore le cerf-volant peuvent s'avérer problématiques, car elles peuvent être à l'origine de dérangements très importants sur ces reposoirs.
L'abandon des marais littoraux endigués est quasiment généralisé sur l'ensemble de la ZPS. Cet abandon est problématique. En effet, ces marais sont l'habitat alimentaire et l'habitat de reproduction de plusieurs espèces d'un fort intérêt patrimonial : Spatule blanche, Echasse blanche, Avocette élégante, Chevalier gambette. Les problèmes de gestion hydraulique dus à l'état de dégradation des structures des marais endigués, et aux choix de gestion des usagers (stockage des eaux pluviales dans les marais à usage cynégétique) limitent en nombre et en qualité les sites favorables pour l'alimentation ou la nidification de ces espèces. Il en résulte en effet soit une disparition des lagunes saumâtres, soit une inaccessibilité de la nourriture, ou encore l'absence de ressources alimentaires (GELINAUD & REBOUT 2002).
Les marais de la rivière de Pénerf font l'objet d'opérations régulières de démoustication. Deux méthodes de lutte sont appliquées : la lutte physique et la lutte chimique. La lutte physique vise la suppression des gîtes larvaires par drainage ou mise en eau permanente des prés-salés et marais littoraux. Des actions de ce type ont été réalisées en décembre 2001 sur une cinquantaine d'hectares de prés salés sur la commune de Surzur, incluant drainage, nivellement du sol par passage d'engins à chenilles et mises en eau permanentes. Aucune étude d'incidence ne fut réalisée à l'époque et aucun suivi n'a été mis en place par la suite. Ces travaux ont pourtant eu un impact très fort sur les habitats des secteurs concernés, puisqu'ils se sont traduits par une très forte homogénisation du milieu (voir évaluation globale de l'état de conservation des prés-salés de la rivière de Pénerf réalisé en 2006 par le CBNB). Par ailleurs, de tels travaux sont susceptibles d'avoir des effets à l'échelle de la rivière de Pénerf, et en particulier sur l'avifaune.
En modifiant la composition de la végétation et par conséquent de la production végétale sur le pré-salé, mais aussi en affectant les échanges de matière organique, de nutriments et d'animaux entre le pré salé et le milieu marin, ce sont les ressources alimentaires des oiseaux mais également des poissons qui sont directement touchées (GELINAUD et al. 2005). La lutte chimique, qui a pour objectif l'élimination des larves par l'utilisation d'insecticides, est également mise en œuvre chaque année depuis 1997 dans les marais de la rivière de Pénerf. D'après les suivis réalisés par l'INRA entre 1998 et 2001, l'étude des peuplements d'invertébrés conclut à l'impossibilité de mettre en évidence un effet significatif des traitements dans le cadre expérimental adopté. Toutefois, aucune étude des effets sur les maillons trophiques supérieurs tels les poissons ou les oiseaux n'a été encore réalisée, ni d'ailleurs d'étude sur le risque de contamination de l'écosystème (GELINAUD et al. 2005). Cette dernière menace apparaît maintenant moindre en raison de l'arrêt de l'utilisation de l'insecticide organophosphoré à partir de 2007.