

Anne Pellouin –Grouhel, ⁽¹⁾, coordination

Jean-Pierre Allenou⁽¹⁾, Chantal Abernot-Le Gac ⁽⁴⁾, Jacky Chauvin⁽¹⁾,
Julien Chev  ⁽²⁾, Karine Collin⁽¹⁾, Fran  oise Dagault⁽²⁾, Annick Derrien⁽³⁾,
Anne Doner⁽⁴⁾, Audrey Duval⁽⁴⁾, Mireille Fortune⁽¹⁾, Raoul Gabellec⁽¹⁾,
Quentin Josset⁽¹⁾, Aur  lie Legendre⁽²⁾, Aurore Lejolivet⁽²⁾, Yoann Le Merrer⁽¹⁾,
Micha  l Retho⁽¹⁾, Serge Robert⁽³⁾

(1) LER Morbihan-Pays de Loire,
(2) LER Bretagne Nord

(3) LER Pertuis Charentais
(4) LER Bretagne Occidentale, Finist  re

Novembre 2015 - RST/LER/MPL/15.15
Convention Ifremer/AELB n   130462101

Ifremer

Directive cadre sur l'eau Bassin Loire-Bretagne

Contr  le de surveillance dans les masses d'eau
c  ti  res et de transition.
Actions men  es par Ifremer en 2014



E. Ar Gall, M. Le Duff
2014 : bas d'estran sur le site de l'  le de
l'Aber

Directive cadre sur l'eau
Bassin Loire-Bretagne

**Contrôle de surveillance
dans les masses d'eau côtières
et de transition
Actions menées par Ifremer en 2014**

Dossier n°130462101

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : RST/LER/MPL/15.15 Diffusion : libre : <input type="checkbox"/> restreinte : <input checked="" type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		date de publication : 11/2015 nombre de pages : 65 p bibliographie : oui illustration(s) : langue du rapport : F
Validé par : Nathalie Cochenec-Laureau Adresse électronique :		
Titre de l'article : Directive cadre sur l'eau - Bassin Loire-Bretagne. Contrôle de surveillance dans les masses d'eau côtières et de transition. Actions menées par Ifremer en 2014		
Contrat n°120373101 Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/>		Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>
Auteur(s) principal(aux) : Anne Pellouin-Grouhel,	Organisme / Direction / Service, laboratoire IFREMER/ODE/ Unité littoral/LER MPL	
Encadrement(s) :		
Cadre de la recherche : convention pluriannuelle Ifremer - AELB		
Destinataire : P. Fera AELB		
Résumé : Le contrôle de surveillance 2014 pour la DCE appliquée dans les eaux littorales de Loire Bretagne a porté sur les 25 masses d'eau côtières (sur 39 au total) et les 16 masses d'eau de transition (sur 30 au total) retenues au titre du contrôle de surveillance. L'ensemble des résultats acquis, aussi bien sur les paramètres biologiques que chimiques, a permis de mettre à jour l'évaluation de l'état des masses d'eau affiché sur l'atlas DCE accessible sur la page web d'Envlitt correspondante.		
Abstract		
Mots-clés DCE, bassin Loire-Bretagne, contrôle de surveillance, eaux côtières et eaux de transition		
Words keys WFD, Loire Bretagne district, monitoring, coastal waters and transitional waters		

sommaire

Fiche documentaire	5
1. Introduction.....	11
2. Présentation du programme de surveillance DCE.....	13
2.1. Contrôle de surveillance	13
2.2. Contrôle opérationnel	21
2.3. Contrôle d'enquête.....	23
2.4. Etude des peuplements de macroalgues subtidales dans le secteur Loire – Vilaine.....	23
3. Suivi de l'hydrologie et du phytoplancton	25
3.1. Généralités	25
3.2. Bilan de l'échantillonnage pour les analyses hydrologiques et phytoplanctoniques.....	28
4. Suivi des contaminants chimiques	29
4.1. Généralités	29
4.2. Suivi des substances OSPAR.....	30
4.3. Suivi des effets biologiques du TBT : l'imposex.....	31
4.4. Evaluation des résultats obtenus sur les substances prioritaires.....	31
4.4.1. Evaluation des résultats obtenus dans les coquillages.....	32
4.4.2. Evaluation des résultats obtenus dans les sédiments	32
5. Suivi du compartiment benthique	37
5.1. Généralités	37
5.2. Invertébrés de substrat meuble.....	37
5.2.1. Zone intertidale.....	38
5.2.2. Zone subtidale	39
5.3. Herbiers de phanérogames	39
5.4. Macroalgues.....	41
5.4.1. Zone intertidale.....	41
5.4.2. Zone subtidale	43
5.4.3. Blooms de macroalgues opportunistes	45
6. Valorisation des données	49
6.1. Atlas DCE littoral Loire-Bretagne	49
6.2. Journée de bilan annuel 2014	50
6.3. Bilan 2014 de l'étude des estuaires de la Loire et la Vilaine.....	50
7. Principaux résultats 2014	51
7.1. Bilan de la qualité écologique des masses d'eau	51
7.2. Bilan de la qualité chimique des masses d'eau	52
7.2.1. Imposex et impact du tributylétain (TBT)	52
7.2.2. Etat chimique global	52
7.3. Synthèse de l'évolution de la qualité et du classement en RNAOE.....	53
8. Coûts de la surveillance DCE Loire-Bretagne 2014.....	55
9. Conclusion	57
Bibliographie citée.....	59
Pour en savoir plus	61
Liste des sigles.....	63
Liste des annexes	65

Outre les auteurs de ce rapport :

Anne Pellouin –Grouhel, ⁽¹⁾, coordination
 Jean-Pierre Allenou⁽¹⁾, Chantal Abernot-Le Gac ⁽⁴⁾, Jacky Chauvin⁽¹⁾, Julien Chevé⁽²⁾,
 Karine Collin⁽¹⁾, Françoise Dagault⁽²⁾, Annick Derrien⁽³⁾, Anne Doner⁽⁴⁾, Audrey Duval⁽⁴⁾,
 Mireille Fortune⁽¹⁾, Raoul Gabellec⁽¹⁾, Quentin Josset⁽¹⁾, Aurélie Legendre⁽²⁾,
 Aurore Lejollivet⁽²⁾, Yoann Le Merrer⁽¹⁾, Michaël Retho⁽¹⁾, Serge Robert⁽³⁾

(1) LER Morbihan-Pays de Loire,

(2) LER Bretagne Nord

(3) LER Pertuis Charentais

(4) LER Bretagne Occidentale, Finistère

de nombreux acteurs ont contribué à la mise en œuvre de la DCE 2014 dans le bassin Loire-Bretagne. Nous les remercions pour leur participation active.

Ifremer

LER/Bretagne Nord : Nicolas Desroy, Daniel Gerla, Patrick le Mao, Claire Rollet

LER/Morbihan Pays de Loire : Françoise Bonneau, Jean-François Bouget, Nathalie Cochenec - Laureau, Soazig Manach, Philippe Souchu, Cathy Tréguier.

LER/Pertuis Charentais : Jean-Michel Chabirand, Gabriel Charpentier, Sylvie Genauzeau, James Grizon, Anne Schmitt, Jean-Luc Seugnet.

LER/Arcachon : Hélène Oger-Jeanerret et Isabelle Auby,

LRH L’Houmeau : Didier Leguay

DYNECO/VIGIES : Gaétane Durand, Emilie Gauthier, Alice Lamoureux, Jean-Claude Masson, Nadine Neaud-Masson, Catherine Belin, Anne Daniel

BE/LBCM : Dominique Auger, Jean-François Chiffolleau, Didier Claisse, Emmanuelle Rozuel, Sylvette Crochet, Sandrine Bruzac

Directions départementales des Territoires et de la Mer

DDTM / CQEL 22 : Sylviane Hinault

DDTM / SPEL 29 : Claire Le Marc

DDTM / SPEL 44 : Eric Pavoine, Yannick Thomas.

Agence de l’Eau Loire-Bretagne : Xavier Bourrain, Jacky Durocher, Philippe Féra.

Association O d’Ouessant : Armelle Tual

Alkante : Delphine Martinuzzi

Bio-Littoral : Anne-Laure Barillé, Annaik Cocaud, Marion Delemarre, Nicolas Harin, Nicolas Truhaus.

Centre d’Études et de Valorisation des Algues : Nadège Rossi, Sylvain Ballu, François Hénaff, Clément Daniel, Laëtitia Marchand, Loïc Cellier, Déborah Belleney, Marion Riobé, Charlène Launay et Xavier Seng.

Géo-Transfert : Cécile Curti, Aurélie Dehouck, Virginie Lafon

Institut Universitaire Européen de la Mer - Université de Bretagne Occidentale –

OSU / LEMAR : Erwan Ar Gall, Jacques Grall, Michel Le Duff., Vincent Le Garrec, Marion Maguer.

IRH ingénieur conseil : Luc Georgin

Minyvel Environnement : Yves Le Medec, Sylvain Rocheteau.

Muséum National d’Histoire Naturelle – Station de Biologie Marine de

Concarneau : Sandrine Derrien-Courtel, Aodren Le Gal, Elodie Catherine, François-Xavier Decaris et René Derrien

Université de La Rochelle/CNRS/LIENSs La Rochelle : Christophe Arnaud, Fabien Aubert, Martine Bréret, Alyssan Chipaux, Antoine Duvard, Jérôme Jourde, Vincent Ottman, Philippe Pineau, Pierre-Guy Sauriau.

Université Pierre et Marie Curie/CNRS - Station Biologique de Roscoff : Caroline Broudin, Céline Houbin, Eric Thiébaud.

Nos remerciements vont également aux équipages bénévoles des bateaux de la Société Nationale du Sauvetage en Mer des stations de L'Herbaudière, de L'Ile d'Yeu, de Loguivy de la mer, de Saint Cast – Le Guildo, de Saint-Gilles – Croix de Vie, de Saint-Quay-Portrieux et de Trébeurden, ainsi qu'à l'association Al Lark de Cancale.

1. Introduction

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE (DCE) établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixe comme objectif général l'atteinte, à l'horizon 2015, d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraines et de surface, ces dernières incluant les eaux côtières et de transition (estuaires en particulier).

Les masses d'eau côtières et de transition sont des unités géographiques cohérentes, qui ont été définies sur la base de critères physiques ayant une influence avérée sur la biologie :

- critères hydrodynamiques (courant, marnage, stratification, profondeur...),
- critères sédimentologiques (sable, vase, roche...).

Dans le bassin Loire-Bretagne, qui s'étend du Mont Saint-Michel au nord, à La Rochelle au sud, le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne »¹ a déterminé 39 masses d'eau côtières (MEC) et 30 masses d'eau de transition (MET).

Les critères hydrodynamiques et sédimentologiques ont été pris en compte pour établir une *typologie* des masses d'eau à l'échelle nationale (côte vaseuse modérément exposée, côte rocheuse macrotidale profonde,...) recensée dans l'arrêté du 12 janvier 2010 du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer. Douze types de masses d'eau côtières et cinq types de masses d'eau de transition sont représentés dans le bassin Loire-Bretagne.

L'article 8 de la DCE prévoit la mise en œuvre d'un *programme de surveillance* des masses d'eau, de manière à « dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque bassin hydrographique ». Ce programme est mené sur la durée d'un « plan de gestion », soit 6 ans. Pour répondre à cette demande, chaque bassin a ainsi défini différents réseaux de contrôles dans le cadre des Schémas Directeurs des Données sur l'Eau (SDDE) prévus par la circulaire du 26 mars 2002 du Ministère chargé de l'Environnement.

nb : une liste des sigles figure en fin d'ouvrage

¹ Ce groupe, piloté par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB), se réunit depuis 2003 pour contribuer à l'élaboration du programme de surveillance DCE. Il rassemble des représentants de l'Ifremer, des DREAL Bretagne, Pays de la Loire et Centre, des DDTM, des CRC, de l'Ifremer, du GIP Loire estuaire et du Muséum National d'Histoire Naturelle et des ARS. Il a été élargi en 2010 à de nouveaux partenaires.

2. Présentation du programme de surveillance DCE

Le programme de surveillance comprend quatre types de contrôles :

- le *contrôle de surveillance*, qui a démarré en 2007 (Oger-Jeanneret *et al.*, 2009 à 2012, Pellouin – Grouhel *et al.*, 2013 et 2014) sur l'ensemble des paramètres biologiques et physico-chimiques, en 2008 sur les contaminants chimiques,
- le *contrôle opérationnel*, mis en place sur les masses d'eau à risque de non atteinte des objectifs environnementaux (RNAOE) et qui porte sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau,
- le *contrôle d'enquête*, mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel, ou pour évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle,
- le *contrôle additionnel*, destiné à vérifier les pressions qui s'exercent sur les zones « protégées », c'est-à-dire les secteurs ou activités déjà soumis à une réglementation européenne (ex. : zones conchylicoles, Natura 2000, baignades).

Ce rapport traite *du contrôle de surveillance et de contrôles complémentaires* mis en œuvre en 2014. Le contrôle d'enquête mené dans les masses d'eau FRGC50 (macroalgues subtidales §5.5.2) et FRGC48 (macroalgues intertidales §5.5.1) est également mentionné.

La présentation comprend également la surveillance des contaminants chimiques exercée au titre des engagements français dans la convention OSPAR et l'étude des peuplements de macroalgues fixées subtidales dans le secteur des estuaires de la Loire et de la Vilaine.

La surveillance microbiologique mise en œuvre dans le cadre du réseau REMI pour l'évaluation des zones conchylicoles fait l'objet de rapports annuels qui sont disponibles sur <http://envlit.ifremer.fr>.

2.1. Contrôle de surveillance

Le contrôle de surveillance a pour objectifs :

- d'apprécier l'état écologique et chimique des masses d'eau,
- de compléter et valider le classement RNAOE,
- d'évaluer à long terme les éventuels changements du milieu,
- de contribuer à la définition des mesures opérationnelles à mettre en place pour atteindre le bon état écologique.

Le contrôle de surveillance n'a pas vocation à s'exercer sur toutes les masses d'eau, mais sur un nombre suffisant de masses d'eau par type pour permettre une évaluation générale de l'état écologique et chimique des eaux à l'échelle du bassin hydrographique. En Loire-Bretagne, le choix des masses d'eau suivies s'est fait sur la base de plusieurs critères (type de masse d'eau, répartition nord/sud, nature des pressions anthropiques exercées...).

Les masses d'eau soumises au contrôle de surveillance DCE (Tableau 1 et Figure 1) sont au nombre de :

- 25 masses d'eau côtières sur 39,
- 16 masses d'eau de transition sur 30.

Masses d'eau côtières		Masse d'eau de transition	
Code	Nom de la masse d'eau	Code	Nom de la masse d'eau
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	FRGT02	Bassin maritime de la Rance
FRGC03	Rance-Fresnaye	FRGT03	Le Trieux
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	FRGT04	Le Jaudy
FRGC06	Saint-Brieuc (large)	FRGT05	Le Léguer
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	FRGT06	Rivière de Morlaix
FRGC08	Perros-Guirec (large)	FRGT07	La Penzé
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	FRGT08	L'Aber Wrac'h
FRGC10	Baie de Lannion	FRGT09	L'Aber Benoît
FRGC11	Baie de Morlaix	FRGT10	L'Elorn
FRGC12	Léon - Trégor (large)	FRGT11	Rivière de Daoulas
FRGC13	Les Abers (large)	FRGT12	L'Aulne
FRGC16	Rade de Brest	FRGT13	Le Goyen
FRGC17	Iroise - Camaret	FRGT14	Rivière de Pont l'Abbé
FRGC18	Iroise (large)	FRGT15	L'Odet
FRGC20	Baie de Douarnenez	FRGT16	L'Aven
FRGC24	Audierne (large)	FRGT17	Le Belon
FRGC26	Baie d'Audierne	FRGT18	La Laïta
FRGC28	Concarneau (large)	FRGT19	Le Scorff
FRGC29	Baie de Concarneau	FRGT20	Le Blavet
FRGC32	Laïta - Pouldu	FRGT21	Ria d'Etel
FRGC33	Laïta (large)	FRGT22	Rivière de Crac'h
FRGC34	Lorient - Groix	FRGT23	Rivière d'Auray
FRGC35	Baie d'Etel	FRGT24	Rivière de Vannes
FRGC36	Baie de Quiberon	FRGT25	Rivière de Noyal
FRGC37	Groix (large)	FRGT26	Rivière de Pénerf
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	FRGT27	La Vilaine
FRGC39	Golfe du Morbihan	FRGT28	La Loire
FRGC42	Belle-Ile	FRGT29	La Vie
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	FRGT30	Le Lay
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	FRGT31	La Sèvre Niortaise
FRGC46	Loire (large)		
FRGC47	Ile d'Yeu		
FRGC48	Baie de Bourgneuf		
FRGC49	La Barre-de-Monts		
FRGC50	Nord Sables d'Olonne		
FRGC51	Sud Sables d'Olonne		
FRGC52	Ile de Ré (large)		
FRGC53	Pertuis breton		

Tableau 1. Masses d'eau retenues par le groupe littoral - Loire – Bretagne au titre du contrôle de surveillance DCE.

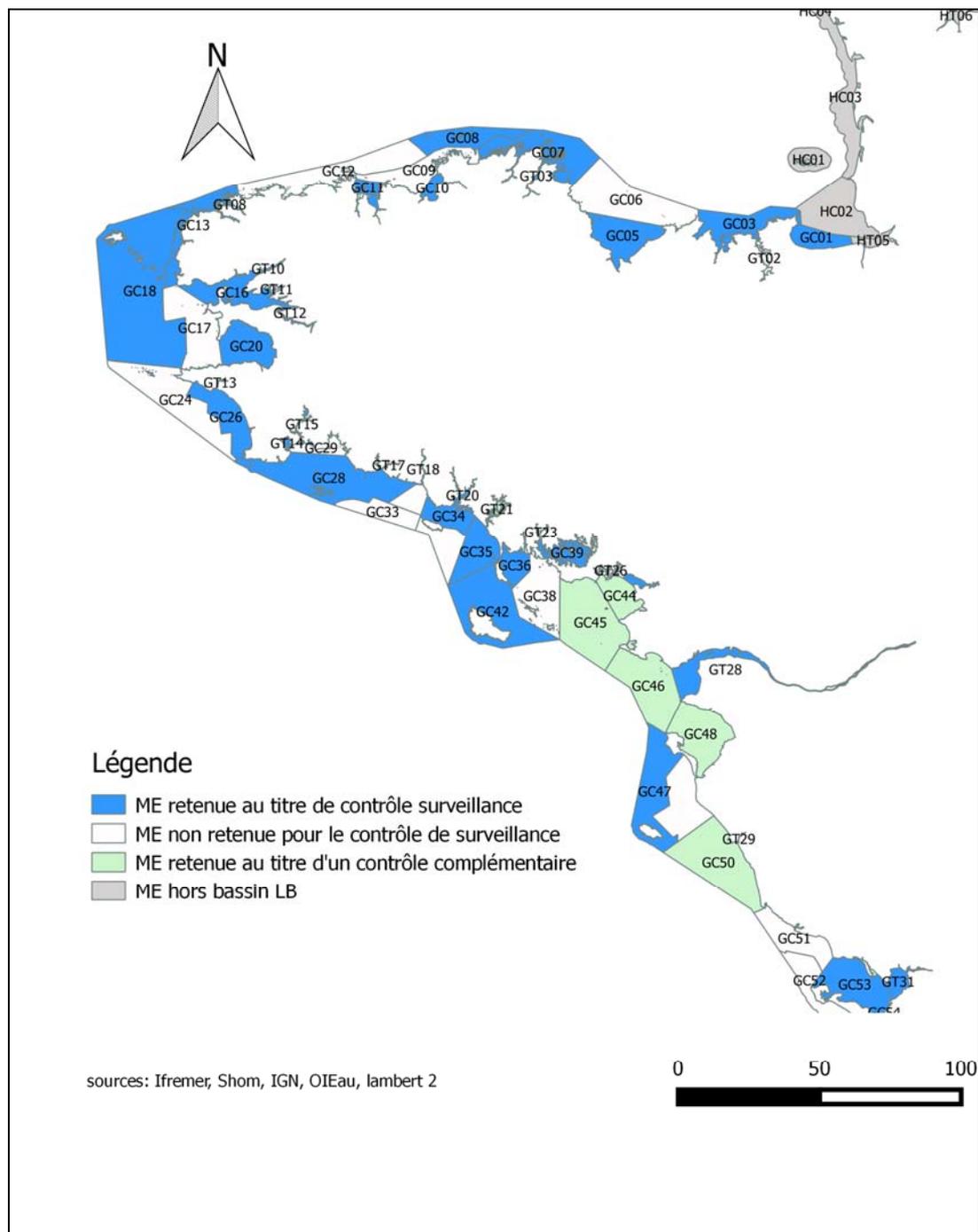


Figure 1. Masses d'eau retenues/non retenues au titre du contrôle de surveillance DCE et au titre des contrôles complémentaires (contrôle opérationnel et contrôle d'enquête).

Les éléments de qualité suivis au titre du contrôle de surveillance sont les suivants² :

- paramètres généraux : température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments (nitrate, nitrite, phosphate, ammonium, silicate),
- contaminants chimiques :
 - 41³ substances des annexes IX et X de la DCE,
 - les substances « OSPAR » (9 hydrocarbures, 7 polychlorobiphényles, plomb, cadmium, mercure, tributylétain)⁴ suivies sur 50 % des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE,
- éléments de qualité biologique :
 - phytoplancton ; depuis 2008, ce suivi est étendu aux masses d'eau de transition non turbides : GT12 Aulne, GT13 Goyen, GT16 Aven, GT17 Belon et GT18 Laïta ; en 2013 une remise à jour nationale de cette classification a été réalisée ; elle a conduit à revoir la liste des masses d'eau de transition non turbides prises en compte dans le suivi 2014.
 - flore aquatique autre que le phytoplancton (« macrophytes ») :
 - angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii*),
 - macroalgues benthiques en zones intertidales et subtidales,
 - blooms de macroalgues opportunistes,
 - invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidales et subtidales,
 - poissons dans les eaux de transition (ce suivi n'est pas traité ici).

Le choix des points de surveillance a été fait par le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne » en tenant compte des réseaux de surveillance déjà existants et mis en œuvre par l'Ifremer (REPHY, ROCCH, REBENT) et les DDTM (Réseau des Estuaires Bretons, réseaux de suivi de la qualité des eaux saumâtres et marines) et des propositions faites par les différents acteurs de ces réseaux (Guillaumont *et al.*, 2006).

Les stratégies d'échantillonnage mises en place proviennent de l'expérience acquise dans le cadre de ces réseaux. Le suivi benthique a été adapté des fiches de recommandation pour le contrôle de surveillance DCE élaborées dans le cadre du REBENT (<http://www.rebent.org/documents/index.php> - Guillaumont et Gauthier 2005).

2 Arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux
http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20100224&numTexte=8&pageDebut=03406&pageFin=03429 modifié par l'arrêté du 29 juillet 2011
http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20110918&numTexte=5&pageDebut=15627&pageFin=15648 .

3 la liste des substances prioritaires a été revue en 2013 et en application de la directive 2013/39/UE du 12 août 2013, la liste a été étendue à 45 substances prioritaires qui seront à prendre en compte à partir de 2015

4 Tableau 1-annexe 4 de la circulaire DCE 2007/20 (NOR DEV0 0700194C) du 155 mai 2007 MEDD 2007/9 – texte 4/36.

Les éléments de qualité et les protocoles correspondants sont décrits sur le site ENVLIT de l'Ifremer, rubrique DCE <http://envlit.ifremer.fr> et en lien sur chacune des masses d'eau de l'atlas web DCE Loire-Bretagne.

Les fréquences de suivi retenues par le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne » sont indiquées dans le Tableau 2 (eaux côtières) et le Tableau 3 (eaux de transition).

Paramètres		Paramètres associés	Fréquence /année du suivi	Nb années/SDAGE	Période de suivi
Physico-chimie	T°, S ‰, turbidité				tous les mois
	O2 dissous (surface et fond)		1 / mois	6 ans / 6	juin à septembre
Nutriments	N, P, Si	T°, S ‰, turbidité	1 / mois	6 ans / 6	novembre à février à 1/mois si risque d'eutrophisation
Contaminants chimiques	41 substances DCE	T°, S ‰, turbidité	eau : 1 / mois	1 an / 6	tous les mois
	34 substances hydrophobes	granulo, C org, CO3, Al,	sédiment : 1 / an	sédiment : 1an / 6	sédiment : été
	substances OSPAR	granulo, C org, CO3, Al,	sédiment : 1 / an	sédiment : 1an / 6	sédiment : été
	<i>Imposex-effets TBT (OSPAR)</i>		<i>mollusques : 1 / an</i>	<i>6 ans / 6</i>	<i>printemps</i>
Phytoplancton	Chla (biomasse),	T°, S ‰, turbidité	1 / mois	6 ans / 6	mars-octobre
	abondance, composition	T°, S ‰, turbidité	1 / mois	6 ans / 6	tous les mois
Macroalgues intertidales	Suivi quantitatif - image SPOT		1 / an	1 an / 6	juin - août
	Suivi quantitatif - terrain : limites, couverture		2 / an	1 an / 6	mars-juillet et automne
	Composition floristique		2 / an	2 ans / 6	mars – juillet et automne
Macroalgues intertidales	Suivi quantitatif - survol aérien		3 / an	6 ans / 6	mai-juillet-septembre
Macroalgues subtidales	Extension ceinture laminaires, composition		1 / an	1 an / 6	juin - août
Herbiers Zostères	Suivi surfacique		1 / an	1 an / 6	printemps (<i>Z. marina</i>) - fin d'été (<i>Z. noltii</i>)
	Vitalité <i>Z. noltii</i>	granulo, MO	1 / an	6 ans / 6	fin été
	Vitalité <i>Z. marina</i>	granulo, MO	1 / an	2 ans / 6	printemps
Invertébrés intertidal	Dénombrement, biomasse	granulo, MO	1 / an	2/6 a sauf site appui 6/6 ans	printemps
Invertébrés subtidal	Dénombrement, biomasse	granulo, MO	1 / an	2/6 a sauf site appui 6/6 ans	printemps

Tableau 2. Contrôle de surveillance DCE dans les masses d'eau côtières : paramètres suivis depuis 2007 et fréquences (en jaune les cas qui diffèrent de l'arrêté dans le sens d'une augmentation des contraintes).

Paramètres		Paramètres associés	Fréquence dans l'année du suivi	Nb années/SDAGE	Période de suivi
Physico-chimie	O2 dissous	T°, S ‰, turbidité	1 / mois	6 ans / 6	tous les mois
Nutriments	N, P, Si	T°, S ‰, turbidité	1 / mois	6 ans / 6	tous les mois
Contaminants chimiques	41 substances DCE	T°, S ‰, turbidité	eau : 1 / mois	1 an / 6	tous les mois
	34 substances hydrophobes	granulo, C org, carbonate, Al, teneur en eau (taille, IC, % MS)	sédiment : 1 / an mollusques : 1 / an	sédiment : 1 an / 6 mollusques : 1 an / 3	sédiment : été mollusques : novembre
	substances OSPAR	granulo, C org, carbonate, Al, teneur en eau (taille, IC, % MS)	sédiment : 1 / an mollusques : 1 / an	sédiment : 1 an / 6 mollusques : 6 ans / 6	sédiment : été mollusques : novembre
	Imposex-effets du TBT (OSPAR)		mollusques : 1 / an	6 ans / 6	printemps
Phytoplancton	Chla (biomasse),	T°, S ‰, turbidité	1 / mois	6 ans / 6	mars-octobre
	abondance, composition	T°, S ‰, turbidité	1 / mois	6 ans / 6	tous les mois
Macroalgues intertidales	Indicateur en cours de validation pour les masses d'eau de transition		1 / an	1 an / 3	
Macroalgues intertidales (blooms)	Suivi quantitatif - survol aérien		3 / an	6 ans / 6	mai-juillet-septembre
Herbiers Zostères (<i>Z. noltii</i> seulement)	Suivi surfacique		1 / an	1 an / 6	fin d'été
	Vitalité <i>Z. noltii</i>	granulo, MO	1 / an	6 ans / 6	fin été
Invertébrés intertidal	Indicateur en cours de définition pour les masses d'eau de transition				
Poissons	Densité totale, migrants, juvéniles		2 / an	3 ans / 6	printemps, automne

Tableau 3. Contrôle de surveillance dans les masses d'eau de transition : paramètres suivis depuis 2007 et fréquences (en jaune les cas qui diffèrent de l'arrêté dans le sens d'une augmentation des contraintes).

Les écarts (**cases jaunes**) entre ces fréquences et les prescriptions de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'arrêté du 29 juillet 2011, établissant le programme de surveillance de l'état des eaux, sont expliqués ci-dessous.

- Pour les 34 substances hydrophobes qui font partie des annexes IX et X de la DCE, l'arrêté du 25 janvier 2010 préconise un suivi sur 25% des sites du contrôle de surveillance, une fois par plan de gestion (tous les 6 ans). Compte tenu du peu de données disponibles dans ce domaine, le groupe DCE littoral-LB a jugé utile d'échantillonner ces substances dans 50 % des masses d'eau du contrôle de surveillance (les mêmes que celles qui sont suivies pour OSPAR) à une fréquence accrue. Néanmoins l'absence de seuils (NQE) adaptés au biote pénalise l'interprétation du résultat. En 2014, un travail a été conduit sur la base de références issues des travaux de la convention OSPAR pour l'interprétation des résultats. Depuis 2008, la surveillance chimique a fait l'objet d'ajustements en fonction de l'évolution des textes réglementaires et des résultats obtenus (cf. § 4.1).
- L'oxygène dissous est mesuré avec une sonde multiparamètres qui sert aussi à la mesure des paramètres température, salinité, turbidité lors de chaque sortie. Sur certaines stations, il est donc mesuré une fois par mois et pas seulement de juin à septembre.
- Les blooms de macroalgues intertidales proliférantes affectent de larges secteurs du littoral du bassin Loire-Bretagne. C'est pourquoi, la fréquence préconisée par l'arrêté ministériel (1 fois par an, 2 ans sur les 6 ans du plan de gestion) semble insuffisante pour évaluer de façon pertinente les phénomènes observés et leur évolution dans le temps. Afin de garantir la poursuite des évaluations menées dans le cadre de l'opération Prolittoral de 2002 à 2007 en Bretagne et conserver l'évaluation des tendances, le groupe DCE littoral-LB a estimé que le suivi des blooms de macroalgues devait être réalisé sur l'ensemble du littoral Loire-bretagne, 3 fois par an, et ce pour chaque année du plan de gestion.
- Pour le suivi des macroalgues subtidales, 13 sites suivis en 2014 ont été échantillonnés selon le nouveau protocole DCE complet qui comprend le module ECBRS⁵ (Derrien-Courtel et Le Gal, 2014) afin d'alimenter la réflexion sur l'évolution du protocole DCE « macroalgues subtidales » pour le second cycle de suivi DCE. Quatre de ces sites ont bénéficié de compléments de protocole « Rebet Bretagne ».
- Une adaptation du protocole, postérieure aux instructions de l'arrêté du 10 janvier 2010 et de sa modification de juillet 2011, permet un suivi des herbiers de *Zostera noltii et marina* avec une fréquence d'échantillonnage renforcée (annuelle au lieu d'une fois par plan de gestion) et une procédure allégée, ce qui permet de mieux rendre compte de la variabilité interannuelle des herbiers.

⁵ Evaluation de l'état de conservation des biocénoses des roches subtidales

2.2. Contrôle opérationnel

Le contrôle opérationnel s'exerce dans les masses d'eau définies en risque de non atteinte des objectifs environnementaux. En fonction de la nature du risque, l'échantillonnage peut être renforcé dans le temps et l'espace. L'objectif du contrôle opérationnel est d'apprécier le retour au bon état pour chacun des paramètres qui contribuent à déclasser la masse d'eau et, ainsi, de juger de la pertinence des programmes de mesures mis en place sur les bassins versants afin d'améliorer la qualité des eaux.

Dans le bassin Loire-Bretagne, lors du premier état des lieux DCE établi en 2004, de nombreuses masses d'eau côtières avaient été jugées à risque de non atteinte du bon état écologique. Les causes de risques présumées étaient alors essentiellement les micropolluants chimiques, la prolifération d'algues vertes et, dans le secteur Loire-Vilaine, la prolifération de phytoplancton. La mise à jour de cet état des lieux en 2013 à partir des données de 2007 à 2011, montre que 30% des masses d'eaux côtières (soit 12 sur 39) et 63% des eaux de transition (soit 19 sur 30) présentent un risque de non atteinte des objectifs environnementaux à échéance de 2021. Le rapport de synthèse précise que « La cause majeure de risque est liée aux échouages d'ulves (cas de 19 masses d'eau littorales sur les 69 au total). Concernant les micropolluants, seuls 5 estuaires présentent un risque, essentiellement lié à la présence de tributylétain (TBT) provenant des peintures utilisées pour le carénage des bateaux ». En revanche une dégradation de l'état biologique a été constatée pour 9 masses d'eau, sans qu'il soit possible d'en identifier les causes précisément.

Le projet de SDAGE présenté pour 2016 -2021 prévoit un objectif *de bon état écologique* (ou bon potentiel) pour toutes les masses d'eau littorales, déjà atteint ou à échéance 2021 ou 2027 selon les cas.

Pour *l'état chimique*, en tenant compte de l'évolution de la réglementation européenne en 2013 :

- deux masses d'eau de transition ont un objectif moins strict que le bon état pour cause de pollution par le plomb sans perspective d'amélioration suffisante d'ici 2027,
- onze masses d'eau littorales (2 MEC et 9 MET) sont touchées par une pollution par des molécules ubiquistes pour lesquelles la source est diffuse ou difficile à identifier. Pour celles-ci l'objectif affiché est celui du *bon état chimique sauf pour ces molécules ubiquistes* (benzo (g,h,i) pérylène dans 8 cas et TBT dans les 3 autres cas).

Le contrôle opérationnel mené en Loire-Bretagne depuis 2008 porte sur les masses d'eau à risque de prolifération d'ulves et/ou de phytoplancton. L'analyse des nutriments y est renforcée, avec un échantillonnage 1 fois par mois dans certaines masses d'eau et seulement 4 fois par an (novembre, décembre, janvier, février) lorsqu'il existe des données d'apports en nutriments. Cet échantillonnage hivernal a pour but d'évaluer les stocks de nutriments hivernaux avant leur utilisation printanière par le phytoplancton et les macroalgues.

Pour les masses d'eau présentant des marées vertes, le suivi des macroalgues intertidales par survol aérien est renforcé, depuis 2007 en Bretagne et depuis 2011 en Pays de la Loire. Ce suivi, sous maîtrise d'ouvrage régional en Bretagne et sous maîtrise d'ouvrage Agence de l'eau en Pays de la Loire, ne rentre pas dans le cadre de la présente convention.

Concernant les masses d'eau à risque « contaminants chimiques » (voir chapitre 4), le suivi exercé en 2014 ne prenait pas en compte la révision de l'état chimique résultant des nouveaux seuils établis par la directive 2013/39/UE du 12 août 2013 modifiant ceux de la directive 2008/105/CE. Il n'a donc concerné en 2014 que les 5 estuaires identifiés en 2010 suite à la campagne de validation dans les coquillages : l'Aber Benoît, l'Elorn, l'Aulne, le Goyen et la Loire.

L'interprétation des résultats a permis d'établir une nouvelle carte de risque de non atteinte des objectifs environnementaux (Figure 2).

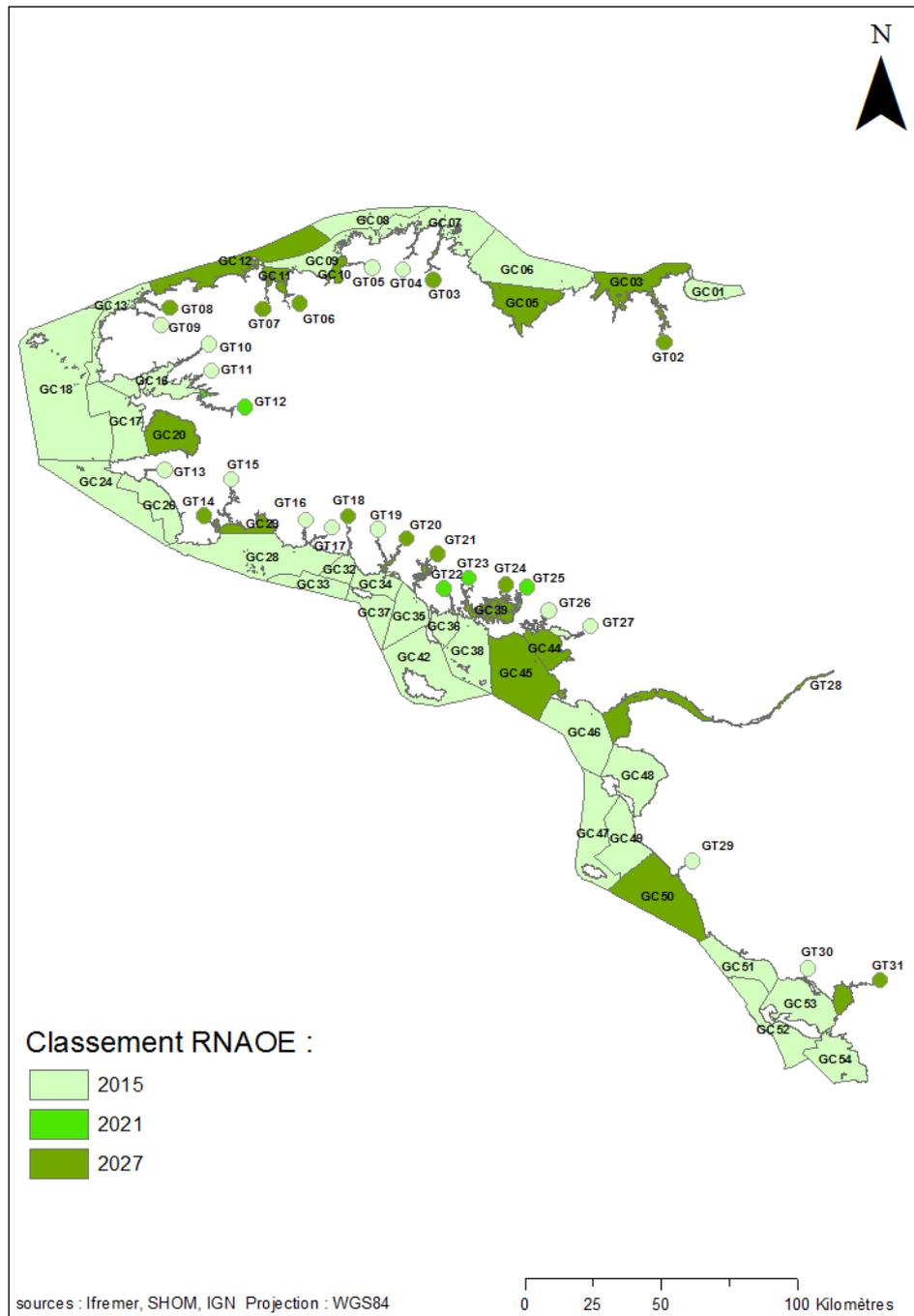


Figure 2. Carte des objectifs environnementaux (objectif de bon état en 2015, 2021 ou 2027) des masses d'eau du bassin Loire-Bretagne après la mise à jour de l'état des lieux en 2013 (objectifs affichés dans le projet de SDAGE 2016-2021).

2.3. Contrôle d'enquête

Dans deux masses d'eau, l'état écologique était jugé moins que bon pour un élément de qualité biologique a priori non lié au risque « eutrophisation » évoqué précédemment (phytoplancton ou bloom de macroalgues). Des investigations complémentaires sont menées pour préciser les raisons de cet état dégradé :

- ✓ **FRGC 48 Baie de Bourgneuf.** Le suivi de 2013 a mis en évidence un changement dans le peuplement de macroalgues intertidales des roches de Bouin avec le remplacement de la ceinture à macroalgues rouges par un tapis de moules sur lit de vase. Il a donc été décidé de revoir ce site en 2014 afin d'en étudier l'évolution.
- ✓ **FRGC 50 Nord Sables d'Olonne** classée en état écologique médiocre par l'indicateur « macroalgues subtidales » depuis 2012. Le programme de suivi 2014 inclut le site de La Vigie pour une nouvelle évaluation de l'état des peuplements de macroalgues subtidales. Le manque de relations entre l'indicateur et des pressions à identifier conduit à proposer **un contrôle d'enquête** pour définir les actions.

2.4. Etude des peuplements de macroalgues subtidales dans le secteur Loire – Vilaine

En avril 2008, une dégradation des champs de laminaires dans la zone côtière au large de la Baule a été rapportée par des plongeurs habitués de longue date de ce secteur. Une première étude a été lancée en 2009 par l'association Estuaires Loire Vilaine pour évaluer précisément l'état de santé des peuplements de macroalgues du secteur sur la base des protocoles et indicateurs développés pour la DCE.

Cette étude repose sur le suivi annuel de 11 sites répartis entre les estuaires de la Vilaine au nord (masse d'eau FRGC44) et celui de la Loire au sud (masses d'eau FRGC46 et FRGC47).

Sites d'étude	Masse d'eau DCE	Nb de transects	Données antérieures
Ile Dumet	GC 44	1	Site DCE suivi par MNHN Concarneau
Pointe du Croisic	GC 45	1	Site ELV suivi par Bio-Littoral
Bonen du Four	GC 45	1	Site DCE suivi par MNHN Concarneau
Goué Vas	GC 45	1	Site ELV suivi par MNHN Concarneau
Penchâteau	GC 46	1	Site ELV suivi par Bio-Littoral
Baguenaud	GC 46	2	Site ELV suivi par Bio-Littoral
Plateau de la Branche	GC46	2	Site DCE suivi par Bio-Littoral
Saint-Gildas	GC 46	1	Site DCE et suivi par Bio-Littoral
Ile du Pilier	GC 46	1	Site DCE suivi par Bio-Littoral

Tableau 4. Nombre de transects retenus par station dans le projet d'étude 2009

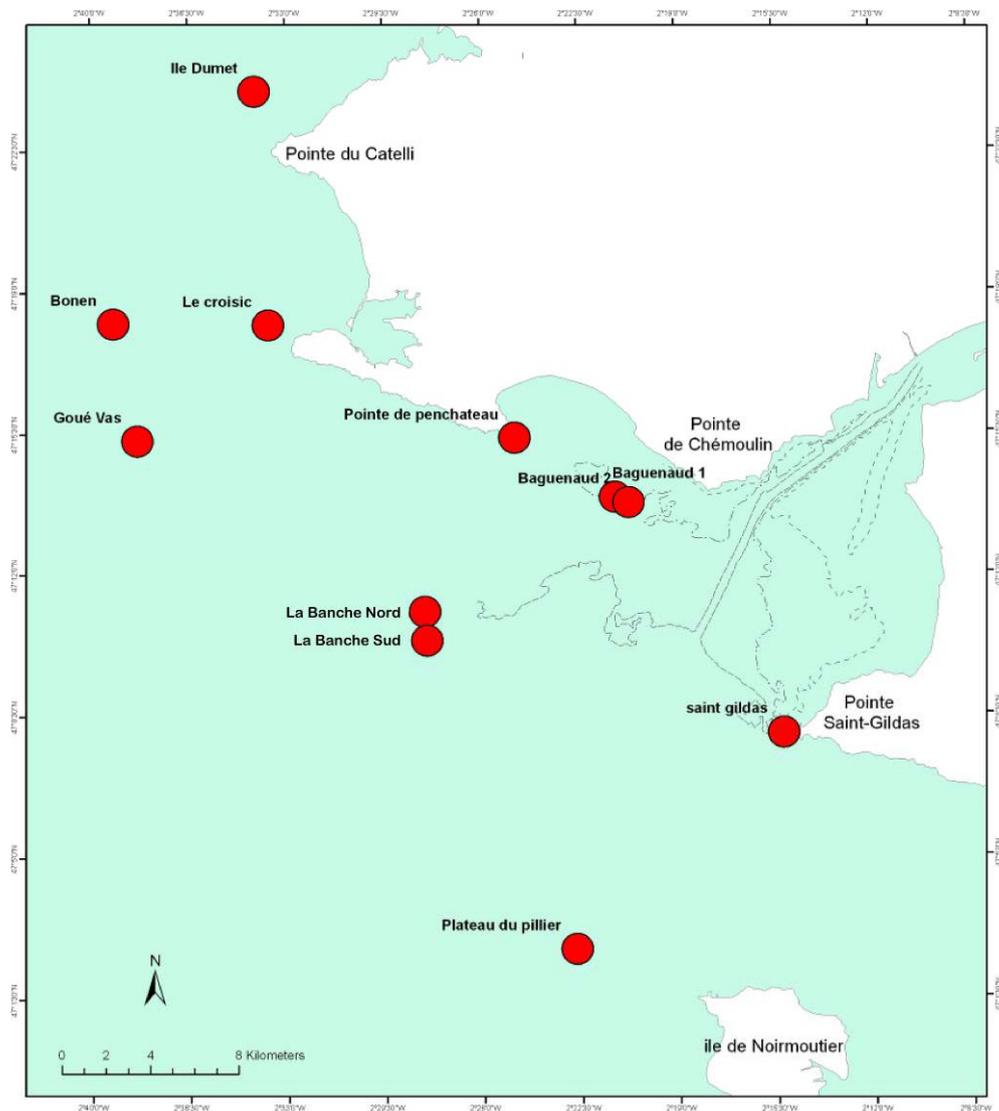


Figure 3. Positionnement des transects de suivi des zones de laminaires dans le projet d'étude 2009 (Derrien-Courtel S., Barillé A.-L., Le Gal A., Cocaud A., 2013).

A partir de 2012, cette étude a intégré un nouveau protocole pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins baptisé ECBRS (évaluation de l'état de conservation des biocénoses marines) en incluant un volet faune à l'indicateur. Cette étude bénéficie d'une évaluation individuelle de chaque site et d'un bilan annuel spécifique.

3. Suivi de l'hydrologie et du phytoplancton

3.1. Généralités

Le contrôle de surveillance pour la DCE des éléments de qualité relevant du compartiment phytoplancton, et les mesures physico-chimiques associées (mesures hydrologiques *in situ* et dosages des nutriments) s'inscrit dans le cadre opérationnel du REPHY (protocole d'échantillonnage et d'analyse, saisie des résultats dans la base de données Quadrigé). Les mêmes prélèvements d'eau sont utilisés pour l'analyse des paramètres hydrologiques et phytoplanctoniques.

Pour chaque point de suivi, les données hydrologiques collectées sont les mesures de :

- température,
- salinité,
- turbidité,
- oxygène dissous (concentration en mg.L^{-1} et pourcentage de saturation),
- concentration en nutriments (nitrate, nitrite, ammonium, phosphate, silicate),

selon le calendrier prévu.

Pour le phytoplancton, les paramètres retenus sont :

- la biomasse, évaluée à partir de la concentration en chlorophylle *a*,
- l'abondance, évaluée par la détermination et le comptage de toutes les espèces qui "bloquent", c'est-à-dire dont la concentration est supérieure à 10^5 cellules. L^{-1} ,
- la composition, évaluée par la détermination et le comptage de toutes les espèces nuisibles pour la faune marine et des espèces indicatrices d'un état d'eutrophisation lorsqu'elles sont en quantité supérieure à 10^6 cellules. L^{-1} . La liste des taxons considérés comme espèces nuisibles pour le littoral français a été dressée par le groupe d'experts national « phytoplancton ». L'indicateur correspondant est en cours de construction.

Les points sont rattachés au réseau REPHY piloté par l'Ifremer, à raison d'un point par masse d'eau (

Figure 4).

La fréquence d'échantillonnage est mensuelle pour tous les paramètres. Pour certains d'entre eux, la DCE précise la période de suivi (juin à septembre pour l'oxygène dissous, soit 4 prélèvements par an ; mars à octobre pour la chlorophylle *a*, soit 8 prélèvements par an). Dans la pratique, les points DCE suivis au titre du REPHY, sont échantillonnés tous les 15 jours, toute l'année. Dans certains cas, l'oxygène et la chlorophylle *a* sont suivis systématiquement.

Sur les 25 masses d'eau côtières du contrôle de surveillance, deux (FRGC13 et FRGC26) ne sont plus suivies pour l'hydrologie et le phytoplancton depuis 2012 par manque de point pertinent pour l'évaluation des masses d'eau, en raison de l'exposition aux vagues et à la houle, et aux conditions météorologiques difficiles. Pour Ouessant

(FRGC18), une solution a été trouvée pour échantillonner un point du large (Youc'h korz) en bateau, ce qui permet de recueillir des données représentatives.

Conformément aux prescriptions et protocoles des arrêtés du 25 janvier 2010 et 29 juillet 2011 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux, les nutriments sont échantillonnés avec une fréquence mensuelle de novembre à février. Dans les masses d'eau à risque « eutrophisation » pour lesquelles il n'existe pas de données d'apports assez précises, les nutriments sont échantillonnés une fois par mois, toute l'année. Sur le point Youc'h korz de la FRGC18, les conditions d'acheminement des échantillons ne sont pas conformes pour le dosage des nutriments et de la chlorophylle. Ces paramètres ne sont donc pas mesurés pour cette masse d'eau.

Les intervenants pour les masses d'eau côtières sont les Laboratoires Environnement et Ressources de l'Ifremer (LER) :

- Bretagne Nord : implantation de Dinard,
- Bretagne Ouest : implantations de Brest et Concarneau,
- Morbihan Pays de la Loire : implantations de La Trinité-sur-mer et Nantes,
- Pertuis Charentais : implantation de L'Houmeau.

Dans les masses d'eau *de transition*, les prélèvements et les mesures *in situ* sont réalisées par les DDTM/SPEL, confiés à un prestataire privé (Morbihan) ou réalisés par le LER/PC du secteur (Sèvre Niortaise FRGT31). Les analyses de nutriments sont effectuées par le LER Morbihan-Pays de Loire. Depuis 2012, les fréquences de prélèvement sont mensuelles sur 2 points au maximum par estuaire (sauf pour la Loire).

Le phytoplancton était analysé depuis janvier 2008 au titre du contrôle de surveillance dans les cinq masses d'eau de transition non turbides du bassin Loire-Bretagne (Aulne, Goyen, Aven, Belon, Laïta). La classification en masse d'eau turbide a été revue en 2013 avec une révision importante de la liste des masses d'eau non turbides. Cette nouvelle classification a été prise en compte dans le programme de surveillance à partir de 2014 et a conduit à rajouter le suivi du phytoplancton sur 9 points supplémentaires et à l'arrêter sur un point dans l'Aulne (FRGT12).

Aux seize masses d'eau de transition du contrôle de surveillance ont été ajoutées deux masses d'eau classées à risque de non atteinte des objectifs environnementaux au titre du paramètre phytoplancton : la Penzé (FRGT07) et la ria d'Etel (FRGT21).

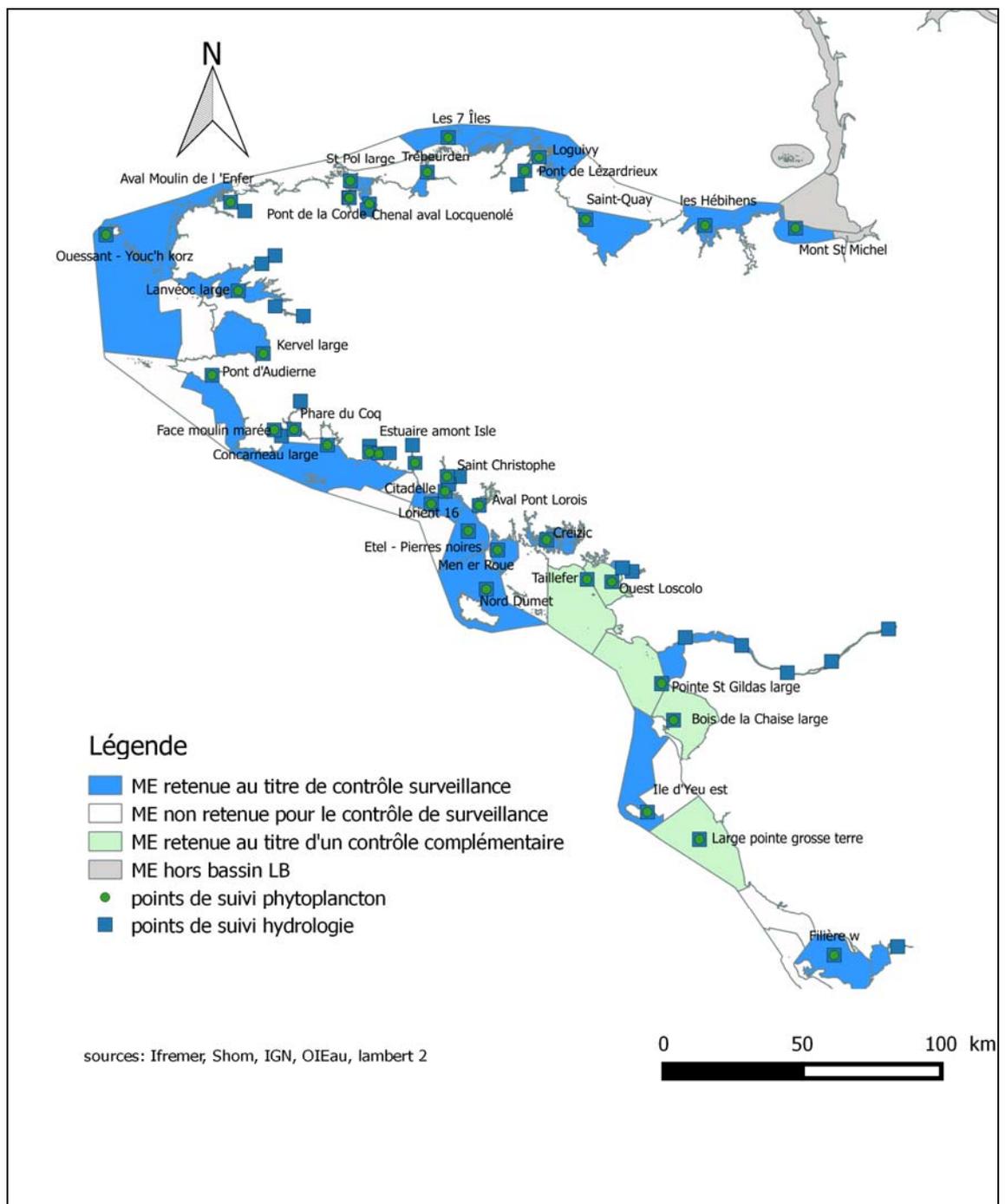


Figure 4. Points de suivi pour les paramètres « hydrologie » et « phytoplankton ». NB la seule masse d'eau en contrôle complémentaire en 2013 est la rivière d'Etel.

3.2. Bilan de l'échantillonnage pour les analyses hydrologiques et phytoplanctoniques

En masses d'eau côtières, 276 prélèvements étaient prévus, 272 ont pu être réalisés, soit 98,6% des sorties et des résultats pour les paramètres généraux (température, salinité, turbidité, oxygène dissous). Quatre prélèvements manquent, en octobre et novembre pour la FRGC08 (Les Sept Iles), février pour la FRGC35 (Etel Pierres Noires) et la FRGC42 (Taillefer) à cause de conditions météorologiques difficiles.

En masses d'eau de transition, 408 prélèvements étaient prévus, 408 ont été réalisés et 390 ont été effectivement enregistrés dans Quadrigé. Les enregistrements manquants dans la base de données trois points en Loire pour lesquels les échantillons pour l'analyse des nutriments ont bien tous été prélevés et livrés au laboratoire d'analyse.

Ces prélèvements ont donné lieu à :

- 423 lectures de flores phytoplanctoniques (272 en eaux côtières et 151 en eau de transition) sur les 428 prévus,
- 276 analyses de chlorophylle *a* sur 284 prévues,
- 512 séries de résultats d'analyses pour le dosage des 4 familles de nutriments sur 512 prévues.

Cela représente respectivement 99 % des prélèvements, 98,8% des flores, 97% des dosages de chlorophylle *a* et 100% des dosages de nutriments attendus (compte tenu des échantillons collectés et transmis).

Ces résultats ont permis de calculer une valeur réactualisée pour les éléments de qualité :

- phytoplancton (paramètre biomasse évalué à partir des mesures de chlorophylle *a* et paramètre abondance évalué à partir des dénombrements de cellules de phytoplancton⁶ dans les échantillons de surface),
- nutriments à partir des mesures de concentrations en azote inorganique dissous⁷,
- oxygène dissous à partir des mesures réalisées au fond,
- température et turbidité (en eau côtière, indicateurs non pertinents pour les eaux de transition).

Les évaluations de qualité actualisées à partir des valeurs obtenues sur la période 2009 à 2014 sont présentées sur l'atlas en ligne à l'adresse :

http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB

⁶ L'indicateur de la composition spécifique, 3^{ème} paramètre prévu par la DCE, est toujours en cours de discussion au niveau européen ; il n'est donc pas renseigné pour l'instant.

⁷ Suite à un problème dans le programme de calcul, les états pour les formes azotées (il n'existe pas pour le moment d'indicateur validé pour les formes phosphores et silicates) n'ont pas été mis en ligne sur l'atlas.

4. Suivi des contaminants chimiques

4.1. Généralités

Le contrôle de surveillance de la DCE (Figure 5) concernant les contaminants chimiques s'intègre au programme de suivi du ROCCH, bénéficiant ainsi du savoir-faire acquis depuis plusieurs décennies pour les protocoles d'échantillonnage, d'analyse et l'interprétation des résultats. Ceux-ci sont saisis dans la base de données Quadrige.

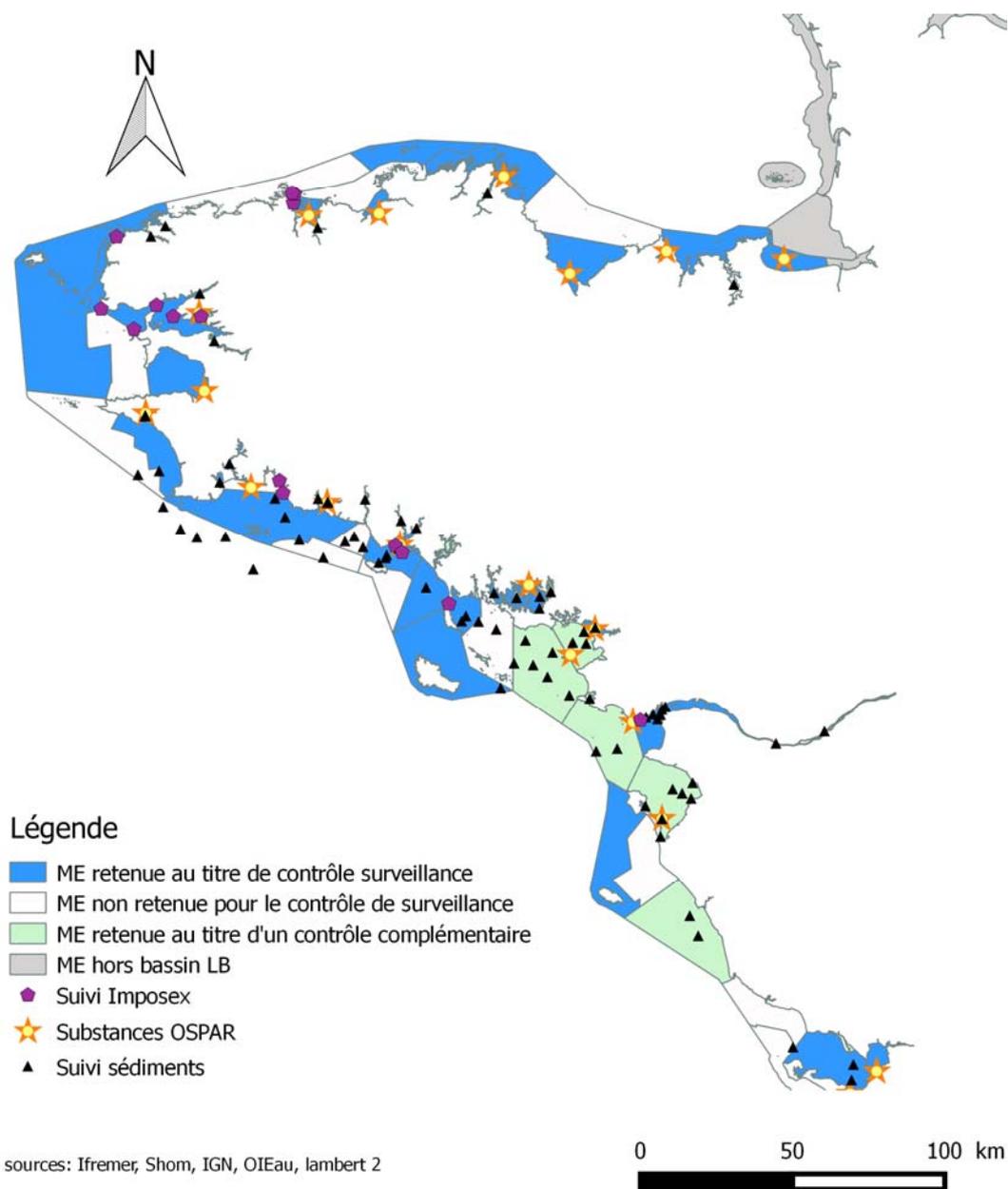


Figure 5. Points de surveillance « chimie » en 2014 : suivi dans les coquillages (« substances OSPAR »), dans le sédiment et suivi des effets biologiques du TBT (« suivi Imposex »).

En 2014, la surveillance des contaminants est faite, d'une part dans les coquillages (au titre de la convention OSPAR suivi annuel), et d'autre part dans le sédiment (campagne de prélèvements répartie sur 2 ans : 2014 et 2015 pour l'ensemble du bassin).

Tous les prélèvements de coquillages ont été réalisés conformément aux instructions ROCCH par les Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer en novembre 2014.

Depuis 2012, les analyses sont prises en charge par l'Ifremer. Les dosages de métaux sont réalisés par le laboratoire de biogéochimie des contaminants métalliques de l'Ifremer (BE/LBCM). L'ensemble des échantillons a été analysé au cours du premier semestre 2015. Les analyses de contaminants organiques ont été sous-traitées au laboratoire de Rouen. Les résultats sont enregistrés dans la base Quadrige au cours du second semestre 2015.

L'état chimique présenté sur l'[atlas Loire Bretagne](#) reste celui de l'évaluation dans l'eau de 2008 – 2009, en attendant des NQE dans le biote pour l'ensemble des molécules de l'état chimique. Des informations complémentaires issues des résultats sur coquillages et sédiments ont été mises à jour en 2015 (synthèse en annexe) et seront intégrées progressivement aux fiches de synthèse par masse d'eau accessibles en ligne.

4.2. Suivi des substances OSPAR

Comme chaque année depuis 2011, le suivi des contaminants chimiques pour OSPAR a été réalisé dans les coquillages. Il sera complété en 2014 et 2015 par les dosages des mêmes contaminants dans les sédiments.

Au nombre de 20 (Pb, Cd, Hg, TBT, 9 HAP, 7 PCB), les substances OSPAR sont suivies sur **50% des sites du réseau de contrôle de surveillance**, dont les grands estuaires, soit en Loire-Bretagne : 13 MEC et 8 MET, choisies respectivement parmi les 25 MEC et 16 MET qui font l'objet de contrôle de surveillance (Figure 5).

Dans le sédiment, la fréquence d'échantillonnage est de un prélèvement par an, une année sur les 6 ans du plan de gestion, ce qui correspond aux campagnes ROCCH sédiment. La campagne de 2014 comprenait les masses d'eau côtières du sud du bassin (de la FRGC54 à la FRGC24) échantillonnées à partir du navire océanographique Thalía. La campagne, commune avec celle des côtes du bassin Adour-Garonne, s'est déroulée du 18 au 30 juin 2014. Elle a inclus également toutes les masses d'eau de transition du bassin, échantillonnées par les services des DDTM (Finistère, Côtes d'Armor et Ille et Vilaine), les LER (Pertuis Charentais, Nantes et La Trinité) et les bureaux d'étude prestataires (Minyvel en Loire et IRH en Morbihan). L'échantillonnage a eu lieu majoritairement en juillet 2014.

Du fait de l'intervention de nouveaux opérateurs, une réunion a été organisée à Lorient en mai 2014 afin de présenter / rappeler le protocole de prélèvement et organiser avec les nombreux intervenants le rapatriement des échantillons vers le département Biogéochimie et Ecotoxicologie de l'Ifremer à Nantes.

Dans les coquillages, la fréquence d'échantillonnage est d'un prélèvement par an (en novembre), tous les ans du plan de gestion. Cela correspond aux fréquences actuelles du ROCCH, hors volet sanitaire (non traité ici, qui comprend un prélèvement sur certains points en février pour le dosage des 3 métaux (Pb, Cd, Hg), 4 HAP prioritaires, 18 congénères PCB et 17 dioxines prises en compte dans la réglementation sanitaire).

4.3. Suivi des effets biologiques du TBT : l'imposex

La surveillance imposex (effets biologiques du TBT) est une obligation OSPAR depuis 2003. En Loire-Bretagne, le suivi de l'imposex s'est effectué d'abord sur 29 points, répartis dans les secteurs de Roscoff, Brest, Concarneau, Lorient, St Nazaire et La Rochelle.

En 2012, suite à l'analyse des résultats obtenus les années antérieures, l'échantillonnage a été optimisé en passant de 29 à 16 points sur les 6 sites, avec 2 nouveaux points - Pointe de Sainte-Barbe et Concarneau- en remplacement de celui de Port du Blocon (FRGC09 Perros-Guirec/Morlaix (large) du fait d'une population faible, et de celui de Pointe de Langoz (FRGC29 Baie de Concarneau) dont la population du site est fortement sujette à la forme de résistance, ce qui remet en cause la pertinence des mesures.

Les résultats pour l'année 2014 sont donnés en annexe (rapport de synthèse) et ont été intégrés à l'[atlas Loire-Bretagne](#). Ceux des années précédentes sont consultables sur <http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno>.

4.4. Evaluation des résultats obtenus sur les substances prioritaires

Les 41 substances prioritaires de la DCE ont été suivies une fois par mois dans l'eau en 2008-2009 (Oger-Jeanneret *et al.*, 2009 et 2010). Parmi ces 41 substances, les 34 hydrophobes ont aussi été suivies dans les coquillages et les sédiments en 2008-2009.

Une campagne complémentaire d'échantillonnage de coquillages, sous maîtrise d'ouvrage AELB, a été conduite en novembre 2010, afin d'affiner les résultats obtenus dans l'eau. Elle a mis en lumière des dépassements des valeurs seuils pour le tributylétain (TBT) et les hydrocarbures (HAP). Sur les masses d'eau concernées, le suivi est poursuivi chaque année pour ces molécules, en complément des suivis annuels réalisés en application de la convention OSPAR comme celui du Goyen suivi chaque année pour le TBT (contrôle opérationnel) depuis 2011.

Dans le cadre d'un stage de master II, les données obtenues pour les coquillages de Loire-Bretagne ont été traitées pour identifier les caractéristiques principales de la distribution des contaminants chimiques dans les eaux littorales du bassin.

Parallèlement, une remise à jour de la synthèse de la qualité chimique des eaux a été faite à partir de l'ensemble des données disponibles dans la base Quadrige (données du ROCCH et données d'étude ONEMA). Cette analyse propose une révision de l'évaluation de la qualité chimique.

4.4.1. Evaluation des résultats obtenus dans les coquillages

Les analyses réalisées chaque année dans les coquillages dans le cadre du suivi OSPAR permettent une comparaison avec les NQE (Normes de Qualité Environnementale) pour les seules molécules du suivi OSPAR qui bénéficient d'une NQE adoptée par référence au biote : le mercure, le fluoranthène et le benzo (a) pyrène. A noter cependant que la NQE pour le mercure est établie par référence aux poissons.

Les résultats d'analyses obtenus sur les échantillons de 2014, comparés à ceux de 2013 sont présentés dans le Tableau 5 :

- ils montrent une qualité satisfaisante, le bon état chimique pour les deux molécules HAP (valeur haute pour le benzo(a)pyrène dans l'Elorn (GT10) en 2013 (point Le Passage (b) non retrouvée en 2014),
- ils ne sont pas interprétables pour le mercure : la NQE étant établie pour le poisson.

4.4.2. Evaluation des résultats obtenus dans les sédiments

Les résultats sont présentés dans le Tableau 6.

En l'absence de valeurs seuil pour la DCE, la qualité des sédiments est évaluée à partir de seuils OSPAR.

Tableau 5. Concentrations dans les coquillages mesurées en 2013 et 2014 (ROCCH – prélèvements de novembre) exprimées en poids sec.

		2013						2014								
				Benzo a pyrene		Fluoranthene				Fluoranthène		Benzo (a) pyrène				
Identifiant original	Taxon	Mat. sèche	Hg	NQE	NQE	NQE	NQE	Mat. sèche	Hg	NQE	NQE	NQE	NQE			
Unité		%	mg/kg p.s.	µg/kg poids sec												
488	Baie St Michel est 6	moule	29	0,045	0,07	<3	16,96	7,68	101,75	27	0,046	0,07	38.3	111,11	<1.0	18,52
417	Le Vivier-sur-Mer	moule	27	0,058	0,07	<3	18,65	8,20	111,87	25	0,035	0,08		119,62	1.1	19,94
419	Baie de la Fresnaye	moule	28	0,035	0,07	<3	17,85	5,18	107,09	28	0,104	0,07	4.3	108,44	<1.0	18,07
420	Pointe du Roselier	moule	23	0,067	0,09	<3	21,40	3,74	128,38	19	0,062	0,10	9.2	156,22	<1.0	26,04
421	Beg Nod	huître	22	0,108	0,09	<3	23,10	7,98	138,61	23	0,105	0,09	13.9	128,85	<1.0	21,48
422	St-Michel-en-Grève	moule	22	0,101	0,09	<3	22,34	3,75	134,03	19	0,126	0,10	4.6	156,74	<1.0	26,12
423	Pen al Lann	huître	22	0,094	0,09	8,73	22,85	24,46	137,11	23	0,098	0,09	21.5	130,89	1.2	21,81
424	Aber Benoît	huître	24	0,048	0,08	<3	20,41	14,42	122,47	25	0,042	0,08	10.3	121,09	<1.0	20,18
425	Le Passage (b)	huître	20	0,219	0,10	39,92	24,90	85,20	149,40	22	0,146	0,09	29.3	135,41	4.5	22,57
426	Rossermeur	huître	22	0,095	0,09	4,45	23,11	24,41	138,69	21	0,126	0,09	10.9	140,09	<1.0	23,35
428	Aulne rive droite	huître	20	0,170	0,10	<3	24,94	26,64	149,61	17	0,202	0,12	35.9	178,13	<5.0	29,69
429	Kervel	moule	22	0,052	0,09	<3	23,01	6,77	138,05	19	0,063	0,11	1.2	161,50	<1.0	26,92
430	Suguensou	huître	20	0,109	0,10	<3	25,23	16,92	151,39	25	0,070	0,08	4.9	118,72	<1.0	19,79
431	Pointe de Moustierlin	moule	23	0,117	0,09	<3	21,61	9,91	129,67	22	0,118	0,09	5.1	134,59	<1.0	22,43
432	Riec-sur-Belon	huître	16	0,092	0,12	7,51	30,57	24,40	183,45	18	0,083	0,11	3.3	166,67	<1.0	27,78
433	La Jument	moule	27	0,092	0,07	<3	18,66	21,03	111,93	24	0,122	0,08	6.6	127,12	<1.0	21,19
436	Roguedas	huître	20	0,151	0,10	7,31	25,57	22,68	153,39	18	0,157	0,11	10.1	162,56	<1.0	27,09
498	Ile Dumet (a)	moule	28	0,026	0,07	<3	17,88	9,77	107,25	27	0,025	0,07	3.5	109,65	<1.0	18,27
497	Le Halguen	moule	29	0,036	0,07	<3	17,39	13,77	104,35	29	0,029	0,07	8.2	103,18	<1.0	17,20
440	Pointe de Chémoulin	moule	18	0,125	0,11	4,67	27,29	4,57	163,76	23	0,092	0,09	3.3	129,39	<1.0	21,57
442	Noirmoutier	-														
Gresseloup	huître	18	0,356	0,11	<3	28,38	4,16	170,26	20	0,194	0,10	8.3	148,04	<1.0	24,67	
444	Rivedoux	huître	19	0,211	0,10	5,09	25,79	11,94	154,74	21	0,188	0,10	15.8	142,92	<1.0	23,82
445	Baie de l'Aiguillon	huître	18	0,282	0,11	6,73	27,17	18,61	163,01	15	0,281	0,14	2.9	204,12	<1.0	34,02

en grisé : < LQ

> NQE directive 2013 (biote)

> EAC Oskar µg/kg

EAC OSPAR moules Sn = 4,9

Tableau 6. Concentrations dans les sédiments mesurées en 2014 (ROCCHSED 2014) exprimées en poids sec (d'après JF Chiffolleau 2015).

Masse d'eau	Libellé	Cd (Al5)	Pb (Al5)	Hg(Al5)	Anthracène	Benzo (a) anthracène	Benzo (a) pyrène	Benzo (g,h,i) phtilène	Fluoranthène	Indéno (1,2,3-cd) pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène
					normalisées à 5% d'Al			Données normalisées à 2,5 % de COP					
GC24	Ar Bronnou	0,2	32,8	0,04									
GC24	Large Kergalan	0,1	35,1	0,03									
GC33	Basse du Caudan	0,1	39,4	0,01									
GC28	Sud est Basse jaune	0,1	35,5	0,05	24,8	81,8	70,2	51,4	171,2	59,9	5,7	114,3	170,0
GC28	Le corven de Trévignon	0,1	32,5	0,05	3,9	22,6	22,2	26,6	49,0	38,2	6,1	19,3	37,4
GC28	Basse Perennes	0,1	39,6	0,06									
GC28	Sud Glénan	0,1	33,4	0,04	3,1	13,5	17,6	25,4	36,8	34,0	1,3	14,0	25,9
GC28	Large Lesconil	0,1	34,1	0,04	7,8	42,2	47,0	45,0	116,7	56,8	3,3	35,3	96,5
GC28	Large Guilvinec	0,1	30,9	0,04	3,5	16,5	21,5	31,9	45,0	42,8	1,9	17,2	32,2
GC28	Penmarch sud	0,1	31,2	0,04	3,0	16,8	15,3	21,3	39,4	32,7	15,1	23,3	30,2
GC32	Ouest pointe du talus	0,1	38,1	0,05									
GC32	Nord ouest Pen Men	0,1	39,5	0,06									
GC28	Corven de la jument	0,1	33,6	0,06	5,4	30,4	37,2	39,5	74,1	48,8	2,5	22,9	60,5
GC34	Ouest banc des truies	0,1	35,1	0,04	66,7	276,0	258,7	168,8	611,1	203,1	1,7	246,5	506,9
GC34	Passé de Lorient	0,1	34,8	0,03	32,4	247,1	220,5	155,3	487,7	184,0	15,6	197,1	418,0
GC34	Lorient 16	0,2	52,8	0,11	50,5	272,4	276,3	181,6	578,9	206,6	1,3	221,1	550,0
GC34	Lorient 17	0,2	37,6	0,06	18,0	89,5	88,8	57,8	217,5	70,3	2,5	71,8	179,8
GC35	Etel - Pierres noires	0,1	41,4	0,03	7,9	39,0	45,2	40,4	87,0	44,5	3,4	30,1	77,1
GC42	Sud du chariot	0,1	37,5	0,04	4,8	20,4	22,9	23,6	48,9	30,8	1,1	20,0	37,2
GC36	large Port Haliguen	0,1	29,2	0,03	221,6	826,2	826,2	533,5	2051,8	567,1	3,0	966,5	1707,3
GC36	Baie de Quiberon - Rohu	0,1	28,7	0,03	9,4	78,7	68,4	49,2	146,7	60,2	4,9	49,6	116,0
GC38	Morbihan 27	0,2	36,9	0,04									
GC38	Plateau du Grand mont ouest	0,1	33,3	0,04									
GC39	Pointe du Blair	0,2	31,2	0,05	5,8	43,2	53,7	48,6	101,5	63,1	0,8	27,4	82,8
GC39	Pointe Sperneguy	0,2	30,1	0,04	2,2	14,8	18,5	20,7	35,5	26,0	0,9	10,8	26,8
GC39	Ile aux Oiseaux	0,2	24,3	0,01	0,8	1,6	2,2	3,9	4,1	3,9	0,8	1,9	3,0
GC39	Nord Ile Tascon	0,2	30,2	0,03	2,2	14,1	18,3	19,7	35,4	24,9	1,4	11,1	28,0
GT25	Cleguer	0,3	31,4	0,04									

		Cd (A15)	Pb (A15)	Hg(A15)	Anthracène	Benzo (a) anthracène	Benzo (a) pyrène	Benzo (g,h,i) pèrillène	Fluoranthène	Indéno (1,2,3-cd) pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène
GC45	Plateau de l'Artimon	0,1	35,0	0,04	2,3	12,2	15,6	18,8	30,7	24,4	1,2	10,8	23,3
GC45	Banc de Houat	0,1	33,4	0,06	7,6	35,6	42,0	41,2	87,5	54,4	1,4	32,1	70,1
GC45	Morbihan 25	0,1	36,1	0,05	3,1	17,5	21,6	24,0	44,1	31,3	1,2	13,6	34,8
GC45	Ile Dumet (b)	0,1	31,5	0,03	2,2	10,0	12,0	14,1	22,6	17,4	1,8	11,1	18,3
GC45	Nord plateau du four	0,1	39,5	0,04	3,1	14,5	17,3	18,9	32,0	24,4	1,8	14,5	23,5
GC45	Ouest Basse Castouillet (Pte du Croisic)	0,1	40,0	0,06	3,5	16,0	21,4	27,6	43,3	35,4	1,3	16,2	33,8
GC44	Baie de Vilaine - Accroche	0,3	37,7	0,05	3,0	17,8	20,2	19,7	42,1	24,3	1,8	14,3	30,5
GC44	Banc Penerf	0,2	36,5	0,04	4,0	21,8	26,1	25,2	51,7	31,4	2,1	18,6	41,1
GC44	La Vilaine 9	0,1	35,3	0,03	4,5	26,0	34,1	32,6	62,1	40,7	2,5	21,0	49,2
GC45	Grand Traict 2	0,1	54,8	0,01									
GC46	Sud phare de la Banche	0,2	45,0	0,08	6,3	35,9	44,7	42,0	82,8	50,4	3,1	27,9	67,9
GT28	Est Petit Gavi	0,1	42,9	0,08	4,4	21,3	24,7	24,5	54,4	29,3	1,0	22,4	44,6
GT28	St Brévin Mindin	0,1	42,9	0,06	4,7	24,3	29,7	31,7	61,0	37,3	2,4	22,6	52,1
GT28	Face St Brévin	0,1	43,8	0,06	6,1	30,1	36,3	34,6	72,8	41,0	2,3	26,8	61,7
GT28	Face pointe de Mindin	0,2	48,3	0,10	5,7	35,2	32,4	29,0	67,0	31,5	4,3	28,1	56,9
GC48	Banc de Bourgneuf	0,1	43,5	0,06	3,1	14,1	19,3	25,7	33,7	32,7	1,5	14,4	26,7
GC48	Coupelasse Nord	0,3	45,4	0,06	4,6	17,6	22,8	21,1	38,7	25,5	1,2	18,9	34,0
GC48	Sennetière coté Moutiers	0,1	39,1	0,02	13,9	25,0	29,2	69,4	61,1	69,4	13,9	27,8	51,4
GC48	Embarcadère	0,2	39,8	0,04	3,0	12,5	14,3	15,9	30,8	18,3	3,0	14,3	25,3
GC48	Mariolle HF3	0,4	39,4	0,05	4,3	15,9	15,5	21,6	44,0	21,6	4,3	14,7	35,8
GC48	Noirmoutier - Gresse-loup	0,1	36,3	0,04	4,3	12,1	16,8	21,6	29,7	22,4	4,3	15,9	24,1
GC48	Loire 26	0,1	40,8	0,06	3,6	16,7	23,8	30,4	41,3	36,8	6,6	18,5	33,0
GC50	Ouest Rochebonne 1	0,1	38,3	0,03	10,0	38,8	46,3	86,3	101,7	120,0	17,9	48,3	58,8
GC50	Ouest Rochebonne 2	0,1	33,8	0,07	1,7	4,8	6,0	12,2	15,2	18,3	1,7	6,8	9,3
GT03	14-600 - Ledano-amont - 152E07	0,4	31,3	0,09	2,9	23,1	31,2	26,6	47,2	31,8	1,4	12,6	41,6
GT06	14-601 - Aval Locquenolé	0,2	24,9	0,04	16,4	69,2	81,6	62,2	167,3	75,0	1,8	53,1	138,3
GT08	14-602 - Moulin de l'enfer	0,2	25,1	0,02									
GT09	14-603 - Anse du Grand Moulin - 29AB10	0,2	26,4	0,02									
GT10	14-604 - Pointe St Yves - 29EL14	0,6	62,1	0,36									
GT12	14-605 - Pont de Terenez - 29AL38	3,2	218,5	0,48									
GC46	14-39 - Sud-ouest de la Lambarde	0,1	38,8	0,04	58,5	216,7	247,9	189,0	472,9	225,0	2,1	191,3	395,8
GT28	14-406 - Sainte Luce - 44L014	0,2	46,5	0,09	10,0	43,6	49,8	40,9	109,7	47,9	1,1	41,2	98,9
GT28	14-407 - Indret - 44L015	0,2	52,1	0,07	8,4	39,8	52,9	42,8	81,9	50,5	1,0	27,5	67,8

		Cd (AI5)	Pb (AI5)	Hg(AI5)	Anthracène	Benzo (a) anthracène	Benzo (a) pyrène	Benzo (g,h,i) péricène	Fluoranthène	Indéno (1,2,3-cd) pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène
GT28	14-46 - Villes-Martin (a)	0,0	41,4	0,02	24,2	115,3	144,4	141,1	246,0	163,7	8,1	117,7	212,1
GT28	14-48 - Saint Nazaire	0,1	46,1	0,06									
GC50	14-31 - Large Brétignolles	0,3	45,2	0,03	13,2	42,1	38,2	65,8	82,9	65,8	13,2	52,6	68,4
GT31	14-300 - Pont du Braut	0,1	35,5	0,05	4,0	17,6	22,2	22,9	45,9	27,4	1,6	18,4	33,2
GC54	14-01 - Le Clône	0,1	37,2	0,06									
GT27	14-505 - Aval petit Secé	0,3	39,3	0,06	3,9	25,0	27,7	23,2	55,4	27,8	1,3	15,8	44,2
GT18	14-506 - Chateau de Commore-29LA08	0,8	60,0	0,04	20,4	50,8	61,9	44,5	99,2	49,8	1,3	28,7	79,2
GT19	14-507 - Vieux pont de bois-56B520	0,5	37,6	0,12	13,2	60,7	69,4	54,1	159,5	64,3	3,5	52,5	140,3
GT20	14-508 - Le Bonhomme	0,8	41,9	0,11	29,2	130,4	134,3	96,5	330,2	115,7	4,2	121,9	283,2
GT13	14-509 - Pont d'Audierne - 29GY05	0,3	36,8	0,08									
GT14	14-510 - Sud-est Ile Queffen - 29PA19	0,3	29,2	0,05									
GT15	14-511 - Pors Keraign Perennou - 29OD13	0,3	34,8	0,08									
GT16	14-512 - Port Kerdruc Rozbraz	0,3	20,7	0,04									
GT17	14-513 - Amont Isle	0,2	22,3	0,03									
GT02	14-606 - Mont Garo - 35EER7	0,1	32,0	0,06	4,9	33,2	42,3	36,2	72,0	45,3	1,4	20,0	62,3

En gris : valeurs < LQ

EAC

BAC



5. Suivi du compartiment benthique

5.1. Généralités

La surveillance des éléments de qualité benthique pour la DCE s'appuie sur le Réseau de surveillance BENThique (REBENT) dont les objectifs sont la connaissance des habitats marins benthiques côtiers et la détection des évolutions à moyen et long termes, notamment pour ce qui concerne la diversité biologique.

Depuis 2007, la stratégie d'échantillonnage retenue tient compte des contraintes définies pour le contrôle de surveillance DCE.

Le REBENT s'est construit et développé avec la contribution de nombreux partenaires scientifiques et techniques : l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) de Brest, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) à Concarneau, la Station Biologique de Roscoff, le Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues (CEVA) de Pleubian, les unités DYNECO et Littoral d'IFREMER. Ils interviennent dans ce suivi par thématique (macroalgues, herbiers, invertébrés,...) à l'échelle de toute la Bretagne plus que par secteur géographique comme c'est le cas pour le suivi de l'hydrologie et du phytoplancton.

Dans les Pays de la Loire, les stations DCE ont été déterminées suite au travail de prospection de 2006. Les partenaires scientifiques et techniques qui interviennent dans cette partie sud du bassin Loire-Bretagne sont Bio-Littoral (Nantes) et le laboratoire LIENSs de l'Université de La Rochelle/CNRS. Des échanges entre les intervenants de la Bretagne et ceux des Pays de la Loire ont permis de s'assurer de la cohérence et de l'homogénéité des suivis à l'échelle du bassin.

5.2. Invertébrés de substrat meuble

En zones intertidales et subtidales, les paramètres analysés sur chaque station sont :

- la liste des espèces présentes,
- le dénombrement des individus par espèce.

Ces éléments servent à calculer l'indice M-AMBI qui est obtenu à partir d'indicateurs de la richesse spécifique de la diversité et de la sensibilité des différents groupes à la pollution. Ces analyses sont complétées par la granulométrie et l'évaluation du taux de matière organique du sédiment.

L'échantillonnage des invertébrés benthiques de substrat meuble a lieu tous les 3 ans sur l'ensemble des points de suivis retenus pour le contrôle de surveillance, et tous les ans sur les sites d'appui (Figure 6). Le dernier échantillonnage de tous les points a eu lieu en 2013, dernière année du programme Rebent Bretagne (phase I) sur lequel s'appuie largement le suivi benthique DCE.

En attendant les conclusions de la réflexion en cours sur les suites qui seront données à ce programme, le suivi 2014 pour la DCE a maintenu l'effort d'échantillonnage en 2013 pour assurer une continuité des observations sur les points communs au RCS de la DCE et au Rebent Bretagne. Cela a été également maintenu sur les points des Pays de la Loire pour assurer une cohérence temporelle du suivi.

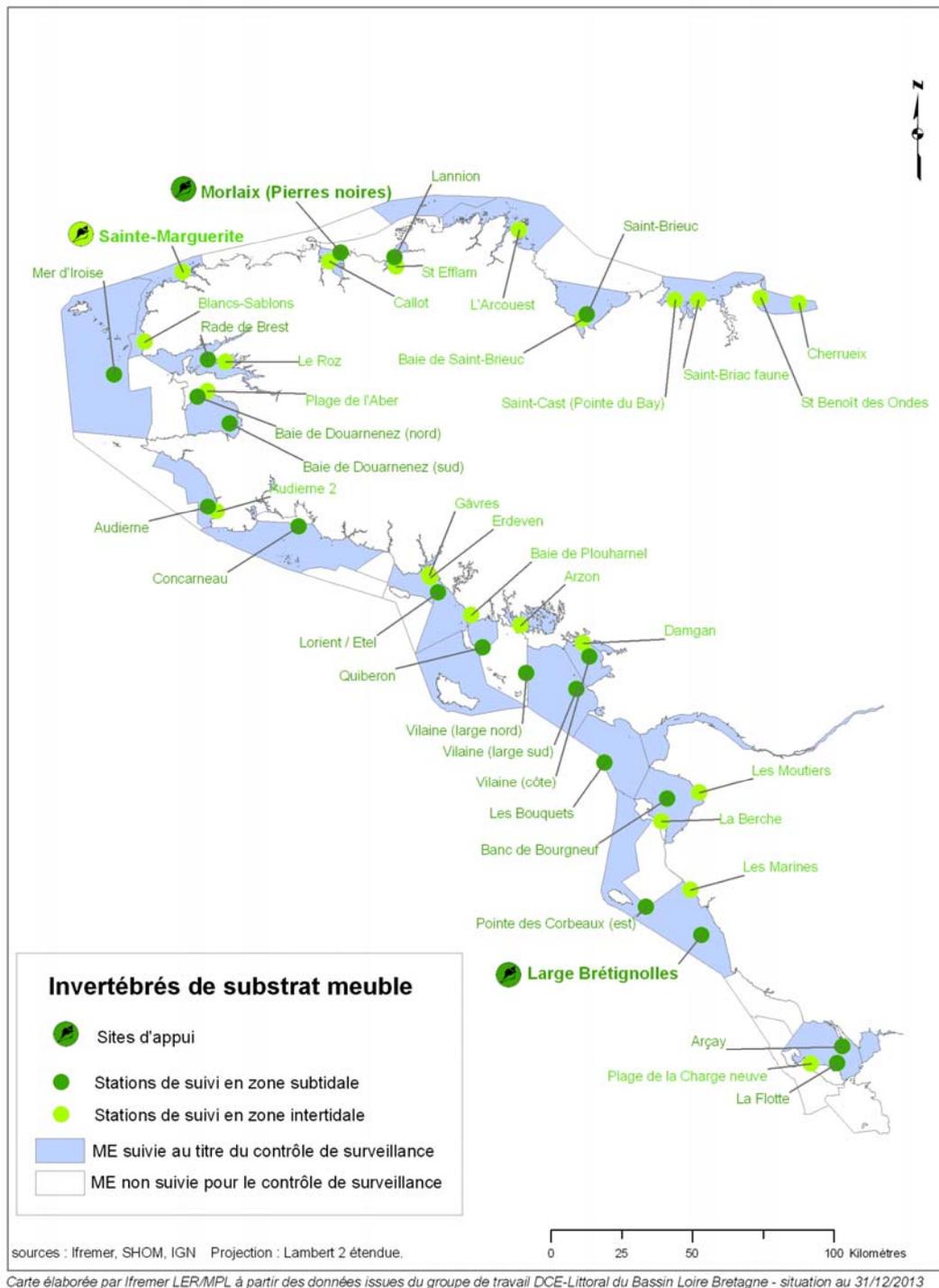


Figure 6. Points de suivi de la faune benthique invertébrée - échantillonnage complet des stations en 2013 et 2014.

5.2.1. Zone intertidale

En zone intertidale, aux sites d'appui s'ajoutent en 2014 (comme en 2013) les points à suivi triennal, soit un total de 22 stations échantillonnées (Figure 6).

Les relevés ont été assurés en 2014 par l'équipe du LEMAR de l'UBO sur les points de Bretagne (de Cherrueix à Damgan), par l'équipe de Biolittoral de la Loire au sud de la Vendée et par l'équipe du LIENs dans les pertuis charentais.

Une réévaluation de l'indicateur pour la faune benthique invertébrée, réalisée à partir de la deuxième campagne de résultats (exercice 2010, après l'évaluation sur les données de l'exercice 2007), a conduit à revoir, début 2014, le classement de la baie du Mont Saint-Michel, désormais réévalué à « état bon ». La masse d'eau ne fait plus l'objet à compter de 2014 d'un suivi renforcé (arrêt du contrôle d'enquête).

5.2.2. Zone subtidale

Comme pour les invertébrés de zone intertidale, l'ensemble des points a été échantillonné en 2014, soit 20 stations au total (Figure 6). Les relevés ont été assurés en 2014 par l'équipe de l'UPMC de Roscoff sur les points de Bretagne (de Saint-Brieuc à la baie de Vilaine), par l'équipe de Biolittoral de la Loire au sud de la Vendée et par l'équipe du LIENs dans les pertuis charentais.

L'ensemble des données acquises en 2010 a fait l'objet d'un réexamen en 2014. Celui-ci a notamment conduit à la remise à plat du protocole de suivi (nouveau protocole applicable à compter de 2015) et à une révision des classements. La mise à jour est prise en compte dans l'édition 2015 de l'[atlas Loire - Bretagne](#).

5.3. Herbiers de phanérogames

Les deux espèces de phanérogames *Zostera marina* et *Zostera noltii* sont présentes dans le bassin Loire-Bretagne (Figure 7).

Depuis la révision du protocole de suivi (Auby *et al.* 2014) le suivi des deux espèces de zostères est annuel. Les paramètres suivis dans les herbiers de phanérogames sont :

	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera noltii</i>
Inventaire	Mention de la présence de l'une ou des deux espèces à proximité du site	
Mesure <i>in situ</i>	densité des zostères	taux de recouvrement du substrat présence de macroalgues
Mesures biométriques au laboratoire	- biomasse des limbes, gaines, rhizomes + racines, - nombre de feuilles par pied, longueur de la gaine et du limbe, largeur du limbe	-
Epiphytes	- biomasse des épiphytes - wasting disease index	-
Macroalgues (non épiphytes)	biomasse par catégorie (verte / rouge / brune)	
Sédiment	- granulométrie - teneur en matière organique	

Tableau 7. Eléments du protocole de suivi des herbiers de zostères (d'après Auby *et al.* 2014).

L'estimation de l'indicateur « angiosperme » pour la DCE s'appuie sur 3 métriques :

- composition taxonomique évaluée à partir de la présence ou non d'une ou des deux espèces de zostères,
- extension spatiale de l'herbier estimée d'après des orthophotographies ou des images SPOT – indicateur toujours en cours de développement,
- densité des herbiers.

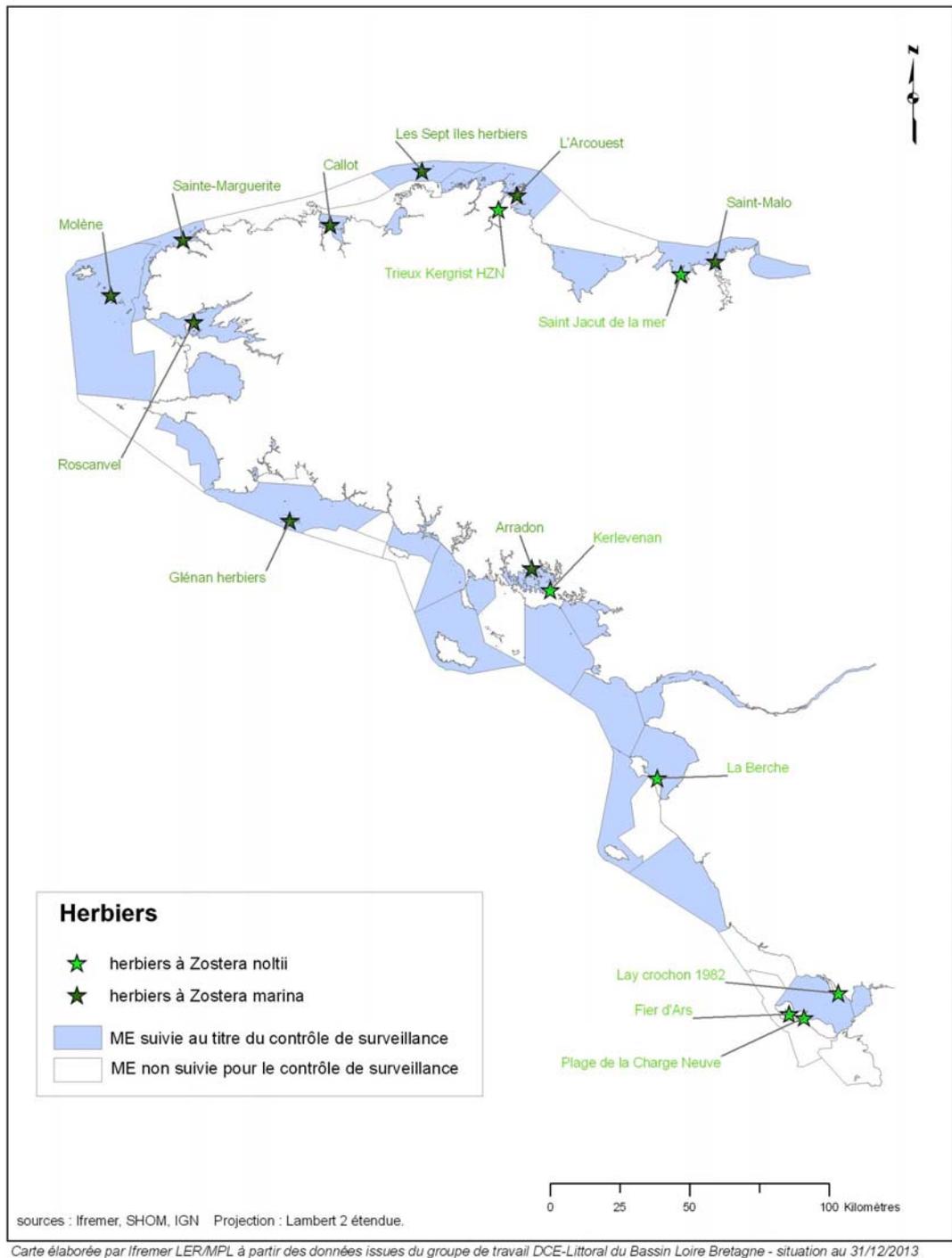


Figure 7. Points de suivi pour les herbiers de zostères en 2014.

Tous les sites ont été échantillonnés en 2014, les données saisies dans la base Quadrige, soit 7 stations dans les herbiers de zostères naines (une seule station dans le golfe du

Morbihan) et 9 stations d'herbiers à zostères marines (Figure 7). Les relevés ont été assurés par les laboratoires environnement et ressources de l'Ifremer pour les herbiers de zostères naines de Saint-Jacut de la mer à La Berche et par l'équipe du LIENs pour les herbiers des pertuis charentais. Les relevés dans les herbiers de zostères marines ont été réalisés par l'équipe de l'UBO-LEMAR

L'indicateur DCE « angiospermes sur les côtes françaises de Manche-Atlantique » a été défini fin 2010 (Auby *et al.*, 2010, <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/>). Les résultats de l'évaluation réactualisée sont ligne sur le site de l'[atlas Loire - Bretagne](#).

L'ensemble des résultats acquis depuis 2007 fera l'objet d'une synthèse en 2015 (Pellouin – Grouhel 2015).

5.4. Macroalgues

5.4.1. Zone intertidale

Les paramètres du suivi stationnel sont les suivants :

- taux de couverture végétale, par ceinture, des différentes ceintures algales,
- surface des ceintures,
- nombre d'espèces caractéristiques et opportunistes présentes dans chaque ceinture (à partir de quadrats).

Un total de 18 sites a été retenu pour le contrôle de surveillance de la DCE (Figure 8) sur la durée du plan de gestion, chaque site étant évalué tous les 3 ans. Depuis 2014 suite à une étude conduite par l'UBO-Lemar et financée par l'Onema, un échantillonnage sur deux saisons (printemps et automne) a été adopté en Loire – Bretagne afin d'améliorer l'évaluation de cet élément de qualité biologique.

Compte tenu de la logistique inhérente à ce type de suivi et de la disponibilité des équipes, il est difficile d'échantillonner toutes les stations au cours de la même année. Le suivi des sites est donc assuré à raison d'un tiers des sites suivis chaque année. Il est ainsi possible de suivre chaque site 2 fois au cours d'un plan de gestion de 6 ans, conformément aux prescriptions de la DCE, selon la répartition présentée sur la Figure 8.

En Bretagne, 12 points de suivi au total ont été sélectionnés pour le contrôle de surveillance de la DCE de Saint-Briac au Croisic. Les relevés sont assurés par l'équipe de l'UBO-LEMAR. Les sites suivis en 2014 sont ceux de Bréhat (FRGC07), Portsall (FRGC13), Trégunc – pointe de la Jument (FRGC28) et Berchis (FRGC39).

Dans les Pays de la Loire, le suivi des macroalgues intertidales est assuré par l'équipe de Biolittoral de la Loire au sud de la Vendée, et par l'équipe du LIENs dans les pertuis charentais. Le petit nombre de sites suivis dans cette partie du bassin autorise un suivi regroupé tous les 3 ans. Le suivi pour le RCS a été fait en 2013, le suivant est prévu en 2016. En 2014, seul le site des roches de Bouin a été suivi afin de vérifier et compléter les observations de 2013 qui montraient une dégradation de l'état de ce site.

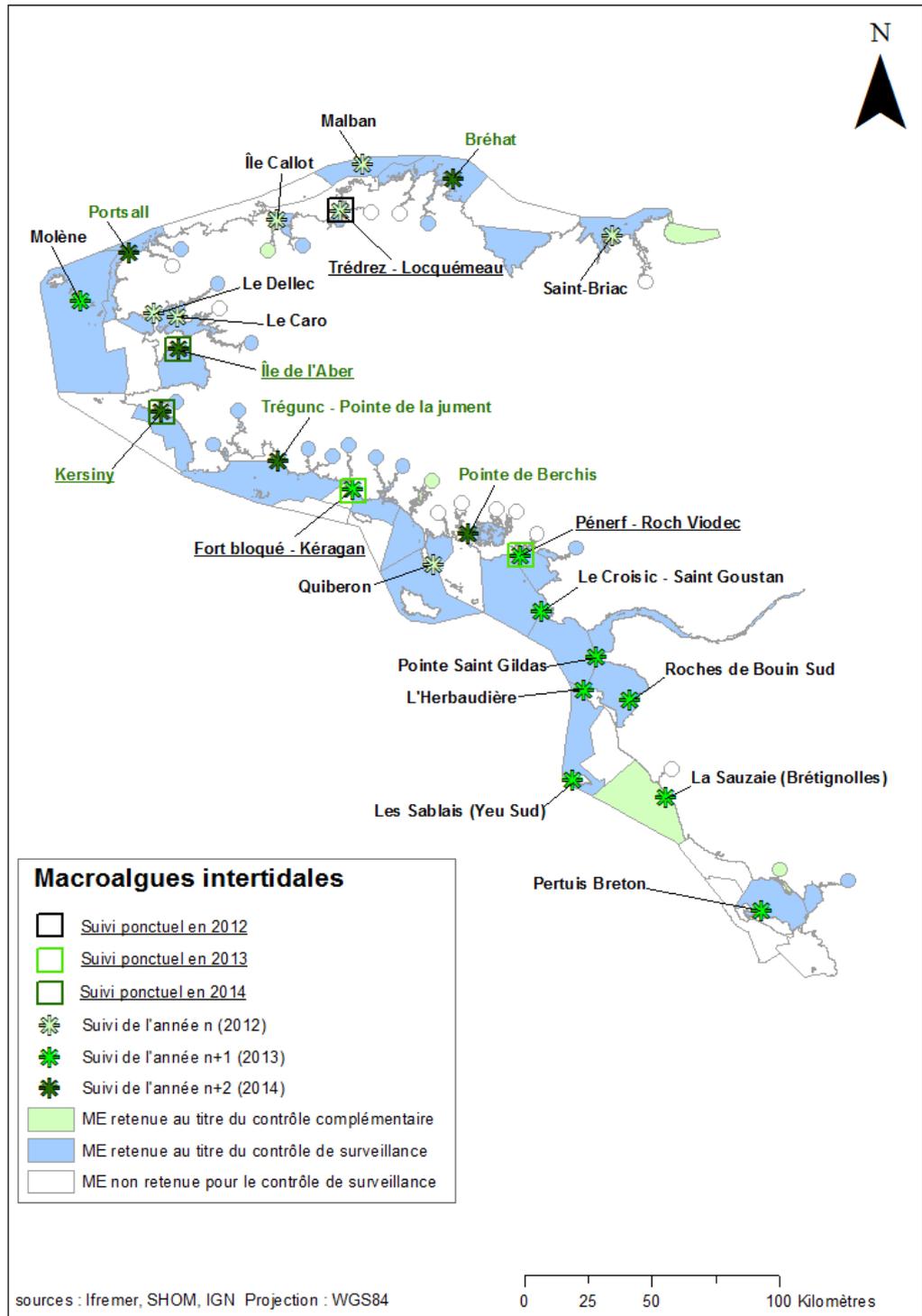


Figure 8. Points de suivi pour les macroalgues en zone intertidale.

Par ailleurs, afin de dresser un état des lieux plus complet, l'AELB souhaite recueillir des informations sur un nombre plus important de masses d'eau lorsqu'il est pertinent d'y suivre le paramètre macroalgues intertidales. 11 masses d'eau sur 20 sont suivies actuellement en Bretagne pour les macroalgues. Il a donc été décidé d'ajouter chaque année le suivi ponctuel d'une ou deux masses d'eau complémentaire. En 2014, les masses d'eau FRGC20 (point Ile de l'Aber (est) 2) et FRGC26 (point Plouhinec) ont été échantillonnées dans ce contexte.

Les points sont identifiés en points complémentaires sur l'[atlas Loire - Bretagne](#).

Les résultats réactualisés sont également présentés sur le site de l'atlas. Les évaluations sont faites à partir des données de printemps avec un complément d'interprétation à partir des données d'automne.

Les données de printemps sont en cours de saisie dans Quadrige.

5.4.2. Zone subtidale

Les paramètres suivis sont :

- limite d'extension en profondeur des différentes ceintures algales,
- composition et densité des algues arbustives ou structurantes (espèces caractéristiques, opportunistes),
- richesse spécifique totale,
- longueur cumulée des stipes de *Laminaria hyperborea* : présence d'épibioses.

Le réseau de contrôle de surveillance comprend 24 stations de suivi des peuplements algaux subtidaux, échantillonnées sur la durée du plan de gestion (Figure 9). A celles-ci s'ajoutent les stations suivies dans le cadre de l'étude des estuaires Loire – Vilaine. Comme pour les algues du domaine intertidal, une partie des stations (hors étude particulière) est suivie chaque année, chaque station faisant donc l'objet d'un suivi une fois par an, un an sur trois.

En 2014, le suivi a concerné 19 sites (Tableau 8).

Masses d'eau	Nom du point	Opérateur
GC03 Rance Fresnaye	Haie de la Conchée (ceint.+ str arb.)	MNHN Concarneau
GC05 Fond baie de Saint-Brieuc	Rohein	
GC08 Perros-Guirec (large)	La Barrière	
GC11 Baie de Morlaix	Le Corbeau	
GC13 Les Abers (large)	Les Liniou	
GC18 Iroise (large)	Ar Forc'h Vihan	
GC28 Concarneau (large)	Les Bluiniers	
GC29 Baie de Concarneau	Linuen (ceint.+ str arb.)	
GC34 Lorient - Groix	Bastresse Sud (ceint.+ str arb.)	
GC39 Golfe du Morbihan	Tourelle de Grégam	
GC42 Belle Ile	Pointe du Grand Guet (ceint.+ str arb.)	
GC44 Baie de Vilaine (côte)	Dumet	
GC45 Baie de Vilaine (large)	Le Four/Bonen	
GC45 Baie de Vilaine (large)	Le Croisic	
GC46 Loire (large)	Le Pilier	Bio-Littoral
GC46 Loire (large)	St Gildas	
GC46 Loire (large)	Baguenaud	
GC47 Ile d'Yeu	Yeu - Basse flore	
GC50 Large Sables d'Olonne	La Vigie	
GC53 Pertuis Breton	Phare des Baleines	

Tableau 8. Liste des sites suivis en 2014 pour l'élément de qualité macroalgues subtidales

Les résultats synthétiques et par masse d'eau sont en ligne sur le site de l'[atlas Loire - Bretagne](#)

Suite au suivi de 2013 avec un test sur l'évolution du protocole intégrant la strate arbustive et la faune dans l'évaluation de l'état des peuplements de macroalgues

subtidales fixées, le protocole DCE-2 a été appliqué en 2014. Il comprend un suivi annuel des limites de ceintures, de la densité et de la diversité de la strate arbustive sur 4 sites de référence (Haie de la Conchée, Pointe du grand Guet, Linuen et Bastresse Sud) et un suivi triennal des limites de ceintures, de la composition et densité des niveaux N2 et N3, de la faune et de la strate arbustive sur les autres sites.

L'étude sur les estuaires de la Loire et la Vilaine qui s'appuie sur un total de 10 sites dont les 4 sites DCE –« ELV » (Figure 9), a fait l'objet d'une restitution le 23 septembre 2015 devant le comité de pilotage de cette étude.

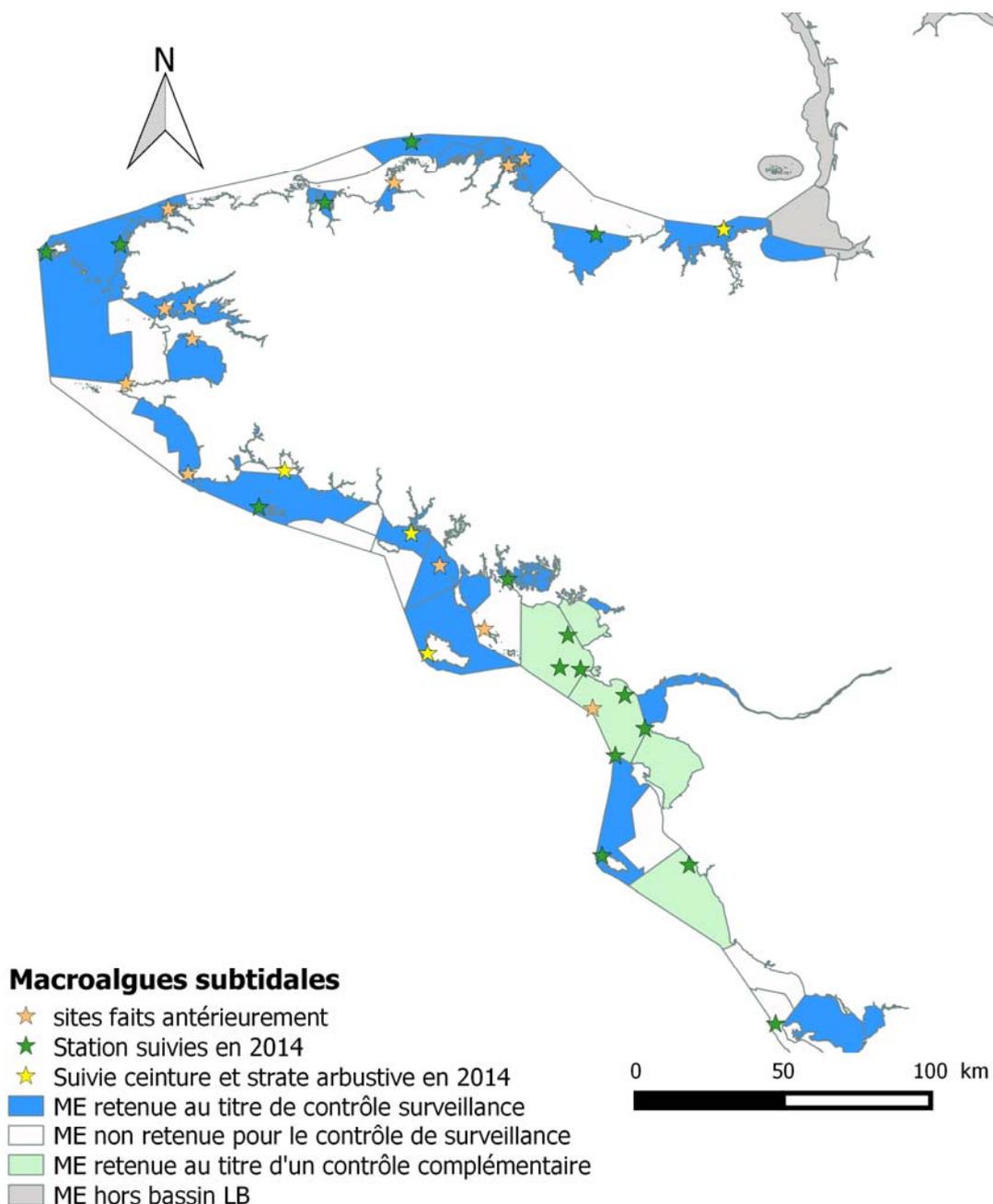


Figure 9. Points de suivi pour les macroalgues en zone subtidale.

Le site de La Vigie (FRGC50) présente depuis 2010 un état mauvais à médiocre pour l'élément de qualité macroalgues fixées subtidales. De ce fait il fait l'objet d'un contrôle d'enquête depuis 2011 pour suivre l'évolution du peuplement de laminaires disparu entre 2006 et 2010 et rechercher l'explication de ce phénomène. En 2014, un groupe de travail s'est constitué sur le sujet.

La turbidité étant clairement mise en cause dans l'évolution de ce site, il a été convenu d'orienter la suite de l'enquête selon deux axes :

- rechercher les origines de la turbidité, en lien notamment avec les apports sédimentaires de la Vie et la part de l'effet anthropique (dragage du port de Saint-Gilles Croix de Vie),
- vérifier la pertinence de cet élément de qualité pour la masse d'eau.

Ce second point fera notamment appel à une prospection complémentaire dans les années à venir pour trouver éventuellement un autre site de suivi, à comparer au site actuel. Une note de synthèse comparant les différents sites du même type a été produite en juin 2015 pour juger de la pertinence de l'élément de qualité pour le type décrit comme « peu turbide ».

Année	2010	2011	2012	2013	2014
]1-0,85]					
]0,85-0,65]					
]0,65-0,45]		29 (0,51)			
]0,45-0,25]			19,9 (0,35)	25 (0,44)	20.8 (0.37)
]0,25-0]	0 (0)				

Tableau 9. Bilan des valeurs pour l'élément de qualité macroalgues subtidales sur le site de La Vigie (FRGC50).

5.4.3. Blooms de macroalgues opportunistes

Les blooms de macroalgues opportunistes intertidales (ulves essentiellement) affectent une large part du littoral Loire-Bretagne. C'est pourquoi, le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne » a estimé que la fréquence indiquée par la circulaire ministérielle (1 fois par an, 1 an sur les 6 ans du plan de gestion) était insuffisante pour évaluer les phénomènes observés et leur évolution dans le temps. Dans la continuité des études réalisées dans le cadre de l'opération Prolittoral⁸ menée par l'AELB et les collectivités territoriales bretonnes, le groupe a proposé que le suivi des blooms de macroalgues soit réalisé 3 fois par an, tous les ans du plan de gestion. Ce travail, sous maîtrise d'ouvrage Ifremer, a été confié au CEVA qui intervenait déjà dans le programme Prolittoral. Des survols aériens ont ainsi eu lieu sur l'ensemble du littoral du Mont Saint Michel à la Rochelle en mai (du 14 au 16), juillet (du 13 au 17 avec un complément le 11/08 sur les sites vasières) et septembre (du 8 au 10) 2014 (Figure 10).

8 Prolittoral : <http://www.ceva.fr/fre/MAREES-VERTES/Programme-de-Lutte/Origine-et-enjeux-rapports-a-telecharger/Programme-des-annees-anterieures-et-documents-a-telecharger/PROLITTORAL-2002-2006>

Ils ont été suivis d'opérations de contrôle sur le terrain. Ceci a permis de couvrir l'ensemble de la saison de prolifération, de déterminer les sites tardifs comme les sites précoces et d'intégrer la durée de la prolifération, y compris sur les secteurs du sud de la Loire, qui ne font pas partie de Prolittoral et de ses prolongements.

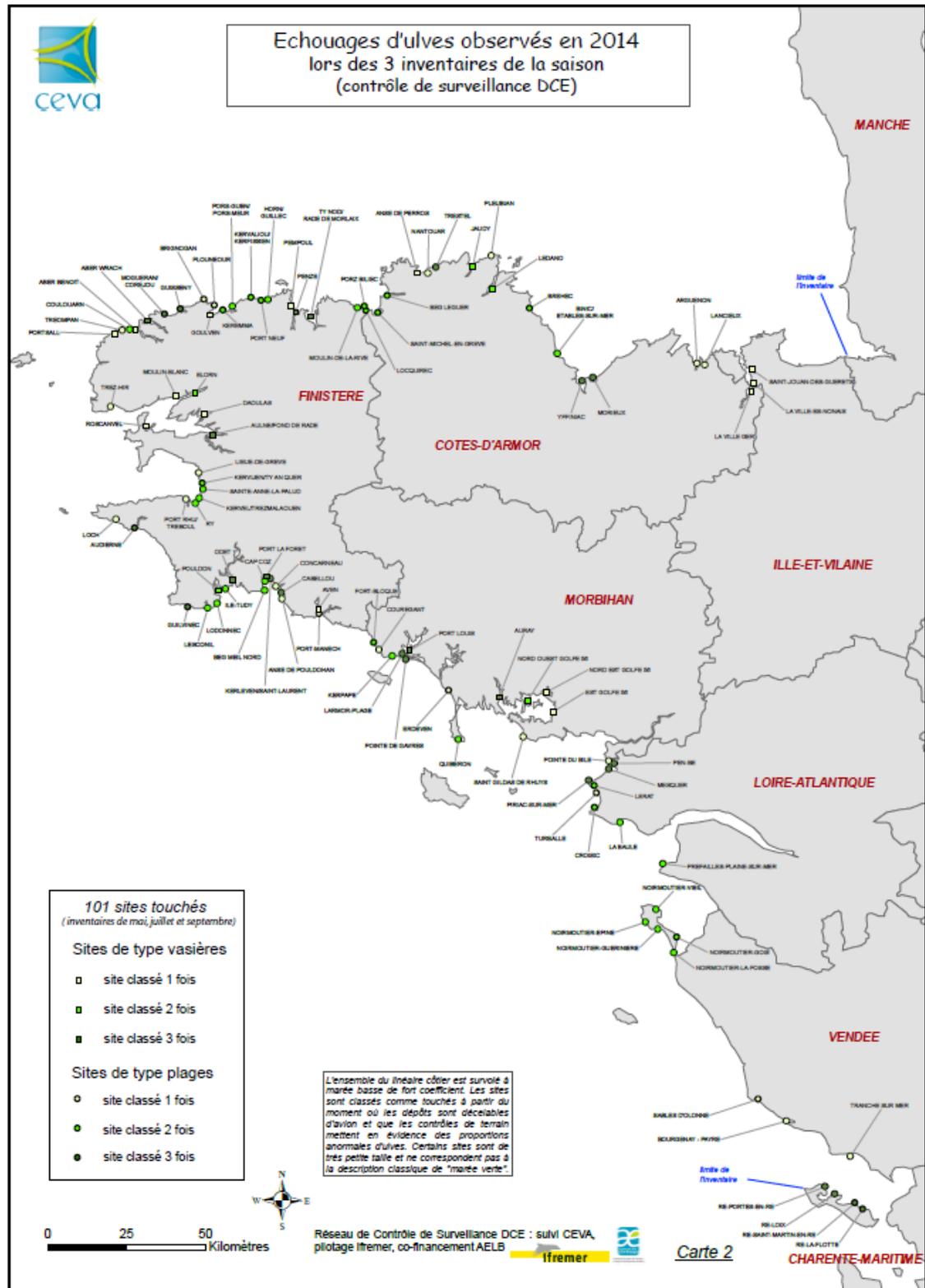


Figure 10. Cumul des surfaces de plages couvertes par les ulves lors des 3 inventaires de surveillance de la saison 2014 (extrait du rapport CEVA 2015).

En dehors de la convention Ifremer/AELB, ce programme a été complété par :

- 4 survols et mesures de quota internes d'azote en Bretagne (avril, juin, août, octobre) dans le cadre du contrôle opérationnel (maîtrise d'ouvrage CEVA, avec le concours financier de l'AELB et des collectivités locales),
- 2 survols et mesures de quotas internes en Pays de Loire (juin et août) dans le cadre du contrôle opérationnel (maîtrise d'ouvrage AELB).

Les photos sont ensuite intégrées dans un SIG pour estimer des surfaces de dépôt. Les données ont été analysées, mises en forme (cartographie) et ont fait l'objet d'un rapport par le CEVA.

Le suivi mis en place permet d'obtenir des informations sur les paramètres suivants :

- nombre de sites (plages et vasières) touchés par les proliférations d'algues vertes (en mai, juillet, septembre),
- surface couverte par les blooms (dépôt sur estran et rideau de bas de plage),
- volumes d'algues ramassés par les communes.

Dix masses d'eau de transition, parmi les plus touchées par les échouages d'algues vertes font l'objet depuis 2011 d'une évaluation surfacique des dépôts (Tableau 10).

Code ME	Nom ME	Maximum 2014 (ha)
FRGC39	Golfe du Morbihan	414,3
FRGT21	Rivière d'Étel	203,9
FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé	153,5
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	124,9
FRGT06	Rivière de Morlaix	106,3
FRGT07	La Penzé	78,3
FRGT03	Le Trieux	61,0
FRGT24	Rivière de Vannes	49,3
FRGT20	Le Blavet	47,8
FRGT08	L'Aber Wrac'h	31,4

Tableau 10. Surfaces couvertes par les dépôts d'algues vertes sur vasières (extrait du rapport CEVA 2015)

Le rapport annuel du CEVA montre que l'année 2014 se caractérise par le nombre de sites affectés par des échouages d'ulves le plus faible de la série (101 sites touchés) et des échouages tardifs. Les surfaces couvertes par ces échouages sont au total plus faibles de 25% que la moyenne des surfaces calculées sur la période 2007 à 2013. Ces deux caractéristiques déjà signalées pour 2013 sont encore plus marquées en 2014. Le CEVA note toutefois dans son bilan annuel pour 2014 « un niveau qui, après 4 années de faibles surfaces et 3 années consécutives de recul régulier, remonte significativement par rapport à 2013 ».

La définition de l'indicateur DCE « blooms d'opportunistes » par le CEVA (Rossi, 2011) a permis de proposer un classement pour les masses d'eau touchées par des blooms de macroalgues sur plages et sur vasières. Il est mis à jour sur le site de l'[atlas Loire - Bretagne](#) pour les 18 MEC et 12 MET concernées, correspondant aux trois types de marées vertes identifiées en Loire-Bretagne :

- marées vertes de type I, à dépôts mobiles se développant dans les baies sableuses – 9 MEC concernées,

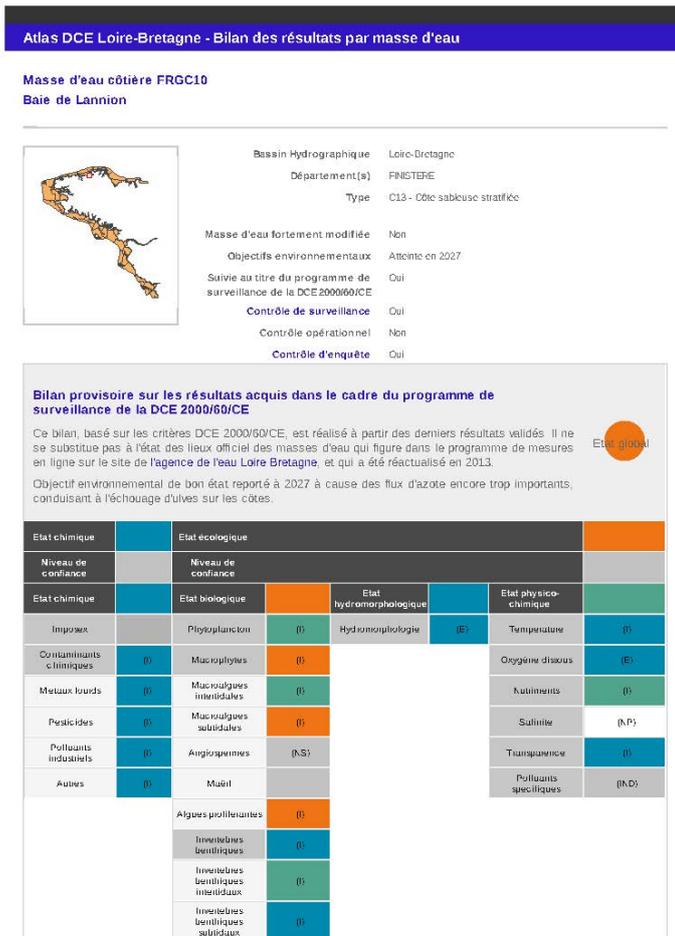
- marées vertes de type II dont les algues ont une phase de croissance fixées sur les platiers rocheux avant d'être arrachées et de s'échouer sur les plages – 5 MEC concernées,
- marées vertes de type III se développant sur substrat majoritairement vaseux avec des dépôts peu mobiles – 4 MEC et 12 MET concernées.

Etat des saisies de données dans la base *Quadrige*² : les données de blooms (macroalgues) acquises par le CEVA depuis 2013 restent à intégrer à la base.

6. Valorisation des données

6.1. Atlas DCE littoral Loire-Bretagne

Depuis sa première mise en ligne en 2007, l'atlas DCE littoral Loire-Bretagne s'est enrichi régulièrement de nouvelles informations au fur et à mesure de l'acquisition des données de la surveillance DCE et de leur traitement.



L'organisation des indicateurs pour la « végétation autre que le phytoplancton » qui présentait jusqu'en 2014 séparément l'indicateur « macroalgues » et l'indicateur « angiospermes » a été revue pour mieux répondre au texte de la directive. Les deux indicateurs sont désormais regroupés sous une évaluation commune « macrophytes » (voir ci-contre). L'état correspondant est le plus défavorable des quatre éléments de qualité (macroalgues subtidales, macroalgues intertidales, algues opportunistes et angiospermes).

Pour 2014, la qualité des masses d'eau a été mise à jour en prenant en compte les dernières données biologiques disponibles (phytoplancton, macroalgues intertidales, subtidales, algues proliférantes, invertébrés benthiques et angiospermes) et physico-chimiques (température, transparence et oxygène dissous).

La mise à jour pour la faune benthique invertébrée vient d'un traitement révisé des données de 2010 obtenues à partir de protocoles suffisamment différents pour compliquer une évaluation commune.

Pour la première année, les fiches par masse d'eau de l'état chimique ont été complétées des informations issues des suivis OSPAR. Ces fiches seront progressivement mises en ligne en 2015/2016.

Les résultats synthétiques et par masse d'eau sont en ligne sur le site de l'atlas interactif DCE littoral Loire-Bretagne.

6.2. Journée de bilan annuel 2014

La 8^{ème} journée annuelle de restitution est organisée à la station Ifremer de Lorient le 10 décembre 2015. C'est la première journée consacrée exclusivement à l'état chimique. L'ordre du jour prévoit de faire le bilan sur le contexte réglementaire (les différentes directives, le SDAGE...), sur les évaluations de la qualité chimique des eaux, sur les protocoles et seuils de référence (NQE...). Le compte-rendu sera diffusé début 2016.

6.3. Bilan 2014 de l'étude des estuaires de la Loire et la Vilaine

Le comité de pilotage de l'étude lancée en 2009 s'est réuni à Lorient le 23 septembre 2015 pour la présentation des dernières observations sur les sites à laminaires et pour engager une réflexion sur la suite à donner à ces 6 années de suivi.

Cette étude a notamment permis d'améliorer le protocole de suivi en y incorporant le compartiment benthique (protocole ECBRS). Elle apporte également des informations sur les évolutions spatiales et temporelles de ces peuplements grâce à un maillage resserré dans l'espace (voir carte) et dans le temps.

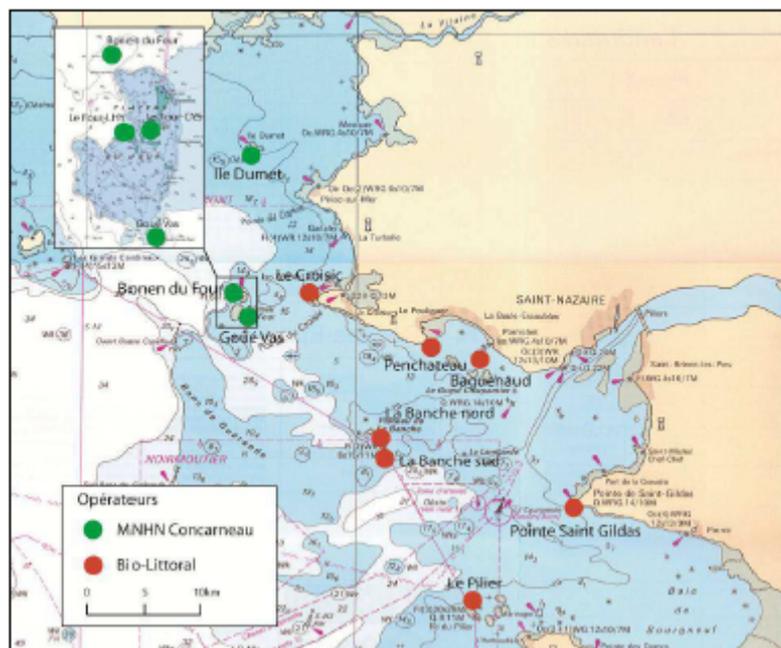


Figure 11. Sites de l'étude des laminaires des estuaires de la Loire et de la Vilaine (Derrien et al. 2013).

7. Principaux résultats 2014

7.1. Bilan de la qualité écologique des masses d'eau

Le nouveau jeu de données biologiques disponible à l'issue de l'exercice 2014 permet la projection d'une nouvelle carte des états de qualité réactualisés (Figure 12).

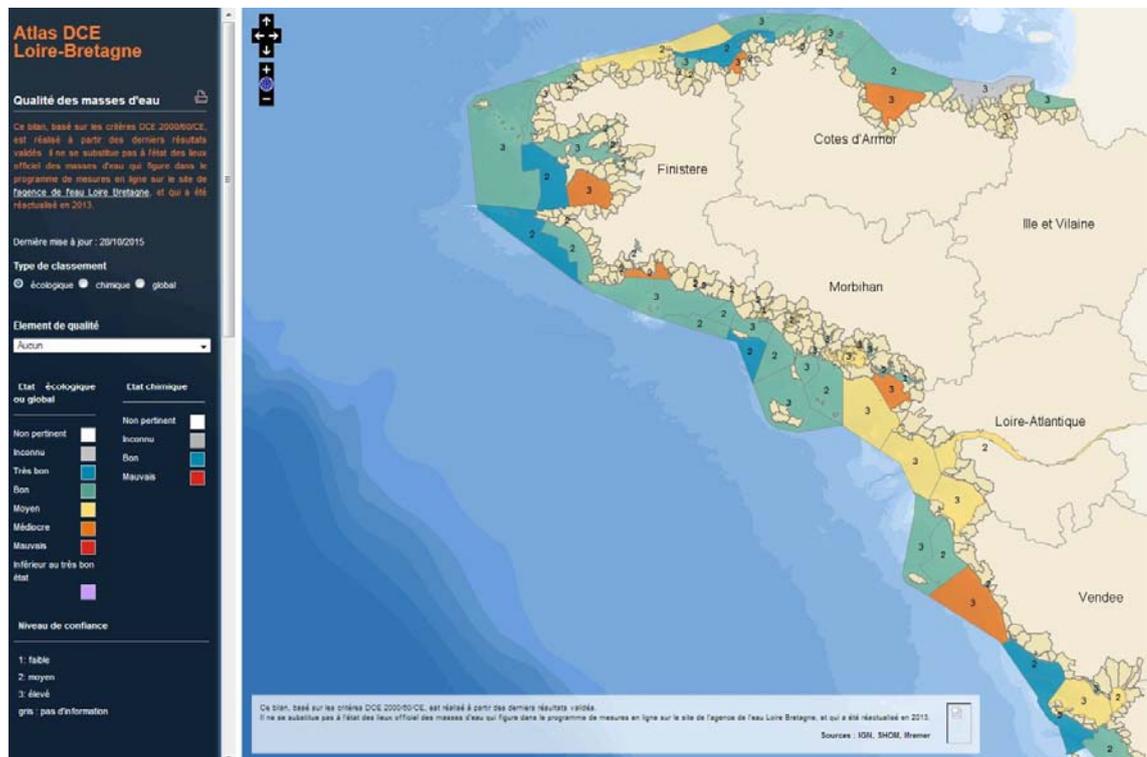


Figure 12. Etat écologique des masses d'eau de Loire-Bretagne recalculé à partir des données disponibles en 2013.

La plupart des déclassements dans les masses d'eau côtières sont encore dus à des phénomènes d'eutrophisation, avec un développement important des algues proliférantes ou de populations de phytoplancton (large de l'estuaire de la Loire). Plusieurs déclassements sont aussi liés à une baisse de qualité du sous élément de qualité « macroalgues subtidales », comme par exemple en baie de Lannion (FRGC10) ou au nord des Sables d'Olonne (FRGC50).

Le choix a été fait de ne pas afficher d'état de qualité pour la masse d'eau FRGC03 (Rance – Fresnaye) afin de ne pas donner une image faussée de la qualité (état « bon » d'après le calcul de l'indicateur mais non validé par les experts).

Notons que la masse d'eau côtière de Belle-Ile (FRGC42) est de nouveau classée en bon état en 2014. Un travail sera engagé à compter de 2016 pour rechercher un autre site plus représentatif de la qualité des peuplements macroalgues de cette masse d'eau (site actuel très fluctuant).

Au large des Sables d'Olonne, ce sont toujours les macroalgues subtidales qui déclassent la masse d'eau en état médiocre, sur la base des données de 2014. Le point

d'échantillonnage « La Vigie » pour les macroalgues subtidales est toujours soumis à une importante turbidité, dont l'origine exacte reste encore à déterminer.

7.2. Bilan de la qualité chimique des masses d'eau

7.2.1. Imposex et impact du tributylétain (TBT)

Le suivi de l'Imposex (effet biologique du TBT conduisant à la masculinisation des femelles de certains gastéropodes marins), mis en oeuvre en application de la convention OSPAR, est désormais inclus dans l'atlas. Toutefois, celui-ci n'a qu'une fonction d'indicateur complémentaire de la qualité chimique, étant donné qu'il ne fait pas partie des indicateurs retenus par la DCE. Des fiches Imposex ont été créées pour chacun des 4 sites suivis par TOXEM[®], le laboratoire chargé des prélèvements et des analyses.

Le site de Brest est toujours le plus affecté par l'Imposex. L'amélioration rapportée en 2013 ne se confirme pas avec les données de 2014. À Concarneau, les résultats sont difficiles à interpréter puisque les femelles de la station Concarneau sont affectées par le syndrome de Dumpton, anomalie génétique empêchant le développement des organes sexuels mâles. Le site de Lorient semble s'améliorer par rapport à 2013. Le site de Roscoff n'a presque pas évolué depuis 2012.

7.2.2. Etat chimique global

Une réévaluation de la qualité chimique des masses d'eau a été engagée à partir de l'ensemble des résultats acquis pour la DCE et pour la convention OSPAR entre 2008 et 2014. L'évaluation prend en compte les modifications apportées par la directive 2013/39 (valeurs – seuils revues pour certains contaminants).

La synthèse (en annexe) revient notamment sur l'évaluation présentée pour l'état des lieux pris en compte pour l'élaboration du nouveau SDAGE (2016 – 2021). Les conclusions (molécules signant un état moins que bon) sont exposées dans le Tableau 11.

Masse d'eau	Molécule responsable d'un mauvais état	
	Etat chimique DCE	Etat OSPAR
GT09 Aber Benoit	TBT (eau 2009, coquillages 2010 & 2013)	TBT (coquillages)
GT10 Elorn	4-Tert octylphénol (eau 2009)	Pb (sédiment) Hg (sédiment) TBT (coquillages)
GT11 rivière de Daoulas	TBT (eau 2009)	
GT12 Aulne	Pb (eau 2008)	Pb (sédiment) Cd (sédiment). Hg (sédiment) TBT (coquillages)
GC16 Rade de Brest		Pb (sédiment) Hg (sédiment) TBT (coquillages)
GT13 Goyen	TBT (eau 2009, coquillages 2010 & 2013)	TBT (coquillages)

Masse d'eau	Molécule responsable d'un mauvais état	
	Etat chimique DCE	Etat OSPAR
GT17 Bélon		TBT (coquillages)
GT18 Laïta		Pb (sédiment)
GT19 Scorff		Pb (sédiment) Cd (sédiment)
GT20 Blavet		Pb (sédiment) CB101, CB118 et CB138 (coquillages)
GC34 Lorient - Groix		Pb (sédiment)
GT28 Loire		Pb (sédiment) CB101, CB118 et CB138 (coquillages)
GC45 Baie de Vilaine large		Pb (sédiment)
GT31 Sèvre niortaise		CB118 (coquillages)

Tableau 11. Liste des masses d'eau du bassin Loire – Bretagne en état moins que bon (conclusions de la synthèse de la qualité chimique des masses d'eau à partir des données 2008 -2014).

7.3. Synthèse de l'évolution de la qualité et du classement en RNAOE

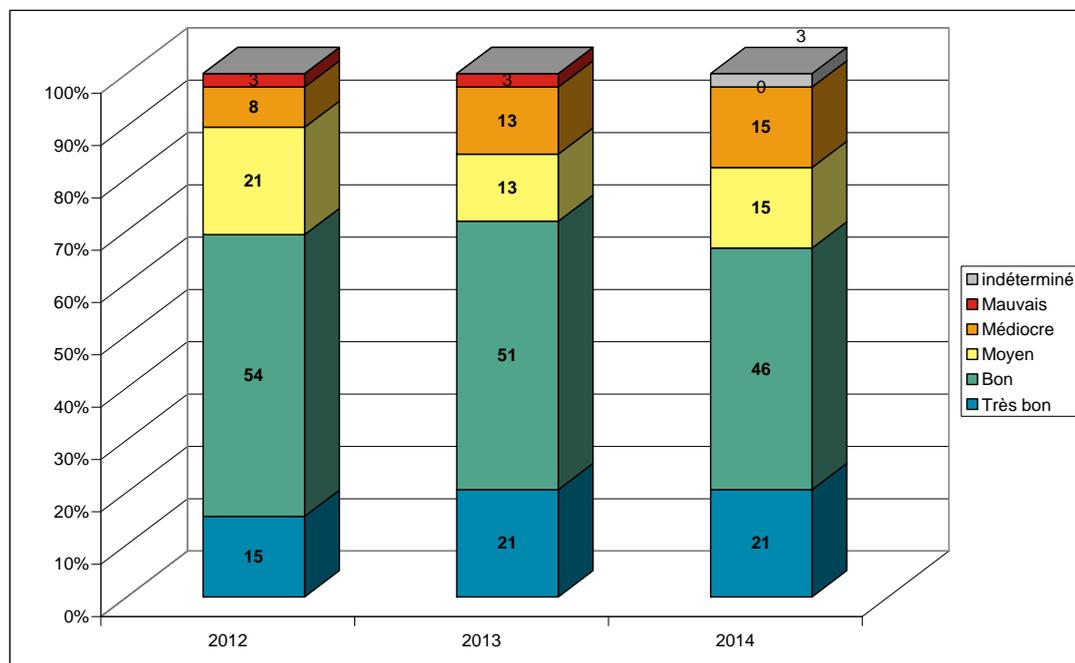


Figure 13. Evolution de l'état écologique des masses d'eau côtières entre 2012 et 2014.

La Figure 13 représente l'évolution du classement des masses d'eau côtières pour l'état écologique.

On remarque que 67 % des masses d'eau côtières sont en bon ou très bon état écologique pour 2014 : 4 masses d'eau ont vu leur état se détériorer (dont 3 passent du bon état à l'état moyen) et 4 masses d'eau ont un état meilleur que l'année précédente.

La masse d'eau côtière en mauvais état en 2013 passe en état médiocre et 2 masses d'eau en état moyen passent en bon état en 2014.

Au total, quatre masses d'eau côtières voient leur état se dégrader et quatre voient leur état s'améliorer. Le cas de la masse d'eau Rance Fresnaye n'est pas pris en compte (état non évalué en attendant la mise à jour de l'indicateur pour les macroalgues opportunistes).

Pour les masses d'eau de transition, l'évolution du classement entre 2013 et 2014 est présentée dans la Figure 14.

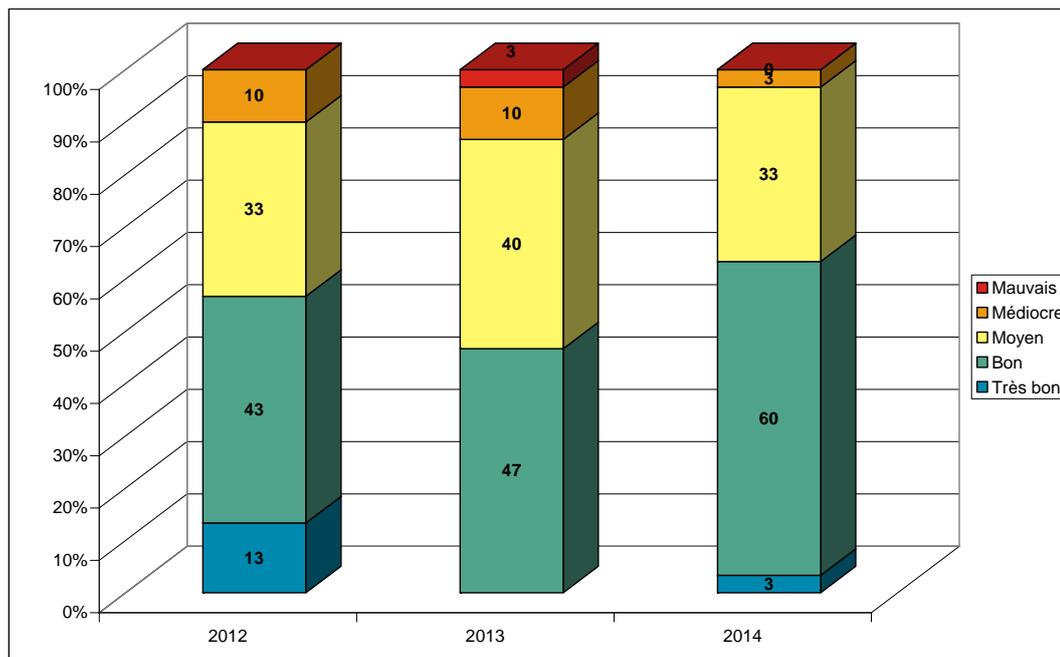


Figure 14. Evolution de l'état écologique des masses d'eau de transition entre 2012 et 2014.

On remarque que l'état des masses d'eau de transition semble s'améliorer en 2014 (63% de masses d'eau en état au moins bon, pour seulement 47% en 2013). On note une amélioration d'un niveau (voire de deux) pour six masses d'eau entre 2013 et 2014. Cette amélioration constatée méritera d'être confirmée dans les années à venir lorsque l'évaluation de l'élément de qualité poissons sera réactualisée (cause de nombreux déclassements en 2013). L'élément de qualité « algues opportunistes » intervient comme facteur déclassant dans 22 cas, les poissons dans 4 cas (peu de données « fiables » sont disponibles).

8. Coûts de la surveillance DCE Loire-Bretagne 2014

Les coûts de la surveillance DCE-LB 2014 s'élèvent à 1 223 554 € et se répartissent de la façon suivante :

Hydrologie/phytoplancton	475 885 €
Chimie	149 623 €
Benthos	532 517 €
Coordination, valorisation	65 529 €

Depuis 2007, le coût la surveillance DCE sur le littoral Loire-Bretagne s'établit autour de 1 M€ par an (Tableau 12).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hydrologie/phytoplancton	437 087	403 048	434 905	412 469	362 133	384 312	399 167	475 885
Chimie		145 339	141 064	51 536	14 751	53 577	75 779	149 623
Benthos	412 762	322 033	399 597	441 730	180 075	298 249	424 526	532 517
Coordination/valorisation	135 267	95 982	112 815	115 021	113 952	40 016	48 067	65 529
Total	985 116	966 402	1 088 381	1 020 756	670 911	776 154	947 538	1 223 554

Tableau 12. Coût de la surveillance DCE en Loire Bretagne de 2007 à 2014

Pour l'hydrologie et le phytoplancton, les coûts sont liés d'une part aux prélèvements, qui nécessitent du temps et des moyens nautiques pour accéder en toute saison aux points situés au large, coûts qui évoluent peu d'une année sur l'autre, et d'autre part au temps passé sur les analyses (notamment les lectures des cuves sous microscope). En 2014, le nombre de masses d'eau de transition non turbides suivies pour le phytoplancton a augmenté.

La surveillance chimique en revanche est plus variable. Les coûts importants de 2008 et 2009 sont liés aux prélèvements d'eau réalisés chaque mois dans toutes les masses d'eau du littoral Loire-Bretagne. A partir de 2010, le suivi de l'imposex (effet biologique du TBT) vient compléter les prélèvements et analyses annuels des substances OSPAR dans les coquillages. En 2014, les coûts pour le volet chimie incluent la campagne de prélèvement de sédiments (campagne sur 2 exercices pour l'ensemble du bassin, tous les 6 ans).

Avec l'hydrologie et le phytoplancton, la surveillance du benthos reste le plus gros poste. Cela est lié au grand nombre de masses d'eau et à leur diversité, et au nombre d'éléments de qualité différents pris en compte par la DCE. Dans la plupart des cas les relevés sont effectués directement sur le terrain, avec des échantillonnages aussi bien dans la zone de balancement des marées que dans les secteurs plus profonds (moyens nautiques plus lourds, plongée, ...). En 2014 comme en 2013 (et auparavant 2010 et 2007), l'échantillonnage de tous les points « invertébrés » (42 points au total) a contribué à augmenter significativement les coûts. De plus, le suivi des macroalgues intertidales comprend une seconde saison depuis 2014.

Les actions de coordination et valorisation correspondent chaque année à environ 5 à 10% du budget global et portent en grande partie sur l'amélioration et la mise à jour de l'atlas interactif DCE littoral Loire-Bretagne et sur des actions de valorisation ponctuelles (élaboration d'une plaquette / de panneaux d'exposition).

9. Conclusion

Dans les 25 masses d'eau côtières retenues au titre du contrôle de surveillance (sur 39 au total), et les 16 masses d'eau de transition (sur 30 au total) la surveillance DCE 2014 a porté sur les paramètres suivants :

- Température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments (nitrate, nitrite, phosphate, ammonium, silicate). Il a été décidé depuis 2012 un suivi mensuel (12 mois/an) dans les MET avec 2 points par estuaire. La Loire est la seule MET pour laquelle 5 points de suivi ont été maintenus, avec une fréquence mensuelle sur 4 mois par an pour 4 des 5 points. Le suivi des nutriments est mensuel toute l'année dans 5 masses d'eau côtières sensibles aux apports nutritifs.
- Phytoplancton, suivi dans 23 des 25 masses d'eau côtières et dans 13 masses d'eau de transition non turbides.
- Macroalgues sur substrat dur en zone intertidale (échantillonnées sur 6 sites bretons dont 2 sites à suivi ponctuel complémentaire). Pour les macroalgues subtidales, en 2014 le nouveau protocole DCE-2 (avec ECBRS) a été appliqué sur 13 sites bretons et 2 sites du sud de la Loire, ainsi que sur les sites de l'étude des estuaires de la Loire et la Vilaine.
- Blooms de macroalgues opportunistes.
- Herbiers de *Zostera noltii* et *marina* avec application du nouveau protocole DCE revu en 2013 sur tous les sites.
- Invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidales et subtidales sur tous les sites.

Dans deux masses d'eau, des investigations complémentaires ont eu lieu :

- La baie de Bourgneuf (GC48), évaluée en « état moyen » en 2013 pour les macroalgues intertidales a fait l'objet d'une investigation complémentaire en 2014. La présence importante d'algues opportunistes en 2013 et surtout en 2014 maintient le classement en « état moyen » sur cet élément de qualité.
- Le Nord des Sables d'Olonne (GC50) : suite à la disparition des laminaires constatée entre 2007 et 2010, le site fait l'objet d'un contrôle d'enquête depuis 2011 pour caractériser le phénomène et identifier les causes de cette dégradation.

Tous les résultats acquis sont consultables, par masse d'eau et par élément de qualité, dans [atlas DCE Loire Bretagne](#). Ils permettent de dresser régulièrement un état réactualisé de la qualité des masses d'eau. La mise en ligne des fiches de synthèse thématiques par masses d'eau est en cours. Les états des années antérieurs restent accessibles (couches SIG) via SEXTANT.

Une attention particulière a été portée sur l'état chimique au cours de l'exercice 2014, en lien notamment avec la première campagne d'échantillonnage des sédiments qui a concerné les eaux côtières des Pays de la Loire et du sud de la Bretagne et toutes les masses d'eau de transition du bassin.

Bibliographie citée

Arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en oeuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R. 212-3 du code de l'environnement. NOR : DEVO1000661A MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER

Arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20100224&numTexte=8

Arrêté du 29 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement. http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20110918&numTexte=5&pageDebut=15627&pageFin=15648

Auby I., Sauriau P.G., Oger-Jeanneret H., Hily C Dalloyau S., Rollet C., Trut G., Fortune M., Plus M., Rigouin L., 2014. Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), *Zostera marina*, *Zostera noltii*. Version 2. Rapport Ifremer, RST/LER/AR/14.01, 42 p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00186/29685/28059.pdf>

Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C., Barillé Laurent (2010). Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Rapport Ifremer, RST/LER/MPL/10-15, 72 p + annexes. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/>

Chiffolleau J.-F., Roulet L. (2015) bilan de la contamination chimique en Loire – Bretagne (sous presse)

Cocaud A. et Barillé A.L., 2014. Etat de santé des masses d'eaux côtières. Secteur Loire-Vilaine en 2013. Bio-indicateur laminaire. Biolittoral 95p.

Derrien - Courtel S., Barillé Anne-Laure, Le Gal A. Cocaud Annaïk (2013) Etat de santé des masses d'eaux côtières dans le secteur Loire-Vilaine – année 2012, Rapport intermédiaire. Contrat ELV-MNHN, 101p.

Derrien-Courtel S. et Le Gal A., 2014. Mise en réseau des suivis des biocénoses des roches subtidales de la façade Manche/Atlantique & Elaboration d'une stratégie d'Evaluation de leur Etat de Conservation - Protocole ECBRS - Version 5, 18p.

Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. JOCE 22.12.2000, 72 p.

Directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau. JOUE L 226 du 24/08/2013. 17p.

Garcia A., Brun M., Soudant D., Pothier a., Gauthier E., Desroy N. (2015) Valorisation des données issues du contrôle de surveillance du compartiment benthique suivi dans le cadre de la DCE. Elément de qualité « invertébrés benthiques » - MEC – façades Manche et atlantique.

Guillaumont, B. et Gauthier, E., 2005. Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Recommandations concernant le benthos marin. Rapport Ifremer, Dyneco/Vigies 05-11, 27 p + fiches techniques.

Guillaumont, B., Barnay, A.-S., Croguennec, C. et Oger-Jeanneret, H., 2006. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre Eau : état des lieux et propositions. District Loire-Bretagne. Rapport Ifremer, REBENT, AELB, Région Bretagne et DIREN Bretagne, 95 p. + annexes

Oger-Jeanneret H., Allenou, JP., Chevé J., Collin, K., Dagault F., Derrien A., Doner, A., Duval, A., Fauré S., Fortune, M., Gabellec, R., G nauzeau S., Le Merrer, Y., Quéau J., Piriou, JY., Retho, M., Schmitt A., Truquet, I., 2012. Directive cadre sur l’eau, bassin Loire-Bretagne : contrôles de surveillance et opérationnel dans les masses d’eau côtières et de transition. Actions menées par Ifremer en 2011. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/12.21, convention Ifremer/AELB n  100349801, 51 p.

Oger-Jeanneret H., Allenou, JP., Chevé J., Collin, K., Dagault, F., Doner, A., Duval, A., Fauré S., Fortune, M., Gabellec, R., Legendre, A., Le Merrer, Y., Piriou, JY., Retho, M., Ryckaert, M., Thomas, G., Truquet, I., 2011. Directive cadre sur l’eau, bassin Loire-Bretagne : contrôles de surveillance et opérationnel dans les masses d’eau côtières et de transition. Actions menées par Ifremer en 2010. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/11.20, convention Ifremer/AELB n  090366501, 55 p.

Oger-Jeanneret H., Allenou JP., Collin K., Doner A., Fauré S., Fortune M., Gabellec R., Legendre A., Lejolivet A., Le Merrer Y., Piriou JY., Retho M., Rougerie M., Ryckaert M., Thomas, G., 2010. Directive Cadre sur l’Eau, bassin Loire-Bretagne. Contrôles de surveillance et opérationnel dans les masses d’eau côtières et de transition. Actions menées par Ifremer en 2009. Convention Ifremer/Agence de l’eau Loire-Bretagne n  095210252, rapport Ifremer RST/LER/MPL/10.17, 49 p.

Oger-Jeanneret H., Allenou JP., Collin K., Doner A., Fortune M., Gabellec R., Legendre A., Lejolivet A., Le Merrer Y., Piriou JY., Retho M., Rougerie M., Ryckaert M., Thomas, G., 2009 a. Directive Cadre sur l’Eau, bassin Loire-Bretagne. Contrôles de surveillance et opérationnel dans les masses d’eau côtières et de transition. Actions menées par Ifremer en 2008. Convention Ifremer/Agence de l’eau Loire-Bretagne n  080157001, rapport Ifremer RST/LER/MPL/09.20, 45 p.

Oger-Jeanneret H., Allenou JP., Doner A., Fortune M., Gabellec R., Legendre A., Le Merrer Y., Piriou JY., Retho M., Rougerie M., Ryckaert M., Thomas, G., 2009 b. Directive Cadre sur l’Eau. Mise en place du contrôle de surveillance dans les masses d’eau côtières du bassin Loire-Bretagne. Bilan des actions réalisées en 2007. Convention Ifremer/Agence de l’eau Loire-Bretagne n  0701079, rapport Ifremer RST/LER/MPL/09.04, 35 p.

Pellouin – Grouhel A., Oger-Jeanerret H., Allenou JP., Chev e J., Collin K., Dagault F., Doner A., Duval A., Faur e S., Fortune M., Gabellec R., Legendre A., Lejolivet A., Le Merrer Y., Qu eau J., Piriou J.Y., Retho M., Ryckaert M., Thomas G., Truquet I., 2013. Directive Cadre sur l’Eau. Bassin Loire-Bretagne. Contrˆoles de surveillance et opérationnel dans les masses d’eau cˆotieres et de transition. Actions menées par Ifremer en 2012. Convention Ifremer/Agence de l’eau Loire-Bretagne n  110351301, rapport Ifremer RST/LER/MPL/13.16, 50 p.

Grouhel-Pellouin A., Fortune M., Manach S., Retho M., Allenou J.-P., Lejolivet A., Cochenec-Laureau N. (2015). Qualité biologique des masses d'eau littorales pour la DCE en Loire - Bretagne. Eléments de qualité "angiospermes" : les herbiers de zostères - bilan 2015. 25p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00302/41340/>

Rossi N., 2012. Domaine d’application et validation des grilles d’évaluation de la qualité des masses d’eau cˆotieres et de transition élaborées dans le cadre de la DCE. Elément de qualité biologique « macroalgues opportunistes ». Rapport final. Rapport ONEMA/ CEVA 32p + annexes.

Pour en savoir plus :

Phytoplancton / hydrologie

Belin, C., Lamoureux A. et Soudant, D. 2013. Méthode de bio-indication en eaux littorales. Indicateur phytoplancton et physico-chimie. Livrable A1 : rapport d’évaluation (fiches masses d’eau et cartographie) sur l’ensemble du littoral métropolitain sur la période 2006 – 2011. Rapport final convention Onema Ifremer. 20 p + annexes.

Daniel, A., et Soudant, D., 2010. Evaluation DCE mai 2010. Elément de qualité : nutriments. Rapport Ifremer DYNECO/PELAGOS/09.02, 99 p.

Daniel, A., et Soudant, D., 2009. Evaluation DCE avril 2009. Elément de qualité : température. Rapport Ifremer DYNECO/PELAGOS/10.03, 97 p.

Daniel, A., et Soudant, D., 2009. Evaluation DCE avril 2009. Elément de qualité : bilan d’oxygène. Rapport Ifremer DYNECO/PELAGOS/10.02, 73 p.

Pellouin-Grouhel, A., Belin, C., Daniel, A., 2006. Recommandations techniques pour le contrˆole de surveillance dans le cadre de la DCE, pour le phytoplancton et les paramètres physicochimiques (hors contaminants chimiques). Stratégies d’échantillonnage, indicateurs, et grilles de classement. Rapport Ifremer, Dyneco/EMP, 17 p. +annexes.

Chimie

Directive 2008/105/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiant et abrogeant les directives du Conseil 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE et modifiant la directive 2000/60/CE, 14 p.

Claisse, D., 2009. Adaptation de la surveillance chimique pour la DCE conformément à la directive fille 2008/105/CE. Propositions pour l'élaboration de stratégies. Rapport Ifremer R.INT.DCN-BE/2009.05, 28 p.

Programmes de surveillance

Circulaire DCE 2007/25 relative à la constitution et à la mise en oeuvre du programme de surveillance (contrôles opérationnels) pour les eaux littorales (eau côtières et eaux de transition). Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, DE/MAGE/MER n°13.

Pellouin-Grouhel A., Auby I., Belin C., Desroy N., Durand G., Guérin L., Le Mao P., Oger-Jeanneret H., 2008. Conditions de référence biologiques pour la directive cadre européenne sur l'eau (2000/60/CE). Acquisition de données sur le réseau de référence en vue de la définition du bon état écologique. Façades Atlantique - Manche – Mer du Nord. R.INT.DYNECO/VIGIES/08-18.

Programme de surveillance en Loire – Bretagne

Guillaumont, B. et Mahier, M., 2008. Synthèse des lieux de surveillance du benthos, région Bretagne. Intégration des nouveaux lieux de surveillance et identification des suivis DCE, année 2007. Rapport Ifremer/DYNECO/AG/08-11/REBENT, 43 p.

Hamon D., Ehrhold A., Houlgatte E., Kerdoncuff J., Gaffet J.-D., Caisey X., Alix A.-S., Oger-Jeanneret H. (2010). Reconnaissance cartographique de bancs de maërl distribués sur le littoral breton. Journées REBENT, 13-14 octobre 2010, Brest. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00042/15275/>

Oger-Jeanneret, H. (coord), Barillé, A-L., Harin, N., Sauriau, P-G. et Truhaut, N., 2007. Mise en place de la DCE dans les masses d'eau côtières des Pays de la Loire. Prospection de la flore et de la faune benthiques et proposition d'un réseau de surveillance. Rapport Ifremer/AELB, convention 0320060592, 63 p + annexes.

Liste des sigles

AELB : Agence de l'Eau Loire-Bretagne
 CEVA : Centre d'Études et de Valorisation des Algues
 CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
 CRC : Comité Régional de la Conchyliculture
 DCE : Directive Cadre sur l'Eau
 DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
 DREAL : Direction Régionale de l'Équipement, de l'Aménagement et du Logement
 DYNECO : unité DYNAmique des Ecosystèmes Côtiers
 ECBRS : Evaluation de l'Etat de Conservation des Biocénoses des Roches Subtidales
 ENVLIT : site ENvironnement LITtoral
 EQR : Ecological Quality Ratio
 GIP : Groupement d'Intérêt Public
 HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
 Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
 IPL : Institut Pasteur de Lille
 IUEM : Institut Universitaire Européen de la Mer
 LER : Laboratoire Environnement littoral et Ressources aquacoles (Ifremer)
 LEMAR : Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin
 LIENS : Littoral Environnement et Sociétés
 MEC : Masse d'Eau Côtière
 MET : Masse d'Eau de Transition
 MISEB : Mission Inter Services de l'Eau et de la Biodiversité
 MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
 NQE : Norme de Qualité Environnementale
 OSPAR : convention d'OSlo et PARis (1974)
 PCB : polychlorobiphényles
 REBENT : REseau BENThique
 REMI : REseau de contrôle Microbiologique
 REPHY : REseau de surveillance du PHYtoplancton et des Phycotoxines

RNAOE : Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux

ROCCH : Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (nouvelle dénomination du RNO : Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin)

SDAGE : Schéma Directeur de Gestion de l'Eau

SDDE : Schéma Directeur des Données sur l'Eau

SPEL : Service de Police des Eaux Littorales (ex-Cellule Qualité des Eaux Littorales, rattaché aux DDTM)

SPOT : Satellite Pour l'Observation de la Terre

TBT : tri butyl étain

UBO : Université de Bretagne Occidentale

UPMC : Université Pierre et Marie Curie

Liste des annexes

Annexe 1 : rapport 2014 – UBO-LEMAR

1- suivi stationnel de la faune benthique invertébrée des sables intertidaux de la baie du Mont Saint Michel à l'estuaire de la Vilaine

2- suivi des herbiers de *Zostera marina* de la baie du Mont Saint Michel à l'estuaire de la Vilaine.

Annexe 2 : rapport 2014 – Station biologique de Roscoff

Suivi stationnel des sables sublittoraux pour 2014 de la baie du Mont Saint Michel à l'estuaire de la Vilaine.

Annexe 3 : rapport 2014 – CNRS LIENS

Contrôle de surveillance de la GC53 et de la GT30

Partie 1 - invertébrés

Annexe 4 : rapport 2014 – Géo Transfert

cartographie des herbiers de l'île de Ré (GC53) par télédétection spatiale

Annexe 5 : rapport 2014 – CNRS LIENS

Contrôle de surveillance de la GC53 et de la GT30

Partie 2 – herbier de *Zostera noltei*

Annexe 6 : rapport 2014 – UBO-LEMAR –

Macroalgues intertidales de la baie du Mont Saint Michel à l'estuaire de la Loire

Annexe 7 : rapport 2015 – MNHN Concarneau

Résultats du contrôle de surveillance du district Loire-Bretagne pour l'élément de qualité « macroalgues subtidales » campagne 2014

Annexe 8 : rapport 2014 – CEVA

Suivi des blooms de macroalgues opportunistes

Evaluation complémentaire GT22, GT23 et GT25

Annexe 9 : rapport 2014 Biolittoral

surveillance benthique des Pays de la Loire

Annexe 10 : rapport 2014 – TOXEM

suivi de l'imposex sur le littoral français.- extraits du rapport pour les sites de Loire - Bretagne

Annexe 11 : compte-rendu du groupe de travail sur le site de la Vigie (GC 50) –

27/11/2014

Annexe 12 : synthèse de l'état chimique