

Hélène Oger-Jeanneret ⁽¹⁾, coordination

Jean-Pierre Allenou ⁽¹⁾, Julien Chevé ⁽²⁾, Karine Collin ⁽¹⁾, Françoise Dagault ⁽²⁾,
Annick Derrien ⁽³⁾, Anne Doner ⁽²⁾, Audrey Duval ⁽²⁾, Sandra Fauré ⁽¹⁾, Mireille
Fortune ⁽¹⁾, Raoul Gabellec ⁽¹⁾, Sylvie Génaudeau ⁽³⁾, Yoann Le Merrer ⁽¹⁾, Julie
Quéau ⁽¹⁾, Jean-Yves Piriou ⁽²⁾, Michaël Retho ⁽¹⁾, Anne Schmitt ⁽³⁾, Isabelle
Truquet ⁽¹⁾.

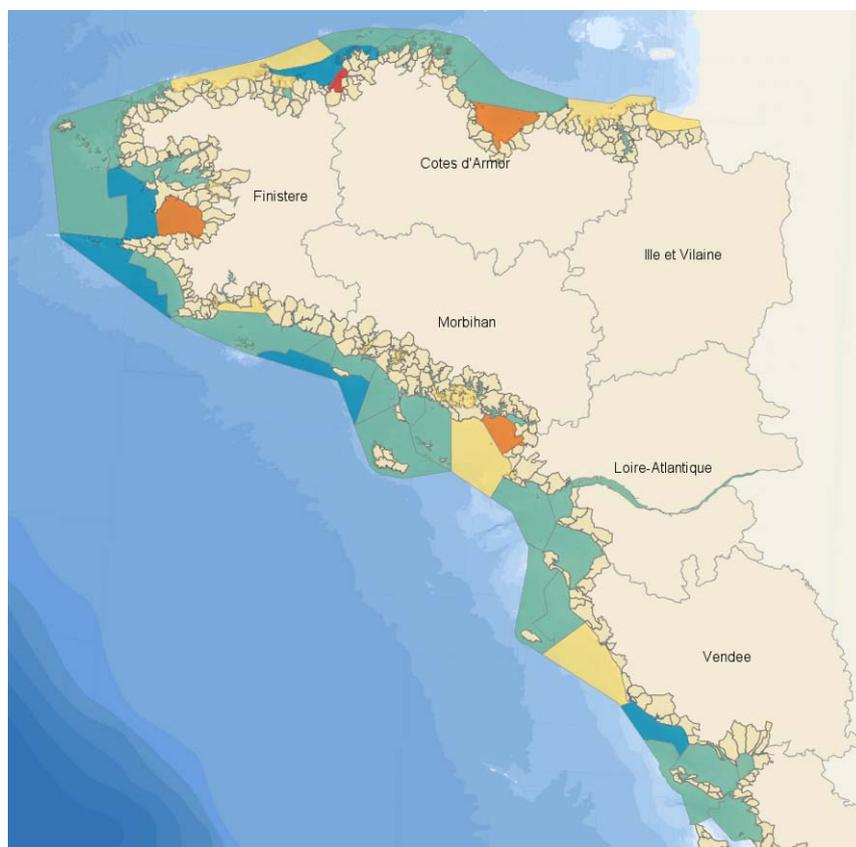
(1) LER Morbihan-Pays de la Loire, (2) LER Finistère Bretagne Nord,
(3) LER Pertuis Charentais

Novembre 2012 - RST/LER/MPL/12.21
Convention Ifremer/AELB n° 100349801

Ifremer

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



Atlas interactif DCE littoral Loire-Bretagne

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

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

sommaire

Outre les auteurs de ce rapport, de nombreux acteurs ont contribué à la mise en œuvre de la DCE 2011 dans le bassin Loire-Bretagne. Nous les remercions pour leur participation active.

Ifremer

LER/Finistère Bretagne Nord : Chantal Abernot-Le Gac, Jean-Pierre Annezo, Pauline Defenouillère, Daniel Gerla, Aurélie Legendre, Patrick le Mao, Gilbert Mouillard, Claire Rollet.

LER/Morbihan Pays de la Loire : Sandrine Bonnetot, Jean-François Bouget, Jacky Chauvin, Benoist Hitier, Aimé Langlade, Soazig Manach, Philippe Souchu, Cathy Tréguier.

LER/Pertuis Charentais : Jean-Michel Chabirand, Gabriel Charpentier, Stéphane Guesdon, James Grizon, Mireille Ryckaert, Anne Schmitt, Jean-Luc Seugnet, Gérard Thomas.

DYNECO/AG : Touria Bajjouk.

Agence de l'Eau Loire-Bretagne : Philippe Féra.

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

Centre d'Étude et de Valorisation des Algues : Sylvain Ballu, Nadège Rossi, Pierre Olivier Liabot, Patrick Dion, Clément Daniel, Loïc Cellier, Nicolas Blouet, Morgane Hubert, Philippe Berthelot, Claudie Danjon, Morvana Quéré.

Institut Pasteur de Lille, Santé Environnement Durable : Philippe Lacoste, Eric Picque.

Institut Universitaire Européen de la Mer - Université de Bretagne Occidentale – OSU / LEMAR : Erwan Ar Gall, Jacques Grall, Christian Hily, Michel Le Duff, Vincent Le Garrec, Marion Maguer.

Minyvel Environnement : Yves Le Medec, Sylvain Rocheteau.

Université de La Rochelle/CNRS/LIENSs La Rochelle : Christophe Arnaud, Martine Bréret, Pauline Cajeri, Mathieu Chenoun, Camille Geimer, Dorian Guillemain, Philippe Pineau, Pierre-Guy Sauriau et Vincent Ottman (armement Le Clec'h).

Université Pierre et Marie Curie/CNRS – OSU/FR 2424 et UMR 7194 - Station Biologique de Roscoff : Caroline Broudin, Franck Gentil, Céline Houbin, Renaud Michel, Eric Thiébaud.

sommaire

1. INTRODUCTION.....	7
2. LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE DCE	9
2.1. LE CONTROLE DE SURVEILLANCE.....	9
2.2. LE CONTROLE OPERATIONNEL.....	17
3. HYDROLOGIE ET PHYTOPLANCTON.....	18
3.1. GENERALITES.....	18
3.2. POINTS DE SURVEILLANCE ET FREQUENCES DE PRELEVEMENT.....	19
3.3. BILAN DE L'ECHANTILLONNAGE POUR LES ANALYSES HYDROLOGIQUES ET PHYTOPLANCTONIQUES.....	19
4. CONTAMINANTS CHIMIQUES.....	21
4.1. VALIDATION DES RESULTATS OBTENUS DEPUIS 2008 SUR LES SUBSTANCES PRIORITAIRES	21
4.2. SUIVI DES SUBSTANCES OSPAR	21
4.3. SUIVI DE L'IMPOSEX.....	23
4.4. BILAN DE L'ECHANTILLONNAGE POUR L'ANALYSE DES CONTAMINANTS CHIMIQUES.....	23
5. BENTHOS	25
5.1. GENERALITES.....	25
5.2. INVERTEBRES DE SUBSTRAT MEUBLE.....	25
5.2.1. en zone intertidale	25
5.2.2. en zone subtidale	26
5.3. MAËRL.....	28
5.4. HERBIERS DE PHANEROGAMES.....	30
5.5. MACROALGUES.....	32
5.5.1. en zone intertidale	32
5.5.2. en zone subtidale	34
5.6. MACROALGUES INTERTIDALES PROLIFERANTES.....	36
6. VALORISATION DES DONNEES	38
6.1. ATLAS DCE LITTORAL LOIRE-BRETAGNE.....	38
6.2. SITE INTERNET GRAND PUBLIC	39
7. PRINCIPAUX RESULTATS 2011.....	40
7.1. BILAN DE LA QUALITE ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU	40
7.2. BILAN DE LA QUALITE CHIMIQUE DES MASSES D'EAU	41
7.3. SYNTHESE DE LA QUALITE DES MASSES D'EAU FIN 2011	42
8. COUTS DE LA SURVEILLANCE DCE LOIRE-BRETAGNE 2011	43
9. CONCLUSION.....	45
BIBLIOGRAPHIE.....	47
LISTE DES SIGLES.....	51

1. Introduction

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE établit un nouveau 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 à La Rochelle, le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne »¹ a déterminé 39 masses d'eau côtières et 30 masses d'eau de transition.

Les critères hydrodynamiques et sédimentologiques ont permis également d'établir une typologie des masses d'eau (côte vaseuse modérément exposée, côte rocheuse macrotidale profonde,...). Douze types de masses d'eau côtières et 5 types de masses d'eau de transition sont ainsi 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 régulièrement 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 et sa composition figure en annexe 1.

2. Le programme de surveillance DCE

Le programme de surveillance comprend quatre types de contrôles :

- le contrôle de surveillance, qui a démarré en 2007 (Oger-Jeanneret, coord. *et al.*, 2011, 2010, 2009 a et b) sur l'ensemble des paramètres biologiques et physico-chimiques. Le suivi des contaminants chimiques a été introduit en 2008 ;
- le contrôle opérationnel, mis en place sur les masses d'eau à risque de non respect des objectifs environnementaux (RNROE) 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 du contrôle opérationnel. Le contrôle d'enquête mené dans la masse d'eau GC50 – large Sables d'Olonne est également mentionné (§ 5.5.2). Les contrôles additionnels mis en œuvre par l'Ifremer, notamment dans les zones conchylicoles (réseau REMI notamment http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire) font l'objet de rapports annuels disponibles sur <http://envlit.ifremer.fr/>.

2.1. le contrôle de surveillance

Le contrôle de surveillance a pour objectifs :

- d'apprécier l'état écologique et chimique des masses d'eau côtières et de transition ;
- de compléter et valider le classement RNROE ;
- d'évaluer à long terme les éventuels changements du milieu liés à l'activité humaine ;
- 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,...). Ainsi, les masses d'eau qui font l'objet du contrôle de surveillance DCE (tabl. 1 et 2 ; fig. 1) sont au nombre de :

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

Tableau 1. Masses d'eau côtières suivies (bleu foncé) et non suivies (bleu clair) au titre du contrôle de surveillance DCE.

Code	Nom de la masse d'eau
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel
FRGC03	Rance-Fresnaye
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc
FRGC06	Saint-Brieuc (large)
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec
FRGC08	Perros-Guirec (large)
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)
FRGC10	Baie de Lannion
FRGC11	Baie de Morlaix
FRGC12	Léon - Trégor (large)
FRGC13	Les Abers (large)
FRGC16	Rade de Brest
FRGC17	Iroise - Camaret
FRGC18	Iroise (large)
FRGC20	Baie de Douarnenez
FRGC24	Audierne (large)
FRGC26	Baie d'Audierne
FRGC28	Concarneau (large)
FRGC29	Baie de Concarneau
FRGC32	Laïta - Pouldu
FRGC33	Laïta (large)
FRGC34	Lorient - Groix
FRGC35	Baie d'Étel
FRGC36	Baie de Quiberon
FRGC37	Groix (large)
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)
FRGC39	Golfe du Morbihan
FRGC42	Belle-Ile
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)
FRGC45	Baie de Vilaine (large)
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
FRGC54	La Rochelle

Tableau 2. Masses d'eau de transition suivies (bleu foncé) et non suivies (bleu clair) au titre du contrôle de surveillance DCE.

Code	Nom de la masse d'eau
FRGT02	Bassin maritime de la Rance
FRGT03	Le Trieux
FRGT04	Le Jaudy
FRGT05	Le Léguer
FRGT06	Rivière de Morlaix
FRGT07	La Penzé
FRGT08	L'Aber Wrac'h
FRGT09	L'Aber Benoît
FRGT10	L'Elorn
FRGT11	Rivière de Daoulas
FRGT12	L'Aulne
FRGT13	Le Goyen
FRGT14	Rivière de Pont l'Abbé
FRGT15	L'Odet
FRGT16	L'Aven
FRGT17	La Belon
FRGT18	La Laïta
FRGT19	Le Scorff
FRGT20	Le Blavet
FRGT21	Ria d'Etel
FRGT22	Rivière de Crac'h
FRGT23	Rivière d'Auray
FRGT24	Rivière de Vannes
FRGT25	Rivière de Noyal
FRGT26	Rivière de Pénerf
FRGT27	La Vilaine
FRGT28	La Loire
FRGT29	La Vie
FRGT30	Le Lay
FRGT31	La Sèvre Niortaise

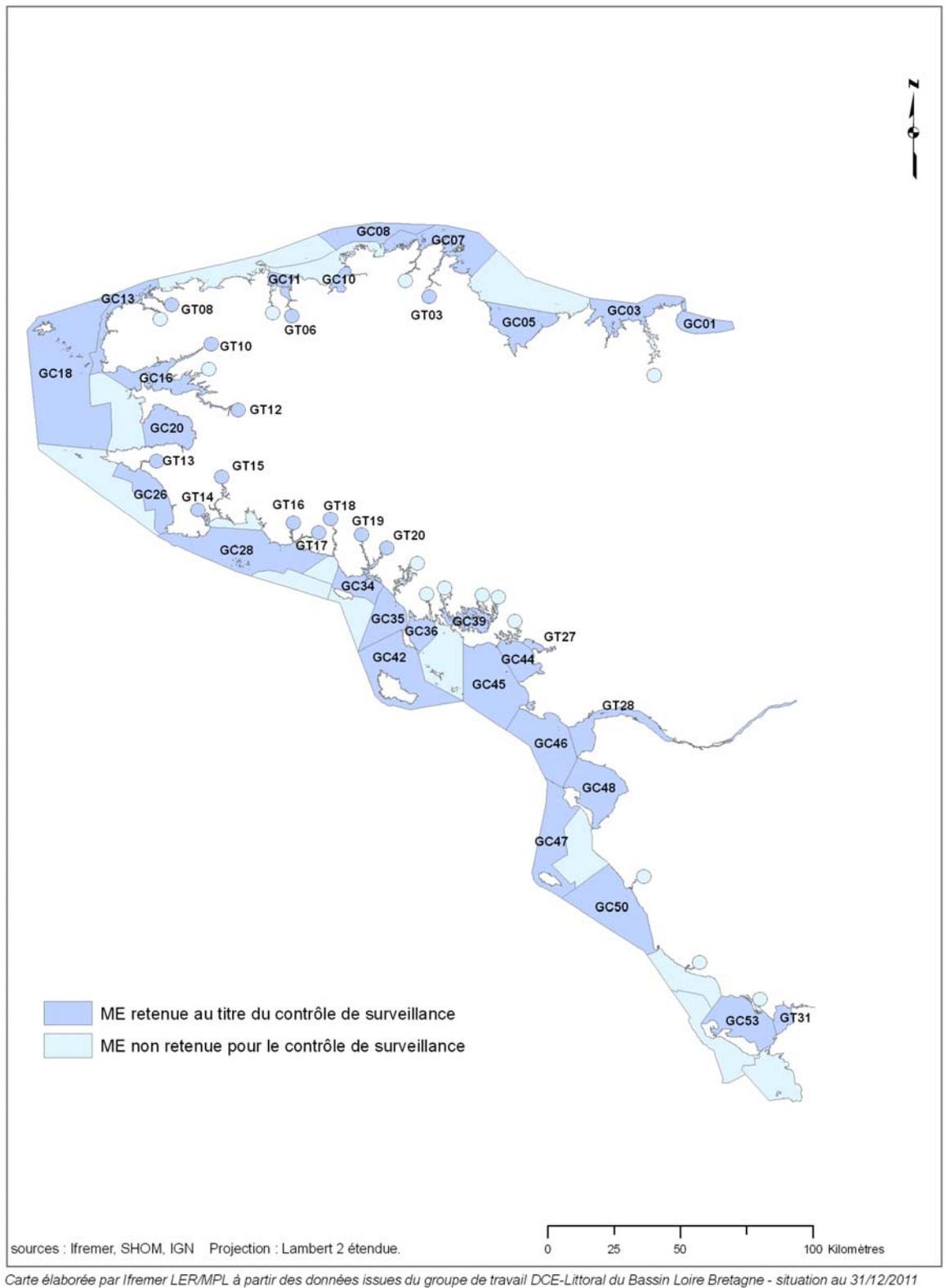


Figure 1. Masses d'eau retenues/non retenues au titre du contrôle de surveillance DCE

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 :
 - 41 substances des annexes IX et X de la DCE ;
 - Nb : en parallèle, les substances « OSPAR » (9 hydrocarbures, 7 polychlorobiphényles, plomb, cadmium, mercure, tributylétain) sont 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 ;
 - flore aquatique autre que le phytoplancton
 - angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltii*) ;
 - macroalgues benthiques en zones intertidale et subtidale ;
 - suivi quantitatif des blooms de macroalgues (réalisé chaque année par survol aérien sur l'ensemble du littoral Loire Bretagne) ;
 - invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidale et subtidale ;
 - 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 anciennement RNO, 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 sont celles qui existent actuellement à l'Ifremer. 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>). Les éléments de qualité et les protocoles correspondants sont décrits sur le site ENVLIT de l'Ifremer, rubrique DCE http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce

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 .

Les fréquences de suivi retenues par le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne » sont indiquées dans les tableaux 3 et 4. Les écarts entre ces fréquences et les prescriptions de la circulaire 2007/20 (cases jaunes) sont expliquées ci-dessous.

- Pour les 34 substances hydrophobes qui font partie des annexes IX et X de la DCE, la circulaire 2007/20 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) et tous les 3 ans (2008, 2011, 2014,...). 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 ; c'est pourquoi, sur certaines stations, il est mesuré une fois par mois et pas seulement de juin à septembre ;
- Les blooms de macroalgues intertidales affectent une large part du littoral Loire-Bretagne. C'est pourquoi, la fréquence préconisée par l'arrêté ministériel (1 fois par an, 1 an sur les 6 ans du plan de gestion) semble largement insuffisante pour évaluer de façon pertinente les phénomènes observés et leur évolution dans le temps. Afin de garantir la continuité des études menées dans le cadre de l'opération Prolittoral en Bretagne, 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.

Tableau 3. Contrôle de surveillance DCE dans les masses d'eau côtières : paramètres suivis depuis 2007 et fréquences

paramètres		paramètres associés	Fréquence dans l'année du suivi	nb années/plan gestion	période de suivi
Physico-chimie	O2 dissous (surface et fond)	T°, S ‰, turbidité	1/mois	6 ans/6	tous les mois
Nutriments	N, P, Si	T°, S ‰, turbidité	1/mois	6 ans/6	novembre à février
Contaminants chimiques	41 substances DCE (en 2008-2009 seulement)	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 : 1an/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 : 1an/6 mollusques : 6 ans/6	sédiment : été mollusques : novembre
	Imposex-effets du TBT (OSPAR)		mollusques : 1 / an	6 ans/6	printemps
	substances Directive 76 (en 2008-2009 seulement)	granulo, C org, carbonate, Al, teneur en eau (taille, IC, % MS)	eau : 4/an sédiment : 1 / an	eau : 1 an/6 sédiment : 1an/6	eau : jan/avr/juil/oct sédiment : été
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		1/an	1 an/6	mars-juillet
	Composition floristique		1/an	2 ans/6	mars - juillet
Macroalgues intertidales (blooms)	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 (test nouveau protocole en 2011)	fin été
	Vitalité <i>Z. marina</i>	granulo, MO	1/an	2 ans/6	printemps
Invertébrés substrat meuble intertidal	Dénombrement, biomasse	granulo, MO	1/an	2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6	printemps
Invertébrés substrat meuble subtidal	Dénombrement, biomasse	granulo, MO	1/an	2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6	printemps

Tableau 4. Contrôle de surveillance dans les masses d'eau de transition : paramètres suivis depuis 2007 et fréquences

paramètres		paramètres associés	Fréquence dans l'année du suivi	nb années/plan gestion	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	novembre à février
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 : 1an/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 : 1an/6 mollusques : 6 ans/6	sédiment : été mollusques : novembre
	Imposex-effets du TBT (OSPAR)		mollusques : 1 / an	6 ans/6	printemps
	substances Directive 76 (en 2008-2009 seulement)	granulo, C org, carbonate, Al, teneur en eau (taille, IC, % MS)	eau : 4/an sédiment : 1 / an	eau : 1 an/6 sédiment : 1an/6	eau : jan/avr/juil/oct sédiment : été
Phytoplancton (masses d'eau non turbides seulement)	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 définition pour les masses d'eau de transition				
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 (test nouveau protocole en 2011)	fin été
Invertébrés substrat meuble intertidal	Indicateur en cours de définition pour les masses d'eau de transition				
Poissons	Densité totale, migrateurs, juvéniles marins, benthiques		2/an	3 ans/6	printemps, automne

2.2. le contrôle opérationnel

Le contrôle opérationnel s'exerce dans les masses d'eau définies en risque de non respect 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 classées en RNROE sur la base des données existantes. 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.

Les masses d'eau de transition, en l'absence de données et compte tenu du nombre important de substances chimiques (41) considérées comme présentant des risques pour le milieu marin, avaient toutes été classées en risque « micropolluants chimiques ».

Le contrôle opérationnel mené depuis 2008 porte sur :

- les masses d'eau à risque de prolifération d'ulves et/ou de phytoplancton. Il consiste en un renforcement de l'analyse des nutriments, qui sont été échantillonnés 1 fois par mois dans certaines masses d'eau RNROE 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.

En dehors de cette convention et sous maîtrise d'ouvrage CEVA (centre d'études et de valorisation des algues) un contrôle opérationnel des marées vertes a démarré depuis 2007 en Bretagne et depuis 2011 en Pays de la Loire;

- les masses d'eau à risque « contaminants chimiques » (voir chapitre 4). A l'issue de la campagne de validation réalisée en 2010 sur les coquillages, seuls 5 estuaires restent en risque pour les contaminants chimiques : l'Aber Benoît, l'Elorn, l'Aulne, le Goyen et la Loire.

L'interprétation des résultats permettra d'établir une nouvelle carte de Risque de Non respect des Objectifs Environnementaux pour le prochain état des lieux (2013).

3. Hydrologie et phytoplancton

3.1. généralités

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 % de saturation),
- concentration en nutriments (nitrate, nitrite, ammonium, phosphate, silicate).

Pour le phytoplancton, les paramètres retenus sont :

- la biomasse, évaluée à partir de la concentration en chlorophylle a ;
- l'abondance : détermination et comptage de toutes les espèces qui blooment , c'est à dire dont la concentration est supérieure à 10^5 cellules. L^{-1} ;
- la composition : détermination et 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 ».

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 qui sont déjà 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. En revanche, dans les secteurs des Abers, d'Ouessant et de la baie d'Audierne, très brassés, il n'y a pas de mesure d'oxygène dissous, ni de nutriments : l'échantillonnage étant effectué au bout d'une jetée, les mesures ne seraient pas représentatives de l'ensemble de la masse d'eau.

Suite à l'évolution des recommandations du groupe national « DCE littoral » en 2007, les nutriments sont échantillonnés depuis novembre 2007, avec une fréquence mensuelle de novembre à février (*i. e.* 4 fois par an). 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 (*i. e.* 12 fois par an).

Les intervenants sont les Laboratoires Environnement et Ressources de l'Ifremer (LER) :

- Finistère-Bretagne Nord : implantations de Dinard, 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 ou confiées par l'AELB à un prestataire privé (cas du Morbihan). Les analyses de nutriments sont effectuées par le LER Morbihan Pays de la Loire.

Le phytoplancton est 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).

3.2. points de surveillance et fréquences de prélèvement

Afin de tirer parti des séries historiques acquises par le réseau REPHY de l'Ifremer, les points REPHY, lorsqu'ils existaient déjà dans une masse d'eau, ont été retenus pour la surveillance DCE (un point par masse d'eau retenue pour le contrôle de surveillance, fig. 2). Lorsque les points REPHY existants étaient situés dans la zone « estran », ils ont été déplacés vers le large en 2007 pour les besoins de la DCE en utilisant les résultats des études d'imagerie satellite réalisées en 2007. Le déplacement des points, qui garantit une meilleure représentativité de l'échantillonnage, a néanmoins occasionné des surcoûts importants, aussi bien en termes de personnels que de moyens nautiques. Tous les nouveaux points ont été intégrés au réseau REPHY de l'Ifremer ; les données correspondantes sont saisies dans la base Quadrige².

3.3. bilan de l'échantillonnage pour les analyses hydrologiques et phytoplanctoniques

Les prélèvements ont été réalisés régulièrement sur l'ensemble des points de suivi. En Bretagne Nord, de mauvaises conditions météorologiques ont empêché quelques sorties en mer. Par ailleurs, les équipes de terrain ont rencontré des problèmes occasionnels de dysfonctionnement de sondes multiparamètres.

Néanmoins, 98% des données prévues ont été acquises pour les paramètres généraux de qualité de l'eau (température, salinité, turbidité, oxygène dissous), les nutriments et le suivi du phytoplancton (Chlorophylle a et flores partielles indicatrices). Ce chiffre est proche de celui des années précédentes.

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

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

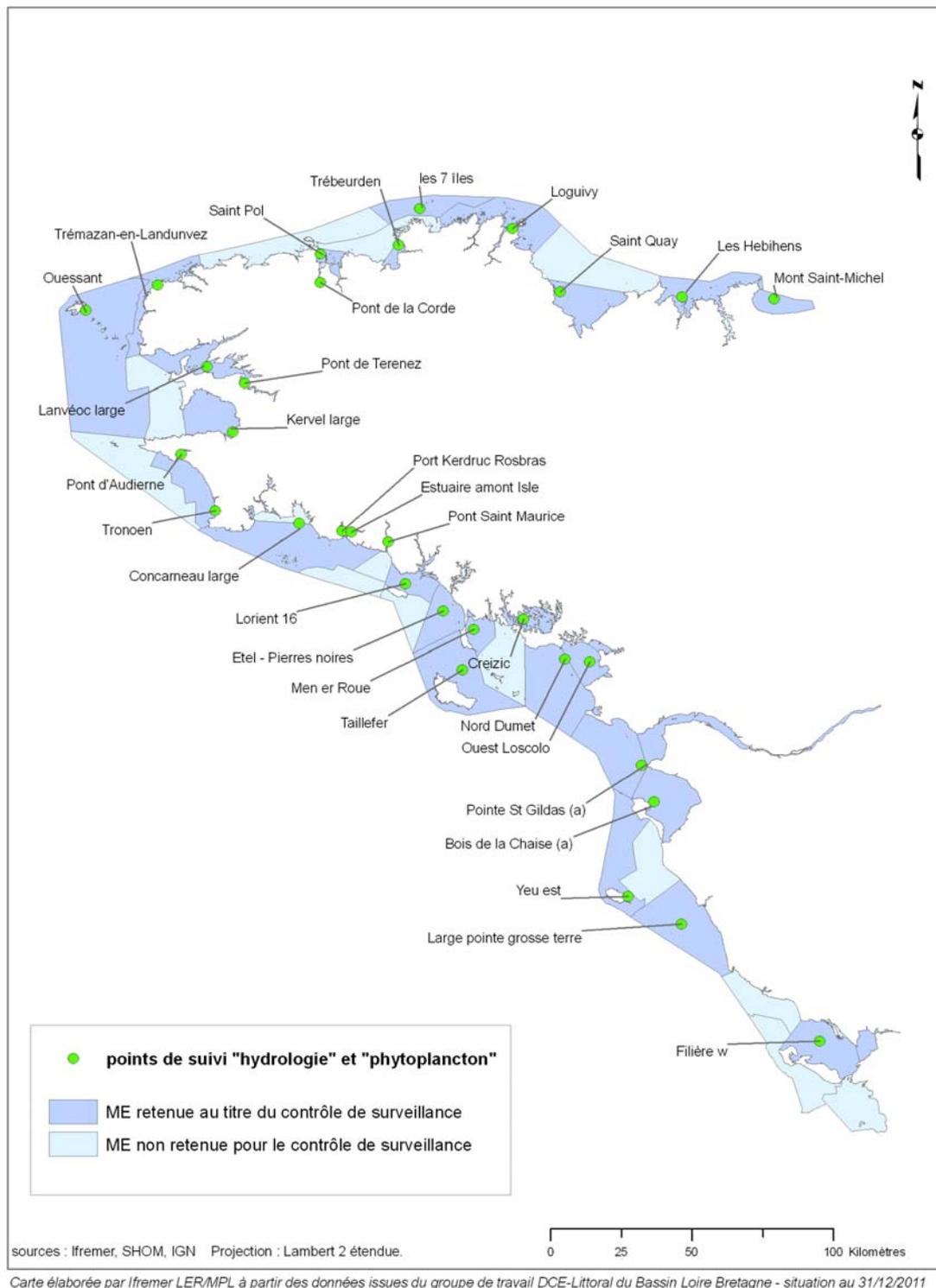


Figure 2. Points de suivi pour les paramètres « hydrologie » et « phytoplancton » en 2011

4. Contaminants chimiques

Les 41 substances prioritaires de la DCE ont été suivies 1 fois par mois dans l'eau en 2008-2009 (Oger-Jeanneret, coord. *et al.*, 2009 a et 2010). Parmi ces 41 substances, les 34 hydrophobes ont aussi été suivies dans les coquillages et les sédiments en 2008-2009.

4.1. validation des résultats obtenus depuis 2008 sur les substances prioritaires

Les résultats obtenus dans l'eau en 2008-2009 avaient montré plusieurs dépassements des Normes de Qualité Environnementale. C'est pourquoi, une campagne d'échantillonnage de coquillages, sous maîtrise d'ouvrage AELB, a ainsi été réalisée par les Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer en novembre 2010, afin de confirmer/infirmier les résultats obtenus dans l'eau. Les coquillages sont en effet intégrateurs de la contamination du milieu marin et représentent à ce titre de bons indicateurs de la qualité chimique des masses d'eau. Comme en 2008-2009, l'IPL / Institut Pasteur de Lille a réalisé les analyses.

L'analyse des résultats a montré que les dépassements les plus fréquents étaient liés à la présence de tributylétain (TBT) ou d'hydrocarbures. Les masses d'eau sur lesquelles ces dépassements sont observés sont déjà suivies chaque année au titre d'OSPAR (cf. § suivant), à l'exception du Goyen qui sera donc suivi chaque année pour le TBT (contrôle opérationnel) à partir de 2011 (point « Suguensou », fig. 4).

Le suivi complet des substances prioritaires ayant été réalisé en 2010, seul le suivi OSPAR a été entrepris en 2011.

4.2. suivi des substances OSPAR

Au nombre de 20 (Pb, Cd, Hg, TBT, 9 HAP, 7 PCB), elles 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, fig. 3, points jaunes).

Ces substances sont suivies **dans le sédiment et la matière vivante**.

- *Dans le sédiment*, la fréquence d'échantillonnage est de 1 prélèvement par an, 1 année sur les 6 ans du plan de gestion, ce qui correspond aux campagnes ROCCH sédiment de 2008 et 2009. Les prochaines campagnes auront lieu au cours du prochain plan de gestion, probablement en 2014 et 2015 ;
- *Dans la matière vivante*, la fréquence d'échantillonnage est de 1 prélèvement par an (en novembre), tous les ans du plan de gestion. Cela correspond aux fréquences actuelles du RNO/ROCCH pour les contaminants organiques.

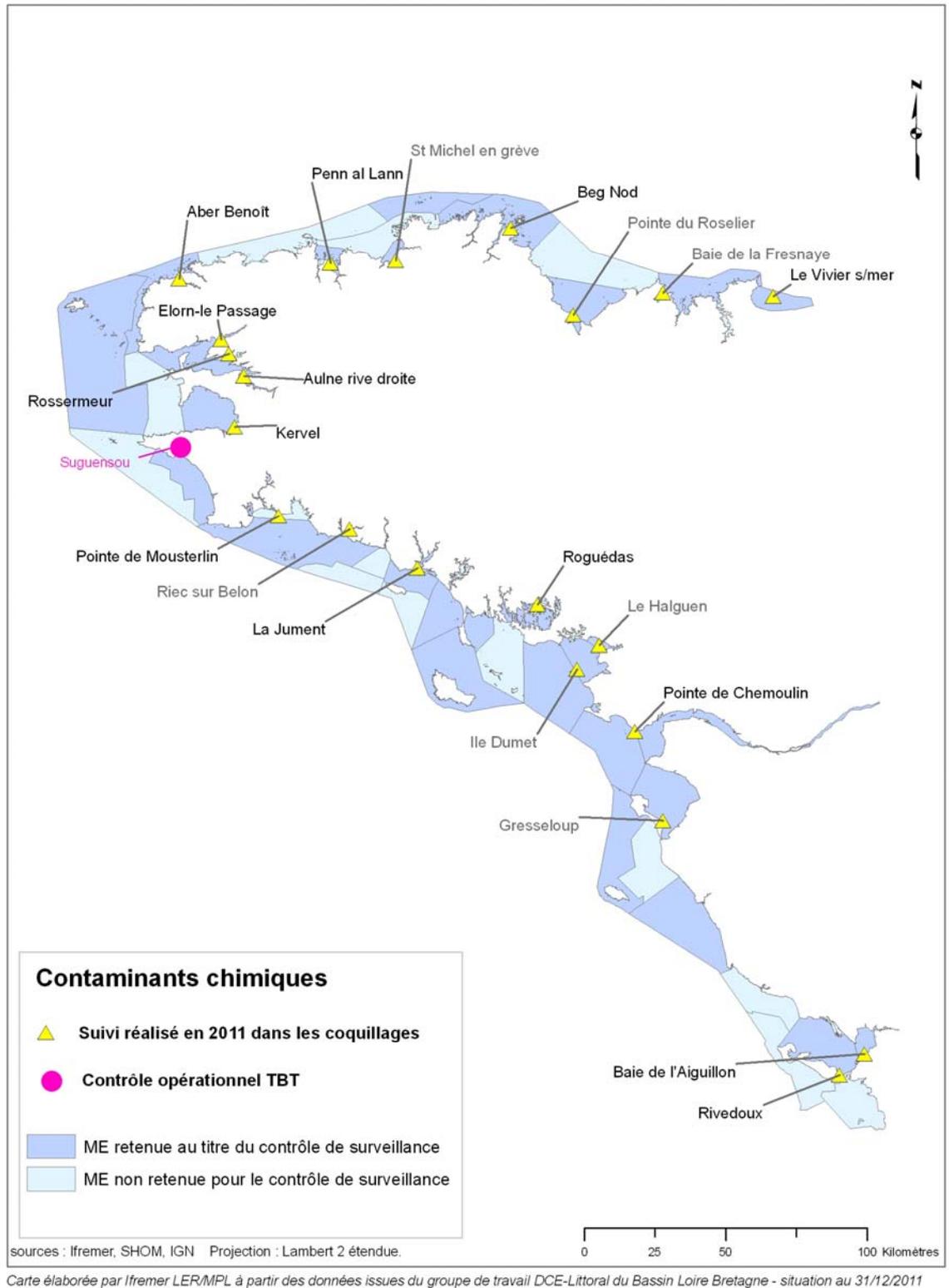


Figure 3. Points de surveillance « chimie coquillages » en 2011. En jaune, les points suivis chaque année (substances OSPAR) ; en rose le point « Suguensou » dans le Goyen (contrôle opérationnel).

4.3. suivi de l'imposex

La surveillance imposex (effets biologiques du TBT) est une obligation OSPAR depuis 2003. Elle était menée dans le cadre du RNO depuis 2002 et jusqu'en 2007 inclus.

En 2008 et 2009 elle a été financée globalement par l'Onema, qui a demandé aux agences de l'eau de prendre le relais à partir de 2010. En Loire-Bretagne, le suivi de l'imposex s'effectue sur 29 points, répartis dans les secteurs de Roscoff, Brest, Concarneau, Lorient, St Nazaire et La Rochelle. En raison de problèmes liés à la sous-traitance, ce suivi n'a pas été réalisé en 2011.

Les résultats des années précédentes sont consultables sur <http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno>.

4.4. bilan de l'échantillonnage pour l'analyse des contaminants chimiques

Tous les prélèvements de coquillages ont eu lieu comme prévu en novembre 2011.

La synthèse des résultats de la surveillance chimique est en ligne sur le site de l'atlas interactif DCE littoral Loire-Bretagne

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

5. Benthos

5.1. généralités

Les suivis de la faune et la flore benthique pour la DCE forment le socle du réseau national REBENT.

En Bretagne, ce suivi s'appuie sur le réseau REBENT-Bretagne, mis en place en 2004 au titre de réseau pilote (Guillaumont et Gauthier, 2005). En 2007, du fait de la mise en place du contrôle de surveillance DCE dans les masses d'eau côtières, 22 nouveaux points de surveillance ont été ajoutés dans les masses d'eau retenues au titre du contrôle de surveillance et insuffisamment couvertes dans le dispositif initial REBENT-Bretagne (Guillaumont et Mahier, 2008). Les différents partenaires (Ifremer, Universités, Muséum National d'Histoire Naturelle,...) 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, il n'existait pas de données récentes sur le benthos et un travail de prospection a eu lieu en 2006 ; il a permis de déterminer les stations DCE définitives. Dans ce chapitre comme dans les précédents, les cartes représentant les points de prélèvement sont communes à l'ensemble du bassin Loire-Bretagne mais, pour tenir compte de l'organisation du suivi benthique, le suivi spécifique à chacune des régions Bretagne et Pays de la Loire est précisé.

5.2. invertébrés de substrat meuble

En zones intertidale et subtidale, 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, lui même obtenu à partir de la richesse spécifique, la diversité et la sensibilité des différents groupes à la pollution.

Ces analyses sont complétées par la granulométrie et le taux de matière organique du sédiment.

5.2.1. en zone intertidale

Afin d'avoir une vision globale de ce paramètre sur toute la façade, de garantir la cohérence scientifique avec le réseau REBENT-Bretagne et d'optimiser les déplacements sur le terrain, tous les points ont été échantillonnés en 2010, comme cela avait été le cas en 2007 (fig.4). En effet, la fréquence d'échantillonnage pour ce paramètre est d'une année sur 3, sauf pour les sites d'appui qui sont suivis tous les ans. Ainsi, en 2011, seul le site d'appui intertidal a été échantillonné (Sainte-Marguerite, FRGC13 – les Abers large).

5.2.2. en zone subtidale

Comme pour les invertébrés en zone intertidale, et afin d'utiliser au mieux les moyens nautiques indispensables à ce type de suivi, tous les points de la façade Loire-Bretagne ont été échantillonnés en 2007 et en 2010. La fréquence d'échantillonnage pour ce paramètre est d'une année sur 3, sauf pour les sites d'appui qui sont suivis tous les ans. Ainsi, en 2011, seuls les sites d'appui subtidaux ont été échantillonnés (Morlaix Pierres Noires, FRGC11 – baie de Morlaix ; Belle Île maërl, FRGC42 – Belle Île ; Large Brétignolles, FRGC50 – large Sables d'Olonne).

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

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

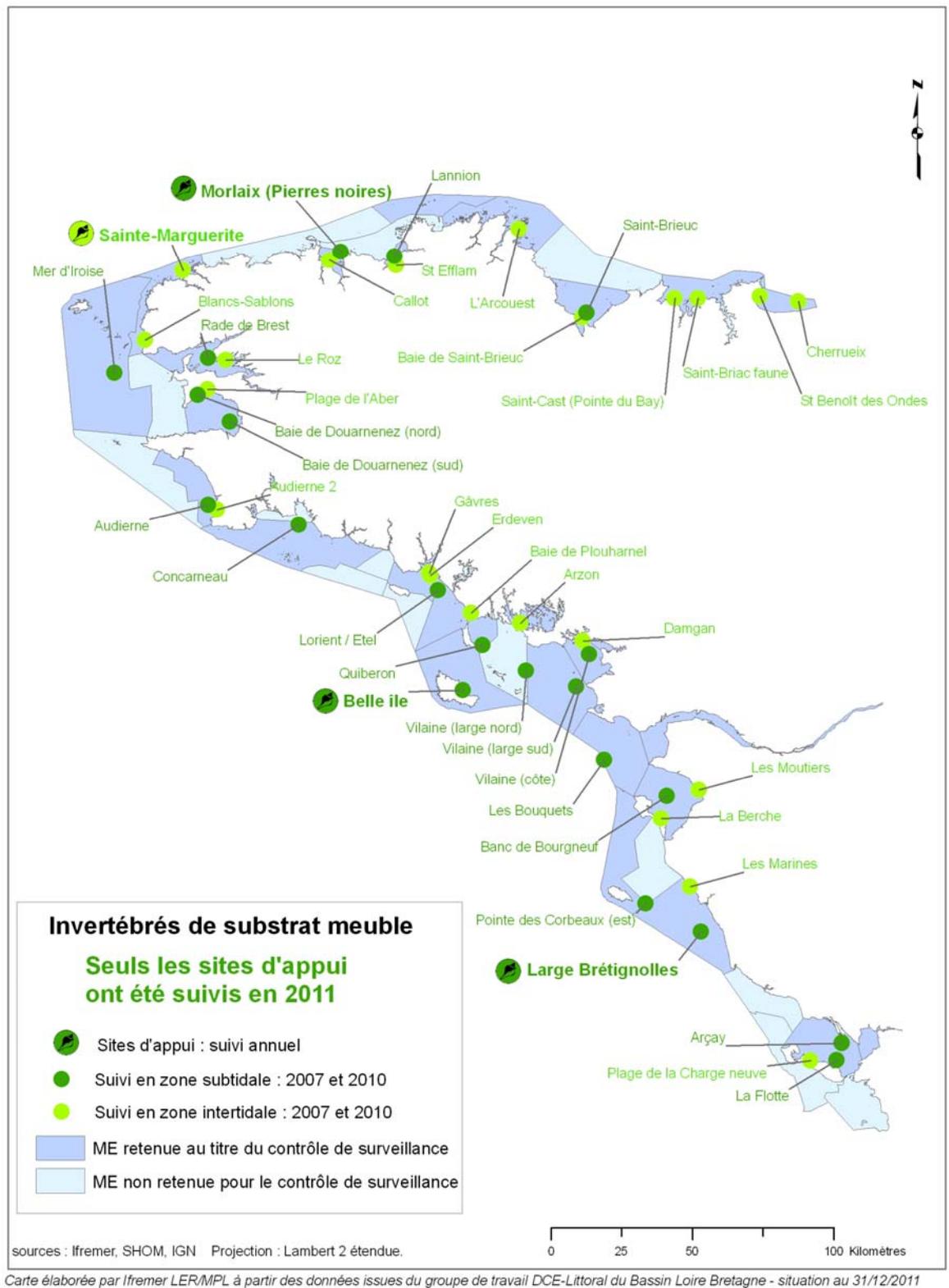


Figure 4. Points de suivi des invertébrés de substrat meuble en zones intertidale et subtidale. Seuls les sites d'appui ont été échantillonnés en 2011.

5.3. maërl

Le maërl n'a finalement pas été retenu comme faisant partie des indicateurs DCE. Toutefois, depuis 2008, à titre expérimental, un suivi a été réalisé dans plusieurs masses d'eau du bassin Loire-Bretagne ; ceci a permis aux experts de préciser la qualité des masses d'eau.

La surveillance des bancs de maërl comporte :

- le suivi, tous les 6 ans, de l'extension des bancs par prospection acoustique (sonar à balayage latéral). Les travaux entrepris en 2008 et 2009 ont donné lieu à la publication d'une synthèse sur les bancs de maërl bretons.

http://www.rebent.org//medias/documents/www/contenu/documents/Maerl_DC_E_Bretagne_SyntheseCartographique_Ed2010.pdf

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

Le détail des résultats sur le maërl dans les différents secteurs est également consultable sur le site du réseau Rebent <http://www.rebent.org/> et a fait l'objet d'un poster présenté aux journées Rebent 2010 (Hamon *et al.*, 2010). <http://archimer.ifremer.fr/doc/00042/15275/>

- l'estimation, tous les 3 ans, de l'état des algues : pourcentage d'algues mortes et d'algues vivantes, et détermination de l'espèce ; ce travail, réalisé en 2007 en Bretagne, a été reconduit en 2010. Dans les Pays de la Loire, ce suivi a été réalisé en 2009, en parallèle de la prospection acoustique qui a également permis de proposer un classement à dire d'expert pour le banc de maërl de la baie de Bourgneuf http://envlit.ifremer.fr/content/download/80974/554164/version/9/file/DCE_Maerl_Biolittoral_2009.pdf ;
- le suivi de la macrofaune associée : les paramètres sont les mêmes qu'au paragraphe 5.2 : liste des espèces et nombre d'individus par espèce, ainsi que granulométrie et teneur en matière organique du sédiment. Ces opérations sont réalisées tous les 3 ans, sauf sur le site d'appui (Belle-Île) où elles ont lieu tous les ans. Dans les Pays de la Loire, elles ont eu lieu en 2006 et 2009, et en Bretagne en 2007 et 2010 (fig. 5).

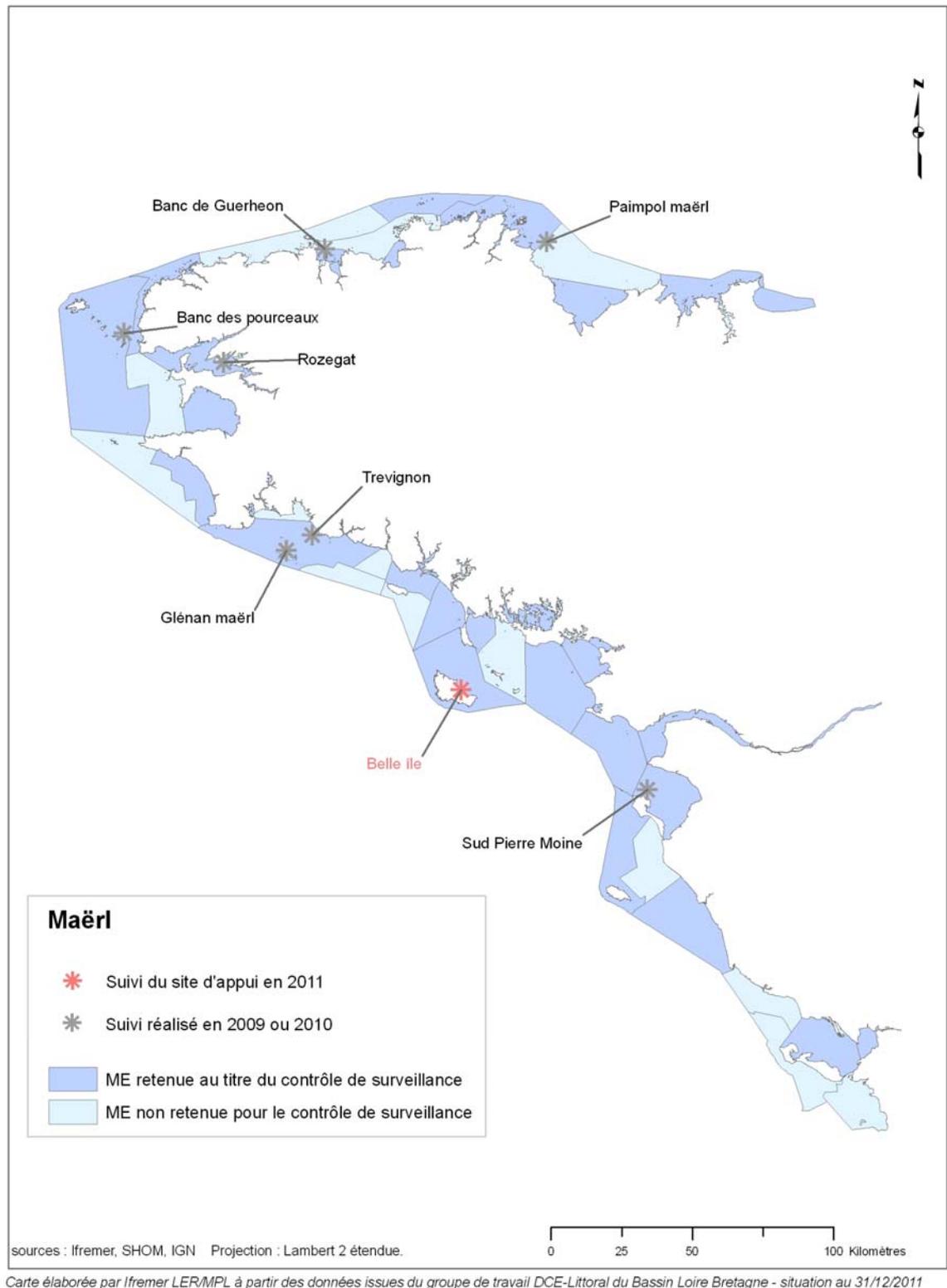


Figure 5. Points de suivi du maërl. Seul le site de Belle-Île a été échantillonné en 2011 (site d'appui pour les invertébrés de substrat meuble subtidal)

5.4. herbiers de phanérogames

Les deux espèces de phanérogames *Zostera marina* et *Zostera noltii* sont présentes dans le bassin Loire-Bretagne (fig. 6).

Les paramètres suivis dans les herbiers de phanérogames sont :

- Suivi surfacique (orthophotographies, images SPOT) : étendue et répartition de l'herbier, limites bathymétriques supérieure et inférieure ;

Le suivi surfacique nécessite une harmonisation des protocoles mis en œuvre jusque là et fait actuellement l'objet d'une réflexion à l'échelle de différents bassins (Seine-Normandie, Loire-Bretagne, Adour-Garonne).

- Suivi stationnel
 - Densité des zostères ;
 - Mesures biométriques (pesée des feuilles et des rhizomes, nombre de feuilles par pied, longueur et largeur des feuilles,...) ;
 - Poids des macroalgues associées et des épiphytes (plus pourcentage de maladies sur les feuilles pour *Z. marina*) ;
 - Détermination et poids des gastéropodes brouteurs ;
 - Comptage des oiseaux présents sur site (pression de broutage) pour *Z. noltii*.

La fréquence d'échantillonnage est d'une fois tous les 3 ans pour le suivi stationnel. Tous les herbiers à *Zostera marina* ont été suivis en 2007 et 2010. Les herbiers à *Zostera noltii* ont été suivis en 2009.

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/>) et permet un premier classement des masses d'eau pour ce paramètre à partir des données existantes.

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

Ce document propose par ailleurs une amélioration de la stratégie d'échantillonnage pour *Zostera noltii*. Un nouveau protocole a ainsi été testé en septembre 2011 sur plusieurs herbiers de la façade Manche-Atlantique. Son objectif est d'alléger le protocole existant, qui demande un temps important pour l'évaluation des biomasses en laboratoire (Auby *et al.*, 2012 <http://archimer.ifremer.fr/doc/00072/18368/15941.pdf>). A la place de la biomasse, c'est le recouvrement (% de couverture) qui sera évalué : photos sur le terrain et analyse d'images en laboratoire. Cette technique, beaucoup plus rapide, permettra d'estimer le recouvrement chaque année (et non pas tous les 3 ans), afin de prendre en compte les variations interannuelles des populations de *Zostera noltii*. Ce protocole sera mis en place systématiquement à partir de 2012.

Enfin, en raison de la présence d'un herbier de *Zostera noltii* de taille significative dans le Lay (FRGT30), cette masse d'eau a été ajoutée à la surveillance DCE.

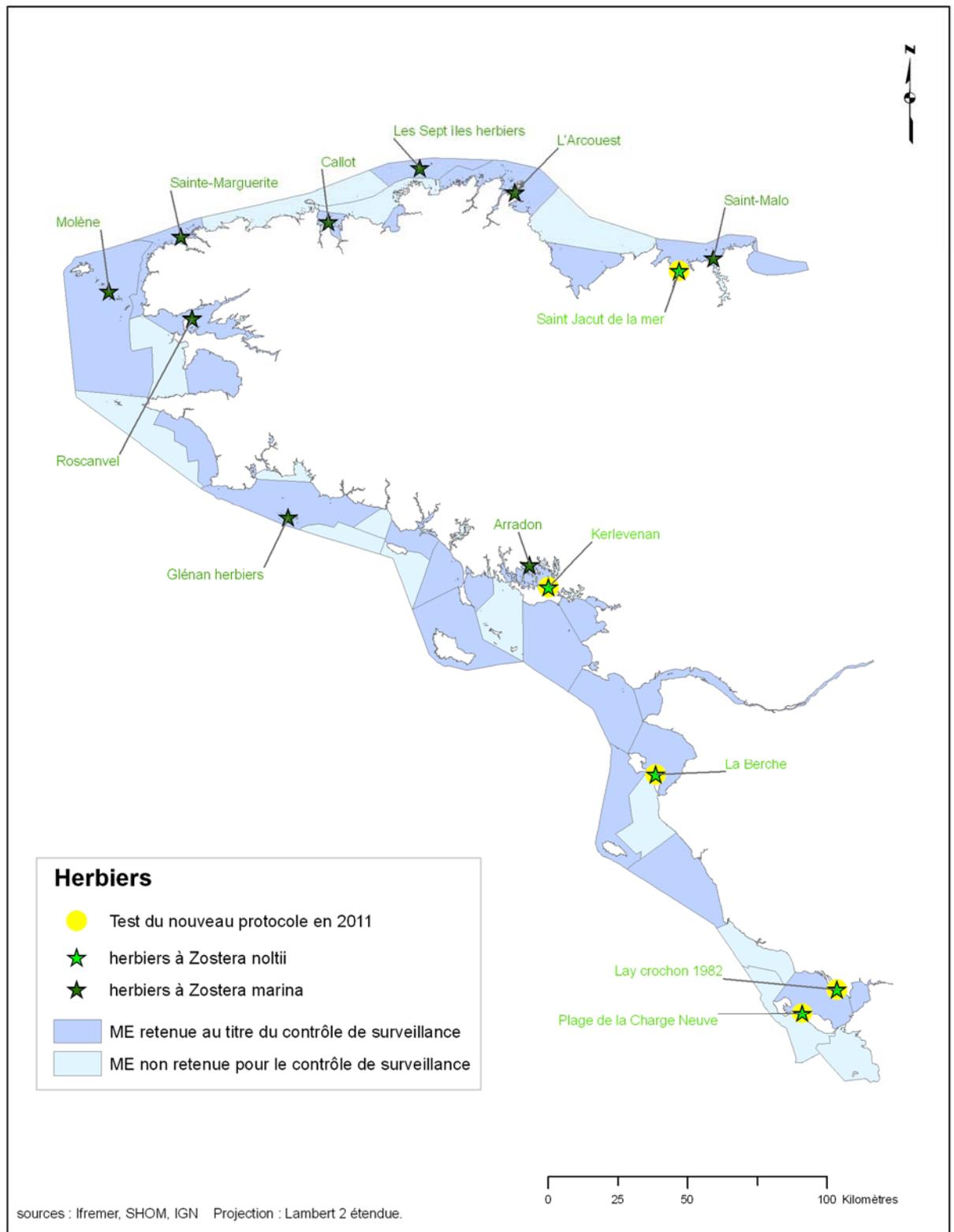


Figure 6. Points de suivi pour les herbiers de zostères en 2011. Le nouveau protocole a été testé sur tous les herbiers à *Zostera noltii*.

5.5. macroalgues

5.5.1. en zone intertidale

Les paramètres du suivi stationnel (fig. 7) sont les suivants :

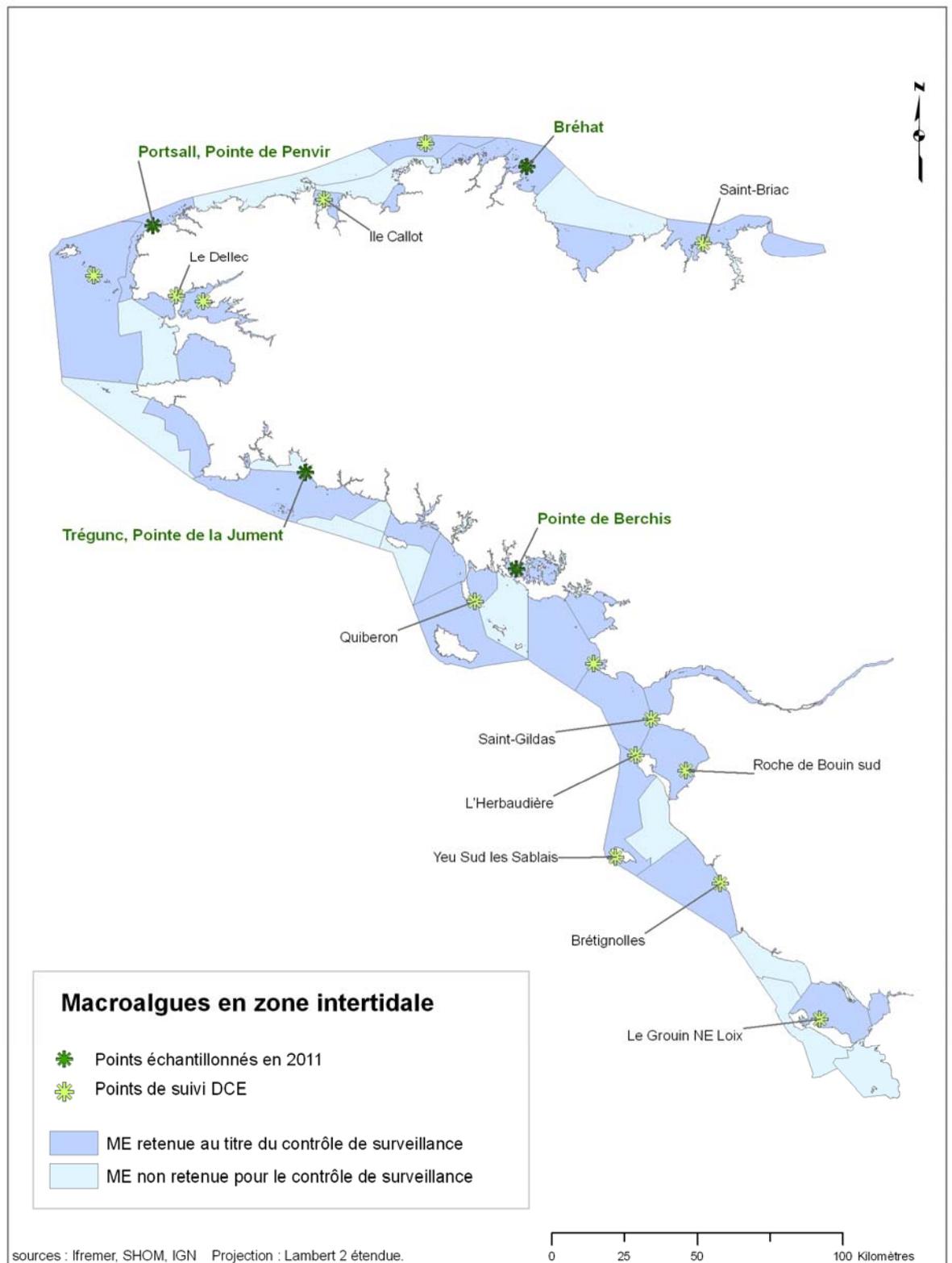
- pourcentage de recouvrement des différentes ceintures algales ;
- surface des ceintures ;
- pourcentage des espèces caractéristiques et opportunistes dans chaque ceinture.

Dans les Pays de la Loire, le suivi des macroalgues intertidales (surfacique et stationnel), engagé en 2006 et 2007, a été reconduit en 2010 sur tous les points et le sera à nouveau en 2013. Il n'y a donc pas eu de suivi en 2011.

En Bretagne, 12 points de suivi ont été sélectionnés. Compte tenu de la logistique inhérente à ce type de suivi et de la disponibilité des équipes, il est impossible d'échantillonner toutes les stations au cours de la même année. Le suivi est donc réparti sur 3 ans :

- 1ère année : 4 sites (GC08 : Malban, GC16 : Le Caro, GC18 : Molène et GC45 : baie de St Goustan). Ils ont été suivis en 2007 et 2010 ;
- 2ème année : 4 sites (GC07 : Bréhat, GC13 : Portsall-pointe de Penvir, GC28 : Tregunc-pointe de la Jument, GC39 : Pointe de Berchis). Ils ont été suivis en 2008 et le seront à nouveau en 2011 ;
- 3ème année : 4 sites (GC03 : St Briac, GC11 : île Callot, GC16 : Le Dellec, GC36 : Quiberon). Ils ont été suivis en 2009 et le seront à nouveau en 2012.

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.



Carte élaborée par Ifremer LER/MPL à partir des données issues du groupe de travail DCE-Littoral du Bassin Loire Bretagne - situation au 31/12/2011

Figure 7. Points de suivi pour les macroalgues en zone intertidale en 2011.

5.5.2. en zone subtidale

Les paramètres suivis sont :

- Limite d'extension en profondeur des différentes ceintures algales ;
- Composition et densité (espèces caractéristiques, opportunistes) ;
- Richesse spécifique totale ;
- Longueur des stipes de *Laminaria hyperborea* ; présence d'épibioses.

En Bretagne, 24 stations ont été sélectionnées (fig. 8). Comme en zone intertidale, compte tenu de la logistique inhérente à ce type de suivi et de la disponibilité des équipes, il est impossible d'échantillonner toutes les stations au cours de la même année. La surveillance est donc échelonnée sur 3 ans :

- année 1 : GC07 (Moguedhier et pointe du Paon), GC13 (îles de la Croix et les Liniou), GC20 (île de l'Aber), GC34 (Bastresses sud), GC39 (Tourelle de Grégan) ;
- année 2 : GC03 (haie de la Conchée), GC05 (Rohein), GC11 (le Corbeau), C18 (pointe du Van), GC26 (Gaouac'h), GC35 (Pierres Noires-Etel), GC38 (Le Grand Coin), GC42 (Grand Guet), GC44 (île Dumet), GC45 (plateau du Four) ;
- année 3 : GC08 (la Barrière), GC10 (Roc'h Mignon), GC16 (île Ronde et fort de la Fraternité), GC18 (Ar Forc'h Vihan), GC28 (les Bluiniers), GC29 (Linuen).
- années 4 à 6 : pas d'échantillonnage. Tous les points ayant été suivis de 2007 à 2009, il n'y a pas eu d'échantillonnage des macroalgues subtidales en Bretagne dans le cadre du contrôle de surveillance DCE en 2011.

Dans les Pays de la Loire, l'échantillonnage des macroalgues en zone subtidale a eu lieu en 2006 (phase de prospection) et 2009 (site de référence Yeu Chiens Perrins). Les autres sites (La Banche, Le Pilier, La Vigie, fig. 8) ont été suivis en 2010. Des plongées exploratoires réalisées en 2009 dans le Pertuis Breton (GC53) ont permis de mettre en évidence un champ de Laminaires, dont le suivi a été ajouté en 2010 au contrôle de surveillance DCE (Le Phare des Baleines, fig. 8).

Dans la masse d'eau Nord Sables d'Olonne (FRGC50), la disparition totale des Laminaires entre 2006 et 2010 a conduit à un classement en mauvais état pour ce paramètre. Un suivi spécifique (contrôle d'enquête) sur le site de la Vigie a été mis en place à partir de 2011 pour tenter d'expliquer cette disparition (effets de la tempête Xynthia ? forte turbidité ambiante ?).

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

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

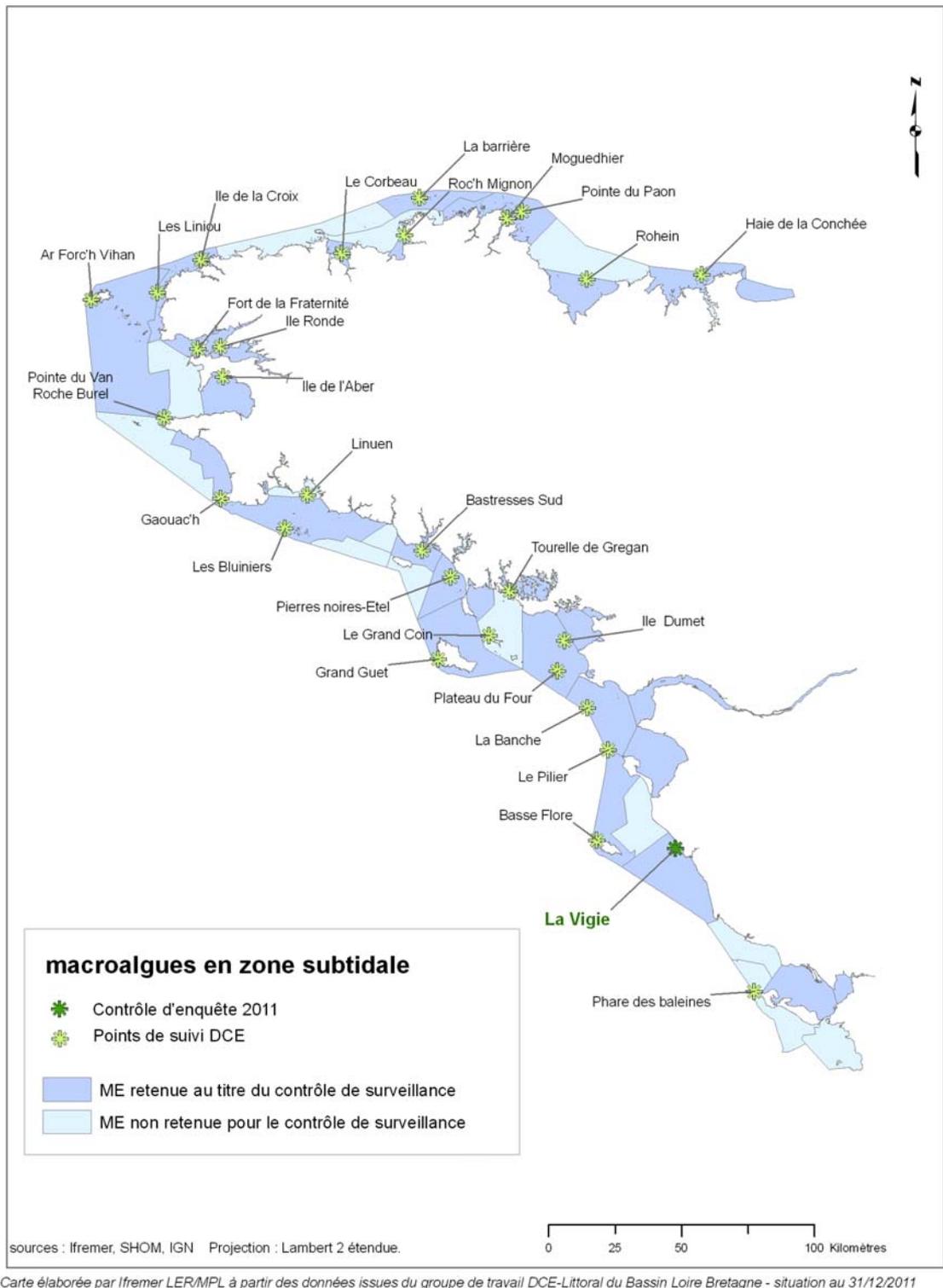


Figure 8. Points de suivi pour les macroalgues en zone subtidale. Seul le point « La Vigie » a été échantillonné en 2011 (contrôle d'enquête).

nb : En face des estuaires de la Loire et de la Vilaine, certains points (Ile Dumet, Plateau du Four, la Banche, le Pilier) sont suivis annuellement selon le protocole DCE dans le cadre d'une étude pilotée par l'association « Estuaires Loire Vilaine »
<http://www.assoloirevilaine.fr/index.php?/La-sant%C3%A9-des-laminaires/>

5.6. macroalgues intertidales proliférantes

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 largement insuffisante pour évaluer pertinemment les phénomènes observés et leur évolution dans le temps. Afin de garantir la continuité des études menées dans le cadre de l'opération Prolittoral mené par l'AELB et les collectivités territoriales bretonnes <http://www.eaubretagne.fr/Media/Documentation/Liens/Le-programme-Prolittoral>, 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 intervient 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, juillet et septembre 2010. 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 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.

En dehors de la convention Ifremer/AELB, ce programme a été complété par 4 survols en Bretagne (avril, juin, août, octobre) dans le cadre du contrôle opérationnel (maîtrise d'ouvrage CEVA, avec le concours financiers de l'AELB et des collectivités locales).

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), fig. 9 ;
- volumes d'algues ramassés par les communes.

En 2011, les blooms ont été précoces : les surfaces couvertes par les échouages d'algues sont importantes en mai par rapport aux autres années. En revanche, en juillet et septembre, les surfaces touchées par les blooms sont très inférieures à celles des années précédentes. Globalement, 2011 apparaît comme l'année de plus faible prolifération depuis 2002 en Bretagne. De même, l'île de Noirmoutier, très impactée notamment en 2009, est relativement épargnée par les blooms en 2011.

La définition de l'indicateur DCE « blooms d'opportunistes » par le CEVA a permis de proposer un classement pour les masses d'eau touchées par des blooms de macroalgues sur plages et sur vasières (voir chapitre 6.1).

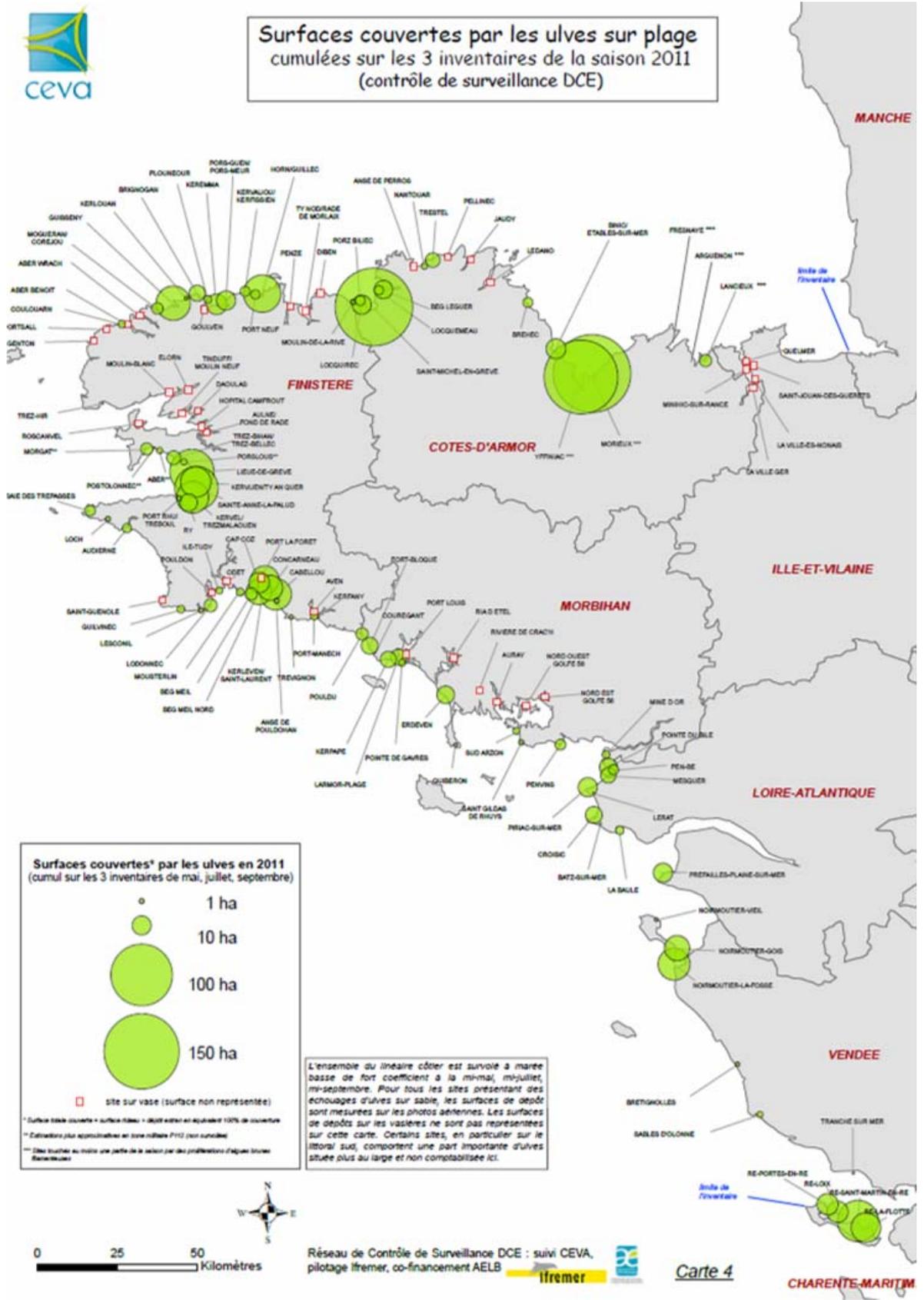


Figure 9 : cumul des surfaces de plages couvertes par les ulves lors des 3 inventaires de surveillance de la saison 2011 (données Ifremer/AELB/CEVA)

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.

En 2011, la qualité des masses d'eau a été mise à jour prenant en compte les nouvelles données biologiques (phytoplancton et macroalgues intertidales) et physico-chimiques (transparence). D'autre part, la définition par le CEVA des grilles de qualité pour les blooms de macroalgues opportunistes (Rossi, 2011) a permis de classer les sites de plages et vasières sur la base de l'indicateur DCE (fig. 10). Pour les marées vertes d'arrachage (qui se produisent au sud de la Loire essentiellement), une troisième grille est à l'étude et les masses d'eau qui les subissent restent pour l'instant classées à dire d'expert.

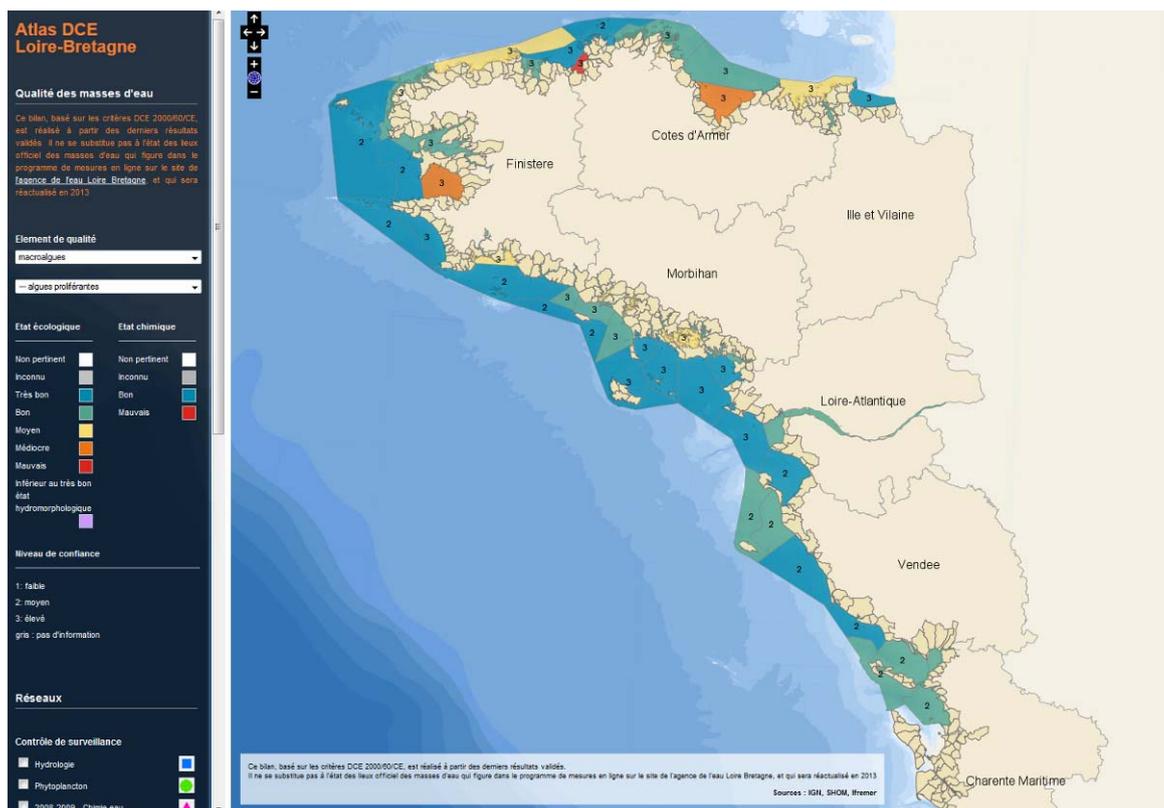


Figure 10 : bilan provisoire (au 31/12/2011) de la qualité des masses d'eau littorales du bassin Loire-Bretagne pour l'élément de qualité « blooms de macroalgues opportunistes »

Le laboratoire Ifremer/LER-MPL développe actuellement cet outil à l'échelle de toutes les façades métropolitaines en partenariat avec les Agences de l'eau Artois-Picardie, Seine-Normandie, Adour-Garonne, Rhône Méditerranée et Corse. Son extension à l'île de la Réunion est prévue en 2012.

6.2. Site Internet grand public

Avec le soutien d'une stagiaire en communication (Quéau, 2011), le laboratoire a entrepris de proposer, sur son site Internet, un éclairage simplifié de la DCE sur le littoral Loire-Bretagne <http://wwz.ifremer.fr/lermpl/Resultats/DCE-volet-littoral-Loire-Bretagne>

Cet outil s'adresse essentiellement aux collectivités, aux usagers de l'eau (agriculteurs, industriels, pêcheurs, associations de défense de l'environnement, consommateurs,...), aux services gestionnaires de la qualité de l'eau en zone littorale.

Les acteurs de la DCE, les opérations menées sur le terrain et en laboratoire, le classement des masses d'eau, les actions sur les bassins versants,... sont présentés à partir de schémas, animations, vidéos (fig. 11). Un espace documentaire avec des photos et les réponses aux questions les plus fréquentes complètent ces informations.



Figure 11 : site Internet grand public - exemples d'animations et vidéos sur le volet littoral de la DCE Loire-Bretagne.

7. Principaux résultats 2011

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

L'acquisition de nouvelles données biologiques et la mise au point d'indicateurs, associées au dire d'expert, ont permis de mettre à jour la carte de la qualité écologique des masses d'eau (fig. 12).

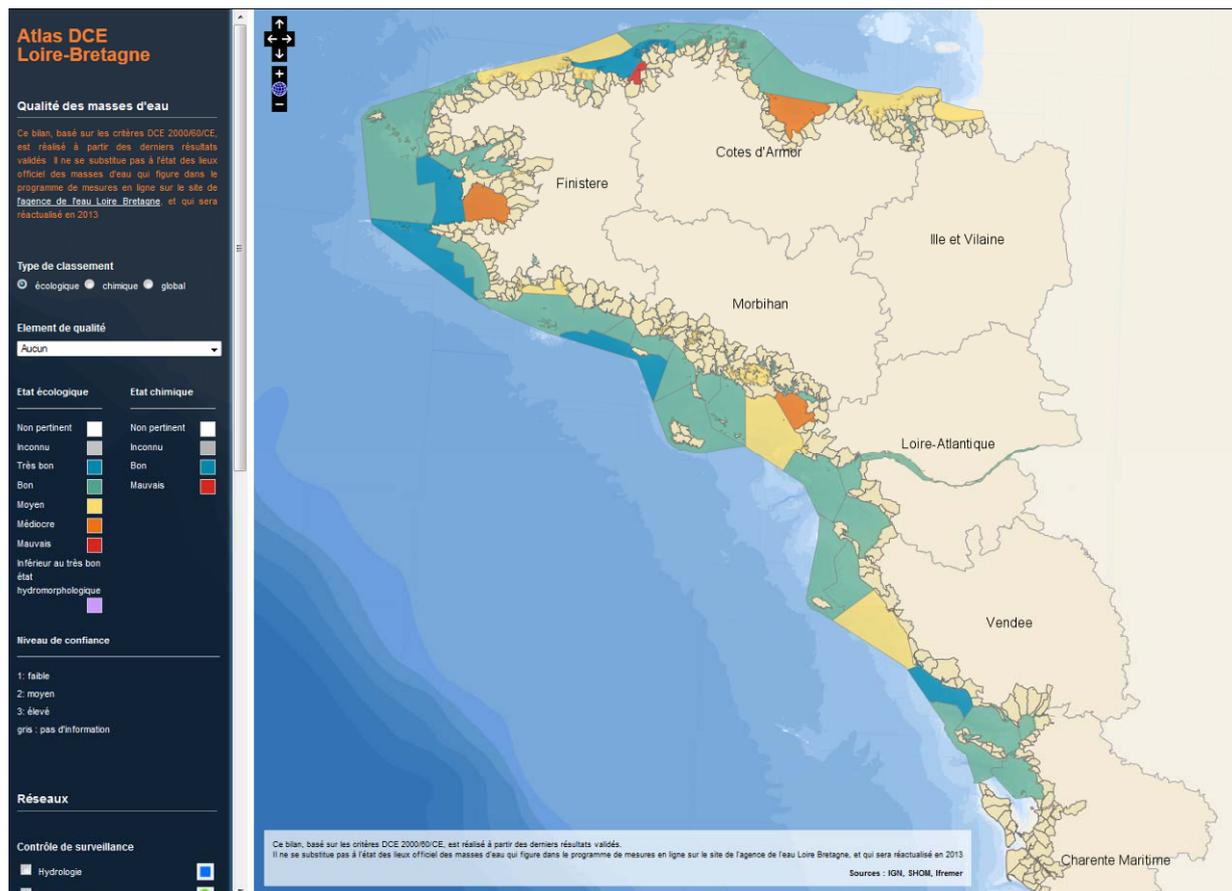


Figure 12 : bilan provisoire (au 31/12/2011) de la qualité écologique des masses d'eau littorales du bassin Loire-Bretagne

La plupart des déclassements sont liés à des phénomènes d'eutrophisation : développement des algues vertes et/ou prolifération de phytoplancton. Dans la plupart de ces secteurs, des actions sont en cours sur les bassins versants, afin de reconquérir la qualité des eaux.

La Baie du Mont-Saint-Michel quant à elle doit son déclassement aux invertébrés benthiques (état moyen). Toutefois le classement pour ce paramètre n'est basé que sur une série de résultats (2007) et les données acquises en 2010 devraient permettre, une fois traitées au niveau national, de confirmer ou non ce classement.

Au large des Sables d'Olonne, ce sont les macroalgues subtidales qui sont responsables du classement en état moyen : après la disparition totale des Laminaires entre 2007 et

2010, le contrôle d'enquête mis en place en 2011 pour tenter d'expliquer ce phénomène (effet de la tempête Xynthia ? de l'importante turbidité chronique observée dans ce secteur ?) a montré que la situation s'était légèrement améliorée puisque le classement est passé de mauvais à moyen de 2010 à 2011. Ce site sera à nouveau échantillonné en 2012.

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

Le suivi des substances OSPAR dans les coquillages (moules, huîtres) n'a pas mis en évidence de contamination en tributylétain en 2011, y compris dans les estuaires où le TBT dépassait le seuil OSPAR (12 $\mu\text{g}/\text{kg}$ poids sec) les années précédentes : l'Aber Benoît, l'Elorn, l'Aulne et le Goyen. Dans l'attente de la confirmation durable de ces résultats, ces masses d'eau restent classées en mauvais état chimique. Il en est de même pour l'estuaire de la Loire (fig. 13).



Figure 13 : bilan provisoire (au 31/12/2011) de la qualité chimique des masses d'eau littorales du bassin Loire-Bretagne.

7.3. Synthèse de la qualité des masses d'eau fin 2011

Les résultats acquis en 2011 ont permis de comparer l'évolution du classement des masses d'eau côtières et de transition depuis 2009, date de la publication du SDAGE Loire-Bretagne (fig. 14 et 15).

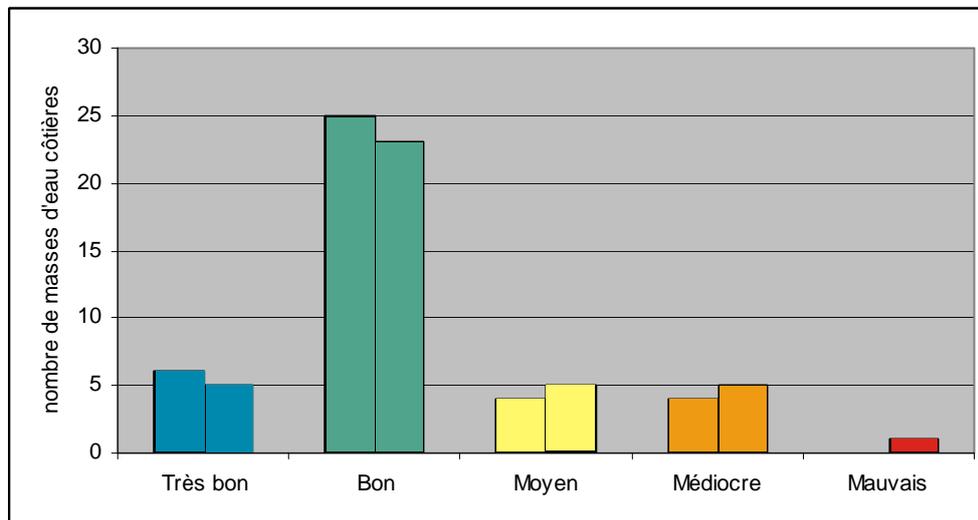


Figure 14 : évolution du classement des masses d'eau côtières entre 2009 (barres de gauche) et 2011 (barres de droite)

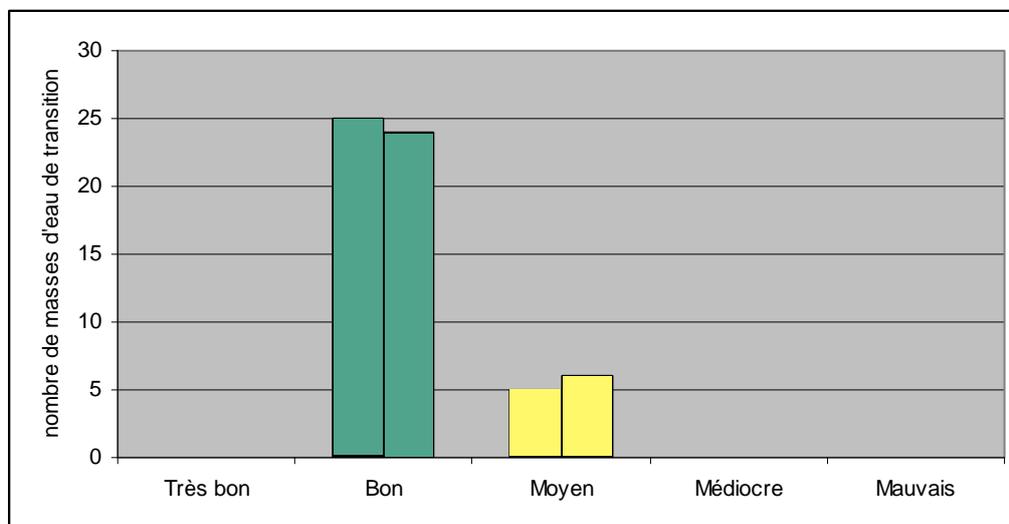


Figure 15 : évolution du classement des masses d'eau de transition entre 2009 (barres de gauche) et 2011 (barres de droite)

Fin 2011, 72% des masses d'eau côtières et 80% des masses d'eau de transition étaient en très bon ou bon état. Cela correspond à une légère baisse par rapport à l'état des lieux réalisé en 2009. Les déclassements observés sont liés à une dégradation des paramètres phytoplancton, ulves ou macroalgues subtidales.

8. Coûts de la surveillance DCE Loire-Bretagne 2011

Les coûts de la surveillance DCE-LB 2011 s'élèvent à 675 181 € et se répartissent de la façon suivante :

Hydrologie/phytoplancton	362 133 €
Chimie	14 751 €
Benthos	180 075 €
Coordination, valorisation	118 222 €

Depuis 2007, le coût la surveillance DCE sur le littoral Loire-Bretagne varie de 0,7 à 1,1 M€ par an (tabl. 5).

Pour l'hydrologie et le phytoplancton, les coûts sont liés en grande partie aux prélèvements, qui nécessitent la location de moyens nautiques permettant d'accéder en toute saison aux points situés au large.

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 (effets biologiques du TBT) vient compléter les prélèvements et analyses annuels des substances OSPAR dans les coquillages ; toutefois, ce suivi n'a pas été réalisé en 2011 (problème de sous-traitance).

En 2011, le suivi benthique a été moins important que les années précédentes. Cela est dû aux fréquences d'échantillonnage de la DCE : invertébrés de substrat meuble suivis tous les 3 ans (2007, 2010, 2013,...), macroalgues subtidales échantillonnées de 2007 à 2009, puis à nouveau à partir de 2013,... Cette année, le coût de la surveillance benthique DCE est essentiellement lié au suivi des macroalgues opportunistes.

La part consacrée chaque année aux actions de coordination et valorisation est relativement stable ; elle porte en grande partie sur l'amélioration et la mise à jour de l'atlas interactif DCE littoral Loire-Bretagne.

Tableau 5. Coûts de la surveillance DCE (€) sur le littoral Loire-Bretagne de 2007 à 2011.

	2007	2008	2009	2010	2011
Hydrologie/phytoplancton	437 087	403 048	434 905	412 469	362 133
Chimie		145 339	141 064	51 536	14 751
Benthos	412 762	322 033	399 597	441 730	180 075
Coordination/valorisation	135 267	95 982	112 815	115 021	118 222
Total	985 116	966 402	1 088 381	1 020 756	675 181

9. Conclusion

Dans les 25 masses d'eau côtières retenues au titre du contrôle de surveillance (sur 39 au total), la surveillance DCE 2011 a porté sur les paramètres suivants :

- température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments (nitrate, nitrite, phosphate, ammonium, silicate);
- phytoplancton (qui est suivi aussi dans 5 masses d'eau de transition non turbides) ;
- macroalgues benthiques en zones intertidale (4 sites en Bretagne) et subtidale (contrôle d'enquête sur 1 site en Pays de la Loire) ;
- blooms de macroalgues ;
- herbiers de *Zostera noltii* : test du nouveau protocole DCE et ajout d'un site de suivi dans le Lay (FRGT30) ;
- invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidale (sur le site d'appui) et subtidale (sur les 3 sites d'appui, dont l'un est en zone de maërl).

L'ensemble des résultats acquis, aussi bien sur les paramètres biologiques que chimiques, a permis de mettre à jour l'état des lieux. Globalement, la qualité écologique des masses d'eau a peu évolué depuis l'état des lieux qui avait été dressé en 2009 lors de la publication du SDAGE Loire-Bretagne. Les modifications observées sont liées le plus souvent à des phénomènes d'eutrophisation (phytoplancton, ulves). Dans la baie du Mont Saint Michel et au large des Sables d'Olonne (déclassés respectivement liés aux invertébrés et aux macroalgues subtidales), des suivis complémentaires ont été mis en place pour tenter d'expliquer la dégradation du milieu littoral.

Tous les résultats sont consultables, par masse d'eau et par élément de qualité, dans l'atlas des masses d'eau DCE du littoral Loire-Bretagne ; ils permettent de dresser régulièrement un état de la qualité des masses d'eau

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

En mars 2012, la réunion annuelle « DCE littoral Loire-Bretagne » a rassemblé une quarantaine de personnes à l'Ifremer de Nantes. Le bilan 2011 a ainsi mis l'accent sur les aspects techniques et logistiques de la surveillance hydrologique DCE. Il a débouché sur un renforcement de l'harmonisation des pratiques entre tous les intervenants (Ifremer, DDTM/SPEL, bureaux d'études) : prélèvements, analyses, métrologie des appareils de mesure, saisie des données (Fauré *et al.*, 2012).

En 2012, l'indicateur « poissons » devrait être finalisé, ce qui permettra d'affiner le classement des masses d'eau de transition.

L'effort de vulgarisation des résultats de la surveillance DCE sera poursuivi afin de mettre à la disposition des acteurs de l'eau (collectivités territoriales, services de l'Etat, établissements publics, agriculteurs, industriels, conchyliculteurs, pêcheurs, associations,...) des informations synthétiques sous forme de plaquette pédagogique ou posters.

Bibliographie

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., Dalloyau S., Hily C., Oger-Jeanneret H., Plus M., Sauriau P.G., Trut G., 2012. Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), *Zostera marina*, *Zostera noltii*. Rapport Ifremer, RST/LER/MPL/12/03, 20 p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00072/18368/15941.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/>

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.

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.

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.

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 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.

Fauré S., Féra P et Oger-Jeanneret H., 2012. Compte-rendu de la réunion annuelle DCE Littoral Loire-Bretagne 2011, 11 p. + annexes.

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. 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.

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.

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.), 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.(coord.), 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.(coord.), 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.(coord.), 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.

Oger-Jeanneret, H. (coord), Barillé, A.-L., Harin, N., Sauriau, P.-G. et Truhaus, 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.

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.

Pellouin-Grouhel, A., Belin, C., Daniel, A., 2006. Recommandations techniques pour le contrôle 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.

Quéau, J., 2011. Réalisation de pages Internet sur le volet littoral de la DCE en Loire-Bretagne. Outil de communication à destination des acteurs de la gestion de l'eau. Rapport de stage Master 2 communication, Ifremer/Infocom Université de Lille 3, RST/LERMPL/11, 54 p.

Rossi, N., 2011. Classement DCE des masses d'eau cotières et de transition des bassins Loire-Bretagne et Seine-Normandie. Elément de qualité biologique "macroalgues de blooms". Rapport ONEMA/ CEVA/Ifremer,

Soudant, D. et Belin, C., 2010. Evaluation DCE janvier 2010. Elément de qualité : phytoplancton. Rapport Ifremer R.INT.DIR/DYNECO/VIGIES/10-03/DS, 199 p.

Liste des sigles

- AELB : Agence de l'Eau Loire-Bretagne
- AAMP : Agence des Aires Marines Protégées
- CRC : Comité Régional de la Conchyliculture
- DCE : Directive Cadre sur l'Eau
- DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
- DIRM : Direction Interrégionale de la Mer
- DREAL : Direction Régionale de l'Équipement, de l'Aménagement et du Logement
- GIP : Groupement d'Intérêt Public
- Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
- IPL : Institut Pasteur de Lille
- LER : Laboratoire Environnement littoral et Ressources aquacoles (Ifremer)
- MEC : masse d'eau côtière
- MEEDDTL : Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
- MET : masse d'eau de transition
- MISEB : Mission Inter Services de l'Eau et de la Biodiversité
- NQE : Norme de Qualité Environnementale
- OSPAR : convention d'Oslo (1972) et Paris (1974)
- REBENT : REseau BENThique
- REMI : REseau de contrôle Microbiologique
- REPHY : REseau de surveillance du PHYtoplancton et des Phycotoxines
- RNROE : Risque de Non Respect 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)
- SDDE : Schéma Directeur des Données sur l'Eau
- SPEL : Service de Police des Eaux Littorales (ex-Cellule Qualité des Eaux Littorales, rattaché aux DDTM)

Annexe 1 : Participants du groupe DCE littoral Loire-Bretagne

Nom	Organisme
Philippe FERA	AELB
Jean Baptiste CHATELAIN	AELB
Patricia SALA	DREAL de Bassin
Hélène JEANNERET	Ifremer
Claude BEAUPOIL	Muséum National d'Histoire Naturelle
Edouard DEHILLERIN	GIP Loire estuaire
Guy LEGRAND Pauline CHAILLOU	DREAL Bretagne
Hélène LEGRAND	DREAL Pays de Loire - SRNP
Cécile TOUGERON	DDTM44 - DML
Claire LE MARC	DDTM 29
Delphine LEGUERRIER	DIRM Nord-Atlantique Manche Ouest
Flore SALAUN	Institution d'Aménagement de la Vilaine
Sonia GACHELIN	CRC Bretagne sud
Caroline LE SAINT	CRC Bretagne nord
Patrick DION	CEVA
Olivier MUSARD	AAMP
Marie Andrée GORAGUER	DDTM 44, MISEB 44

Annexe 2 : points de suivi DCE sur le littoral Loire-Bretagne en 2011.

Hydrologie et phytoplancton

Masses d'eau côtières	Nom du point	Hydrologie	Phytoplancton
GC01 baie du Mont St Michel	Mont St Michel	oui	oui
GC03 Rance - Fresnaye	Les Hébihens	oui	oui
GC05 Fond Baie de St Brieuc	Saint Quay	oui	oui
GC07 Paimpol Perros-Guirec	Loguivy	oui	oui
GC08 Perros-Guirec (large)	Les 7 îles	oui	oui
GC10 Baie de Lannion	Trébeurden	oui	oui
GC11 Baie de Morlaix	St Pol large	oui	oui
GC13 Les Abers (large)	Trémazan-en-Landunvez	oui	oui
GC16 Rade de Brest	Lanvéoc large	oui	oui
GC18 Iroise (large)	Ouessant- Porz Arlan	oui	oui
GC20 Baie de Douarnenez	Kervel large	oui	oui
GC26 Baie d'Audierne	Tronoën	oui	oui
GC28 Concarneau (large)	Concarneau large	oui	oui
GC34 Lorient-Groix	Lorient 16	oui	oui
GC35 Baie d'Étel	Étel - Pierres noires	oui	oui
GC36 Baie de Quiberon	Men er Roué	oui	oui
GC39 Golfe du Morbihan	Creizic	oui	oui
GC42 Belle-Île	Taillefer	oui	oui
GC44 Baie de Vilaine (côte)	Ouest Loscolo	oui	oui
GC45 Baie de Vilaine (large)	Nord Dumet	oui	oui
GC46 Loire (large)	Pointe St Gildas large	oui	oui
GC47 Île d'Yeu	Yeu est	oui	oui
GC48 Baie de Bourgneuf	Bois de la Chaise large	oui	oui
GC50 Large Sables d'Olonne	Large pointe grosse terre	oui	oui
GC53 Pertuis Breton	Filière w	oui	oui

Masses d'eau de transition	Nom du point	Hydrologie	Phytoplancton
GT03 le Trieux	Roche Jagu, aval confluent Leff	oui	
GT03 le Trieux	Ledano amont	oui	
GT03 Le Trieux	Pont de Lézardrieux	oui	
GT06 Rivière de Morlaix	Estuaire (aval Pennelée)	oui	
GT06 Rivière de Morlaix	Chenal aval Locquenolé Dourduff	oui	
GT07 La Penzé	Pont de la Corde	oui	
GT07 La Penzé	Aval Bourg	oui	
GT08 L'Aber Wrac'h	Le Diouris	oui	
GT08 L'Aber Wrac'h	Aval anse de Keradraon	oui	
GT08 L'Aber Wrac'h	Aval moulin de l'enfer	oui	
GT10 L'Elorn	Aval la grande Palud	oui	
GT10 L'Elorn	Anse de Kerhuon	oui	
GT10 L'Elorn	Pointe St Yves	oui	
GT12 L'Aulne	Aval confluence Douffine	oui	
GT12 L'Aulne	Aval Guily Glaz	oui	
GT12 L'Aulne	Pont de Terenez	oui	oui
GT13 Le Goyen	Pont d'Audierne	oui	oui
GT14 Rivière de Pont l'Abbé	Face moulin marée	oui	
GT14 Rivière de Pont l'Abbé	Cale de Rosquemo	oui	
GT14 Rivière de Pont l'Abbé	Chenal sud est île Queffen	oui	
GT15 L'Odét	Aval port Corniguel	oui	
GT15 L'Odét	Phare du Coq	oui	

Masses d'eau de transition	Nom du point	Hydrologie	Phytoplancton
GT16 L'Aven	Amont port Kerdruc Rosbras	oui	oui
GT16 L'Aven	Face anse Kergourlet	oui	
GT17 Le Bélon	Moulin mer	oui	
GT17 Le Bélon	Estuaire face porte neuve	oui	
GT17 Le Bélon	Estuaire amont Isle	oui	oui
GT18 La Laïta	Pont St Maurice	oui	oui
GT18 La Laïta	Cost er Lann	oui	
GT18 La Laïta	Queblen	oui	
GT19 Le Scorff	Aval Le Scav	oui	
GT19 Le Scorff	Saint Christophe	oui	
GT20 Le Blavet	Pont du Bonhomme	oui	
GT20 Le Blavet	Rade de Lorient	oui	
GT20 Le Blavet	Citadelle	oui	
GT27 La Vilaine	Le Petit Sécé	oui	
GT28 Estuaire de la Loire	Saint-Nazaire	oui	
GT28 Estuaire de la Loire	Cordemais	oui	
GT28 Estuaire de la Loire	Indre	oui	
GT28 Estuaire de la Loire	Ste Luce	oui	
GT28 Estuaire de la Loire	Saint Géréon	oui	
GT31 La Sèvre niortaise	Pont du Brault	oui	

Chimie

Substances Ospar

Masses d'eau côtières	Nom du point RNO/ROCCH existant
GC01 Baie du Mont St Michel	Le Vivier-sur-mer
GC03 Rance - Fresnaye	Baie de la Fresnaye
GC05 Fond Baie de St Briec	Pointe du Roselier
GC07 Paimpol Perros-Guirrec	Beg Nod
GC10 baie de Lannion	St Michel en grève
GC11 Morlaix	Pen al Lann
GC16 rade de Brest	Rossermeur
GC20 baie de Douarnenez	Kervel
GC28 baie de Concarneau	Pointe de Moustierlin
GC39 golfe du Morbihan	Roguedas
GC45 baie de Vilaine	Ile Dumet (a)
GC48 Baie de Bourgneuf	Graisnelous
GC53 Pertuis breton	Rivedoux

Masses d'eau de transition	Nom du point RNO/ROCCH existant
GT09 Aber benoît	Aber Benoît
GT10 Elorn	Le passage(b)
GT12 Aulne	Aulne rive droite
GT13 Goyen	Suguensou
GT17 Belon	Riec sur Belon
GT20 Blavet	La Jument
GT 27 Vilaine	Le Halguen
GT28 Loire	Pointe de Chemoulin
GT31 Sèvre Niortaise	Baie de l'Aiguillon

Imposex (effets biologiques du Tributylétain)

Pas de suivi en 2011

Suivi benthique

Invertébrés de substrat meuble

en zone intertidale (site d'appui seulement en 2011)

Masses d'eau	Nom du point
GC13 Les Abers large	Sainte-Marguerite

en zone subtidale (sites d'appui seulement en 2011)

Masses d'eau	Nom du point
GC11 Baie de Morlaix	Morlaix (Pierres noires)
GC42 Belle Île	Belle Île
GC50 Large Sables d'Olonne	Large Brétignolles

Maërl : pas de suivi en 2011

Herbiers

Zostera marina : pas de suivi en 2011

Zostera noltii : test du nouveau protocole sur les points suivants

Masses d'eau	Nom du point
GC03 Rance - Fresnaye	Saint-Jacut
GC39 Golfe du Morbihan	Kerlevenan
GC48 Baie de Bourgneuf	La Berche
GT30 Le Lay	Lay crochon 1982
GC53 Pertuis Breton	Plage de la charge neuve

Macroalgues de substrat dur

en zone intertidale

Masses d'eau	Nom du point
GC07 Paimpol Perros-Guirec	Bréhat
GC13 Les Abers (large)	Portsall, Pointe de Penvir
GC28 Concarneau (large)	Trégunc, Pointe de la Jument
GC39 Golfe du Morbihan	Pointe de Berchis

en zone subtidale :

pas de suivi en 2011, sauf contrôle d'enquête dans la GC50

Masses d'eau	Nom du point
GC50 Large Sables d'Olonne	La Vigie