

Hélène Oger-Jeanneret ⁽¹⁾, coordination

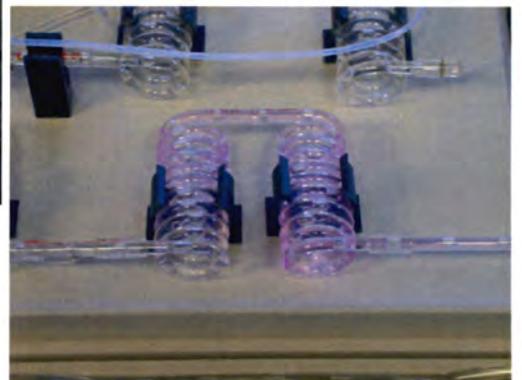
Jean-Pierre Allenou ⁽¹⁾, Karine Collin ⁽¹⁾, Anne Doner ⁽²⁾, Mireille Fortune ⁽¹⁾,
Raoul Gabellec ⁽¹⁾, Aurélie Legendre ⁽²⁾, Aurore Lejolviet ⁽¹⁾, Yoann Le Merrer ⁽¹⁾,
Jean-Yves Piriou ⁽²⁾, Michaël Retho ⁽¹⁾, Michel Rougerie ⁽²⁾, Mireille Ryckaert ⁽³⁾,
Gérard Thomas ⁽³⁾

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

Décembre 2009 - RST/LER/MPL/09.20
Convention Ifremer/AELB n° 080157001

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



Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : RST/LER/MPL/09.20 Diffusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		date de publication : déc. 2009 nombre de pages : 45 bibliographie : oui illustration(s) : oui langue du rapport : F
Validé par : Anne Pellouin-Grouhel Adresse électronique : anne.grouhel@ifremer.fr		
Titre de l'article : 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 l'Ifremer en 2008.		
Contrat n° AELB 080157001 Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>		
Auteur(s) principal(aux) : Hélène Oger-Jeanerret, coordination	Organisme / Direction / Service, laboratoire Ifremer/DOP/LER-MPL/Nantes	
Collaborateurs(s) : Jean-Pierre Allenou, Karine Collin, Anne Doner, Mireille Fortune, Raoul Gabellec, Aurélie Legendre, Aurore Lejolivet, Yoann Le Merrer, Jean-Yves Piriou, Michaël Retho, Michel Rougerie, Mireille Ryckaert, Gérard Thomas.		
Résumé Le réseau de contrôle de surveillance DCE a été mis en place en 2007 sur le littoral Loire-Bretagne (du Mont St-Michel à La Rochelle) dans le cadre d'une convention de partenariat entre l'Ifremer et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. En 2008, il a été étendu à la surveillance des contaminants chimiques dans l'eau, les sédiments et les coquillages. Ce rapport fait le bilan de la stratégie d'échantillonnage mise en œuvre en 2008 (lieux de surveillance, paramètres, fréquences,...).		
Abstract The WFD (Water Framework Directive) surveillance monitoring has been settled since 2007 on the Loire-Bretagne coast (from Mont St-Michel to La Rochelle) according to a partnership agreement between Ifremer and Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB). In 2008, the monitoring was extended to chemical pollutants in water, sediment and shellfishes. This report assesses the sampling strategy implemented in 2008 (monitoring sites, parameters, frequencies,...).		
Mots-clés DCE, AELB, Ifremer, contrôle de surveillance, hydrologie, contaminants chimiques, phytoplancton, macroalgues, herbiers, invertébrés benthiques.		
Key words WFD, AELB, Ifremer, surveillance monitoring, chemical pollutants, phytoplankton, macroalgae, seagrass beds, benthic invertebrates.		

Outre les auteurs de ce rapport, de nombreux acteurs ont contribué à la mise en œuvre de la DCE 2008 dans le bassin Loire-Bretagne. Nous les remercions pour leur participation active.

Ifremer

LER/Finistère Bretagne Nord : Jean-Pierre Annezo, Françoise Dagault, Daniel Gerla, Laurent Guérin, Patrick le Mao, Gilbert Mouillard.

LER/Morbihan Pays de Loire : Dominique Baud, Jacky Chauvin, Benoist Hitier, Philippe Souchu.

LER/Pertuis Charentais : Jean-Michel Chabirand, Gabriel Charpentier, Annick Derrien, Stéphane Guesdon, James Grizon, Sylvie Margat, Anne Schmitt, Jean-Luc Seugnet.

DYNECO/AG : Touria Bajjouk, Claire Rollet.

DYNECO/EB : Axel Ehrhold, Dominique Hamon.

Agence de l'Eau Loire-Bretagne : Jacky Durocher, Philippe Fera.

Institut Universitaire Européen de la Mer - Université de Bretagne Occidentale - LEMAR : Jacques Grall, Christian Hily.

Institut Universitaire Européen de la Mer - Université de Bretagne Occidentale - LEBHAM : Erwan Ar Gall, Michel Le Duff.

Muséum National d'Histoire Naturelle - Station de Biologie Marine de Concarneau : Sandrine Derrien-Courtel, René Derrien, François-Xavier Decaris, Aodren Le Gal, Marie Mercier-Pécard.

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

Centre d'Études et de Valorisation des Algues : Sylvain Ballu, Patrick Dion, Thierry Perrot.

Université Pierre et Marie Curie/CNRS - Station Biologique de Roscoff : Caroline Broudin, Franck Gentil.

Université de La Rochelle/CNRS/LIENSs La Rochelle & CNRS/Ifremer/ELA L' Houmeau : Martine Breret, Sophie Dubois, Didier Leguay, Philippe Pineau, Pierre-Guy Sauriau.

Institut Pasteur de Lille : Philippe Lacoste, Nicolas Lecalvez, Fabien Lecoq, Eric Picque.

Créocéan : Brigitte Ravail

sommaire

1. INTRODUCTION	3
2. LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE DCE	5
2.1. le contrôle de surveillance.....	5
2.2. le contrôle opérationnel	13
3. HYDROLOGIE ET PHYTOPLANCTON	15
3.1. généralités.....	15
3.2. points de surveillance et fréquences de prélèvement	16
3.3. bilan de l'échantillonnage pour les analyses hydrologiques et phytoplanctoniques.....	16
4. CONTAMINANTS CHIMIQUES	19
4.1. les 41 substances prioritaires	19
4.2. les 34 substances non hydrophiles.....	20
4.3. les substances « OSPAR ».....	20
4.4. les substances de la « directive 76 »	21
4.5. bilan de l'échantillonnage pour l'analyse des contaminants chimiques.....	21
5. BENTHOS	25
5.1. généralités.....	25
5.2. invertébrés de substrat meuble.....	25
5.2.1. en zone intertidale.....	25
5.2.2. en zone subtidale.....	25
5.3. maërl.....	27
5.4. herbiers de phanérogames	28
5.5. macroalgues	30
5.5.1. en zone intertidale.....	30
5.5.2. en zone subtidale.....	31
5.6. macroalgues intertidales proliférantes	34
6. ATLAS DES POINTS DE SURVEILLANCE.....	37
7. COÛTS DE LA SURVEILLANCE DCE LOIRE-BRETAGNE 2008	39
8. CONCLUSION.....	41
BIBLIOGRAPHIE	43
LISTE DES SIGLES	45

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 (annexe 1).

Les critères hydrodynamiques et sédimentologiques ont permis également d'établir une typologie des masses d'eau (côte vaseuse modérément exposée, côte rocheuse macrotidale profonde,...). 12 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 (MEEDDM).

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 des DIREN Bretagne, Pays de la Loire et Centre, des DDAM, des SRC, de l'Ifremer, des CQEL, du GIP Loire estuaire, du Muséum National d'Histoire Naturelle et des DDASS. Ce groupe a tenu compte des travaux et propositions du groupe de travail national DCE « eaux littorales » piloté par le Ministère chargé de l'Environnement.

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.*, 2009) 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, tabl. 1, colonne « respect/risque ») et qui porte sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau. Il a démarré en 2008 pour le phytoplancton et les contaminants chimiques, qui sont les paramètres pour lesquels existent des grilles de lecture. Dans les masses d'eau à risque d'eutrophisation, le contrôle opérationnel a aussi porté sur les nutriments. 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 aussi été lancé depuis 2007 en Bretagne;
- 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).

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 feront l'objet du contrôle de surveillance DCE (tabl. 1 et 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	Respect / risque	Causes du risque
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	RISQUE	Micropolluants
FRGC03	Rance - Fresnaye	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC06	Saint-Brieuc (large)	RESPECT	
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	RISQUE	Micropolluants
FRGC08	Perros-Guirec (large)	RESPECT	
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	RISQUE	Micropolluants
FRGC10	Baie de Lannion	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC11	Baie de Morlaix	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC12	Léon - Trégor (large)	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC13	Les Abers (large)	RISQUE	Micropolluants
FRGC16	Rade de Brest	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC17	Iroise - Camaret	RESPECT	
FRGC18	Iroise (large)	RESPECT	
FRGC20	Baie de Douarnenez	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC24	Audierne (large)	RESPECT	
FRGC26	Baie d'Audierne	RESPECT	
FRGC28	Concarneau (large)	RESPECT	
FRGC29	Baie de Concarneau	RISQUE	Ulves, phytoplancton, micropolluants
FRGC32	Laïta - Pouldu	RISQUE	Micropolluants
FRGC33	Laïta (large)	RESPECT	
FRGC34	Lorient - Groix	RISQUE	Micropolluants
FRGC35	Baie d'Étel	RESPECT	
FRGC36	Baie de Quiberon	RESPECT	
FRGC37	Groix (large)	RESPECT	
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC39	Golfe du Morbihan	RISQUE	Ulves, micropolluants
FRGC42	Belle-Ile	RESPECT	
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	RISQUE	Phytoplancton, micropolluants
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	RISQUE	Phytoplancton
FRGC46	Loire (large)	RISQUE	Phytoplancton, micropolluants
FRGC47	Ile d'Yeu	RESPECT	
FRGC48	Baie de Bourgneuf	RISQUE	Micropolluants
FRGC49	La Barre-de-Monts	RESPECT	
FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	RESPECT	
FRGC51	Sud Sables-d'Olonne	RESPECT	
FRGC52	Ile de Ré (large)	RESPECT	
FRGC53	Pertuis Breton	RISQUE	Micropolluants
FRGC54	La Rochelle	RISQUE	Micropolluants

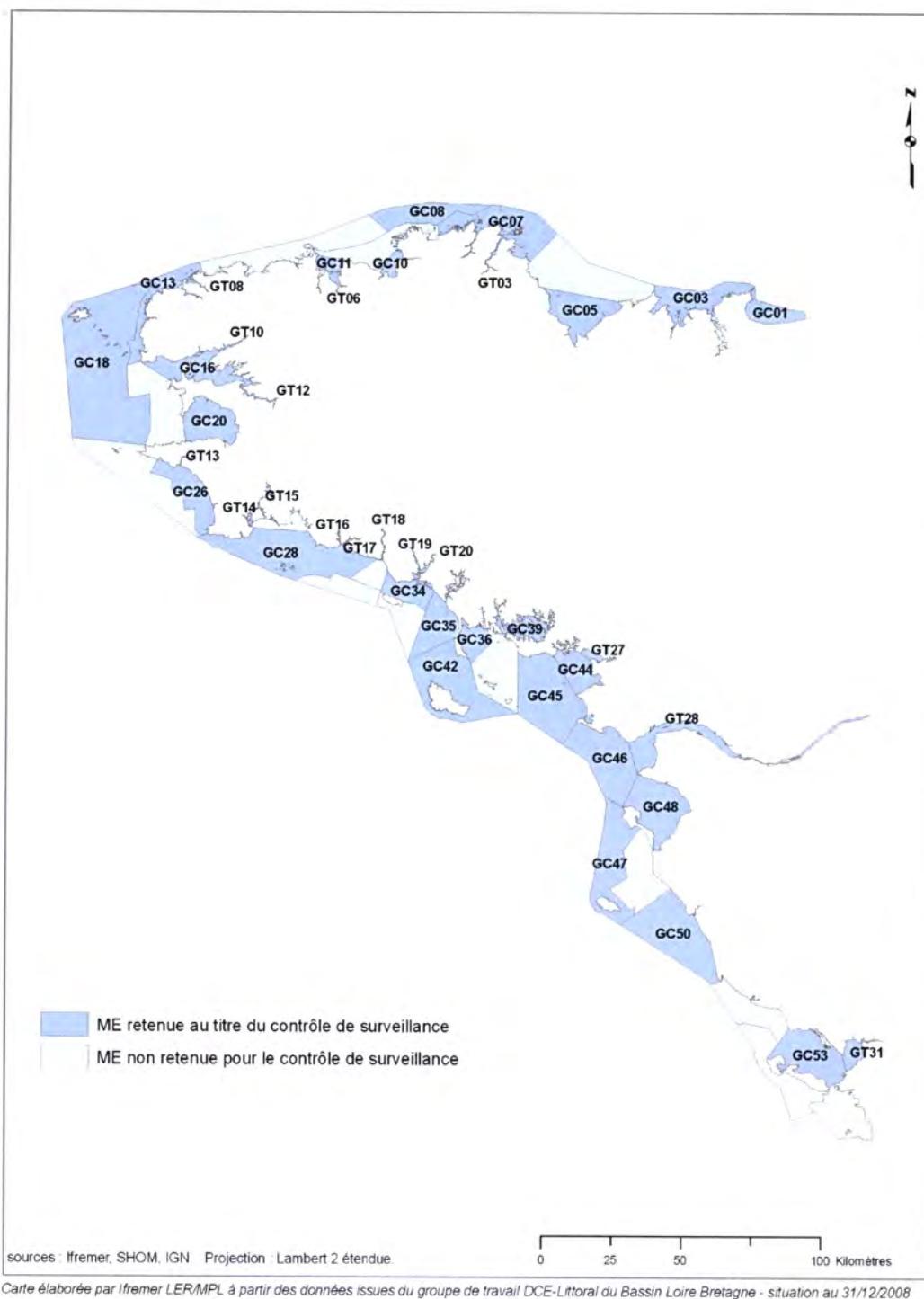


Figure 1 : masses d'eau retenues/non retenues au titre du contrôle de surveillance DCE

Les éléments de qualité suivis au titre du contrôle de surveillance sont les suivants² (tabl. 2 et http://www.ifremer.fr/dce/atlas-loire-bretagne/parametre_suvi.htm)

- 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 ;
 - ✓ substances « OSPAR », suivies sur 50% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE ;
 - ✓ autres substances concernées par la directive 76/464/CE, suivies sur 25% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE;
 - ✓ pesticides, suivis sur 25% des sites du réseau de contrôle de surveillance DCE ;
- éléments de qualité biologique :
 - ✓ phytoplancton. En 2008, ce suivi a été 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 CQEL (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 protocoles DCE sont accessibles sur l'extranet DCE accessible via un mot de passe :

http://www.ifremer.fr/dce/2_extranet/index.htm

² Circulaire 2007/20 de la direction de l'eau du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable qui définit le programme de surveillance DCE.

Les fréquences de suivi retenues par le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne » sont indiquées dans le tableau 2. 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,...) ;
- 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 il sera 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 indiquée par la circulaire ministérielle (1 fois par an, 1 an sur les 6 ans du plan de gestion) semble 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, le groupe DCE littoral-LB a estimé que le suivi des blooms de macroalgues devait être réalisé 3 fois par an, tous les ans du plan de gestion.



Tableau 2 – Contrôle de surveillance DCE dans les masses d'eau côtières : paramètres suivis et fréquences (en rouge, démarrage en 2008)

paramètres		paramètres associés	Fréquence dans l'année du suivi	nb années/plan gestion	période de suivi	Sites concernés
Physico-chimie	O2 dissous (surface et fond)	T°, S ‰, turbidité	1/mois	6 ans/6	tous les mois	tous
Nutriments	N, P, Si	T°, S ‰, turbidité	1/mois	6 ans/6	novembre à février	tous
Contaminants chimiques	41 substances DCE	T°, S ‰, turbidité	eau : 1/mois	1 an/6	tous les mois	tous
	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	50% des sites
	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	50% des sites
	substances Directive 76	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	25% des sites
Phytoplancton	Chla (biomasse),	T°, S ‰, turbidité	1/mois	6 ans/6	mars-octobre	tous
	abondance, composition	T°, S ‰, turbidité	1/mois	6 ans/6	tous les mois	tous
Macroalgues intertidales	Suivi quantitatif - image SPOT		1/an	1 an/6	juin - août	tous
	Suivi quantitatif - terrain : limites, couverture		1/an	1 an/6	mars-juillet	tous
	Composition floristique		1/an	2 ans/6	mars - juillet	tous
Macroalgues intertidales (blooms)	Suivi quantitatif - survol aérien		3/an	6 ans/6	mai-juillet-septembre	tous
Macroalgues subtidales	Extension ceinture laminaires, composition		1/an	1 an/6	juin - août	tous
Maërl	Superficielle et vitalité	granulo, MO	1/an	1 an/6	15 mars - 15 avril	tous
	Dénombrement et biomasse faune (grands bancs)		1/an	2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6	15 mars - 15 avril	tous
Herbiers Zostères	Suivi superficielle		1/an	1 an/6	fin printemps - début d'été	tous
	Vitalité	granulo, MO	1/an	2 ans/6	fin printemps - début d'été	tous
Invertébrés substrat meuble intertidal	Dénombrement, biomasse	granulo, MO	1/an	2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6	mars - avril	tous
Invertébrés substrat meuble subtidal	Dénombrement, biomasse	granulo, MO	1/an	2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6	mars-avril	tous

2.2. le contrôle opérationnel

Le contrôle opérationnel s'exerce dans les masses d'eau à risque de non respect des objectifs environnementaux (RNROE, fig. 2). 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, le contrôle opérationnel a démarré en 2008. Dans le cadre de cette convention, il porte pour l'instant uniquement sur les paramètres pour lesquels existent des grilles de lecture permettant d'évaluer le bon état : le phytoplancton et les contaminants chimiques.

La Penzé est la seule masse d'eau de transition à risque « eutrophisation » qui n'était pas déjà échantillonnée au titre du contrôle de surveillance. En 2008, le paramètre phytoplancton (biomasse, abondance) y a été suivi une fois par mois.

Dans les masses d'eau à risque d'eutrophisation (phytoplancton ou algues vertes), le contrôle opérationnel a aussi porté sur les nutriments. Ils ont 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.

Dans les masses d'eau à risque « contaminants chimiques », les 41 substances prioritaires de la DCE ont été suivies 1 fois par mois dans l'eau.

L'annexe 1 récapitule l'ensemble des prélèvements réalisés en 2008 dans les masses d'eau côtières du littoral Loire-Bretagne (et les masses d'eau de transition lorsqu'elles sont concernées par le suivi du phytoplancton).

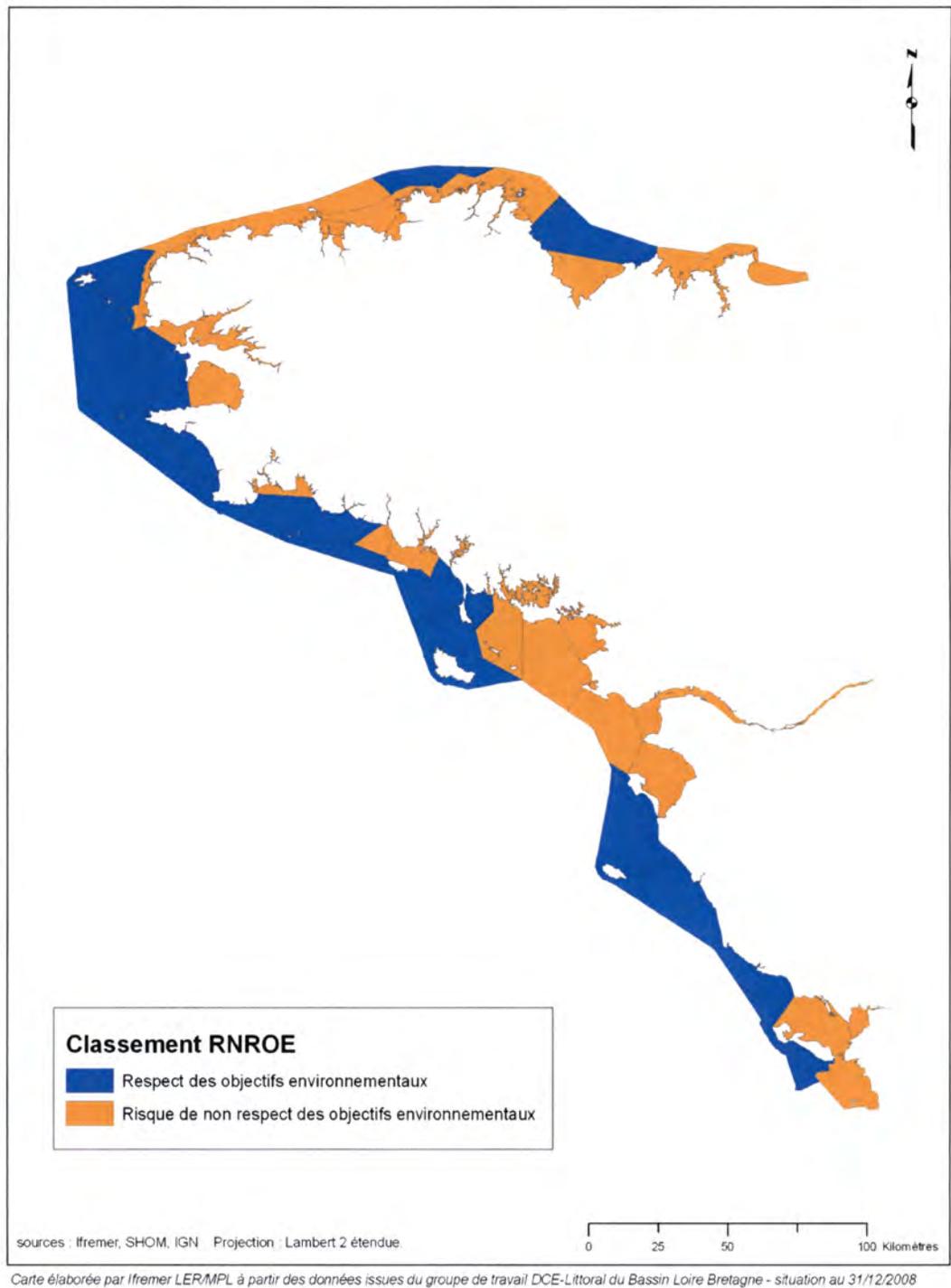


Figure 2 : masses d'eau à Risque de Non Respect des Objectifs Environnementaux (RNROE) sur le littoral Loire-Bretagne

3. Hydrologie et Phytoplancton

3.1. généralités

Les mêmes prélèvements d'eau sont utilisés pour l'analyse des paramètres hydrologiques (température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments) et phytoplanctoniques (Chlorophylle *a* et flore partielle indicatrice).

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

- 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 phytoplancton. Elle est annexée aux recommandations techniques accessibles sur l'extranet DCE (par mot de passe) http://w3.ifremer.fr/dce/2_extranet/index.htm

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, c'est pourquoi dans l'annexe 1 le nombre de données acquises est parfois supérieur à 4 et 8 respectivement pour ces paramètres. En revanche, dans les secteurs d'Ouessant et de la baie d'Audierne, très brassés, il n'y a pas de mesure d'oxygène dissous : l'échantillonnage étant effectué au bout d'une jetée, la mesure ne serait pas représentative 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 :

- Finistère-Bretagne Nord : implantations de Dinard, Brest et Concarneau ;
- Morbihan Pays de 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 CQEL ; le phytoplancton est analysé par l'Ifremer 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 Penzé, qui présente un risque « eutrophisation » est suivie depuis janvier 2008 au titre du contrôle opérationnel.

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, fig. 3). 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 Quadrigé².

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, à quelques exceptions près liées à des conditions météorologiques incompatibles avec une sortie en mer.

Pour les paramètres généraux (température, salinité, turbidité), les nutriments et le suivi du phytoplancton (Chlorophylle a et flores partielles indicatrices), les prélèvements ont été réalisés à 97 %, comme en 2007. Les 3 % manquants correspondent à l'annulation de quelques sorties en mer en raison de mauvaises conditions météorologiques et à une panne de bateau.

Les pannes ponctuelles d'oxymètre, déjà signalées en 2007 (75 % de réalisation des mesures d'oxygène dissous) ont été résolues courant 2008 par l'achat de matériel plus performant, ce qui porte le taux de réalisation des mesures d'oxygène dissous à 88 %.

Il faut noter également des problèmes d'échantillonnage dans la Laïta, liés à une redéfinition et une réorganisation de l'organisme préleveur (CQEL 56). Ces problèmes sont résolus depuis janvier 2009.

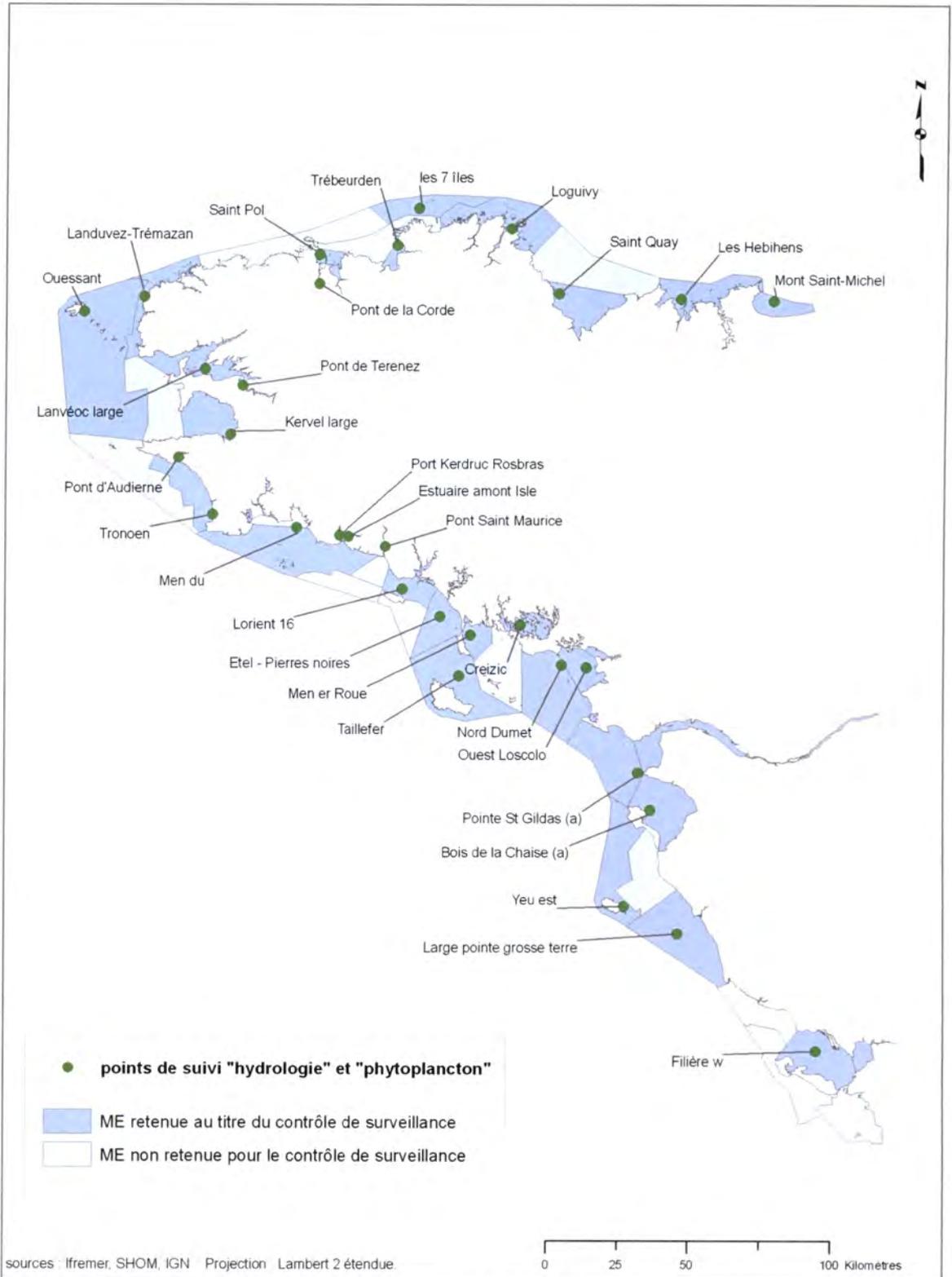


Figure 3 : points de suivi pour les paramètres « hydrologie » et « phytoplancton » en 2009

4. Contaminants chimiques

Les analyses chimiques font l'objet d'un contrat entre l'AELB, maître d'ouvrage de la surveillance chimique, et un laboratoire prestataire (Institut Pasteur Lille), qui fournit le flaconnage aux préleveurs. L'Ifremer, à la demande du Ministère chargé de l'environnement, se charge des prélèvements d'eau, de matière vivante et de sédiment dans les masses d'eau côtières. Les CQEL sont chargées des prélèvements dans les masses d'eau de transition, sauf pour l'échantillonnage des coquillages, dévolu à l'Ifremer.

4.1. les 41 substances prioritaires

Les 33 substances prioritaires de l'annexe X de la DCE et les 8 substances de l'annexe IX de la DCE doivent être suivies **dans l'eau**, sur tous les sites du réseau de contrôle de surveillance selon une fréquence mensuelle, pendant 1 année sur les 6 ans du plan de gestion. Ce suivi a concerné les 25 masses d'eau côtières du contrôle de surveillance en 2008.

En Loire-Bretagne, le groupe littoral a proposé que ce suivi soit étendu en 2008 aux masses d'eau classées en risque RNROE pour les micropolluants mais non suivies dans le cadre du contrôle de surveillance (fig. 4).

6 masses d'eau côtières supplémentaires sont concernées par ce suivi :

- GC09 Perros-Guirrec/Morlaix large
- GC12 Lannion /Abers large
- GC29 baie de Concarneau
- GC32 Laïta
- GC38 golfe du Morbihan large
- GC54 La Rochelle

Un point « eau » a donc créé en 2008 dans chacune de ces masses d'eau, sauf dans la GC 29. En effet, le point échantillonné au titre du contrôle de surveillance dans la GC28 (Concarneau large) est situé en limite des masses d'eau GC28 et GC29 et pourra donc servir à qualifier les 2 masses d'eau.

Par ailleurs, toutes les masses d'eau de transition ont été suivies en 2008 (30 MET). Après avoir assisté aux deux journées de formation organisées par l'Ifremer (« méthodologie du prélèvement d'eau en milieu marin pour les contaminants chimiques », mars 2008), les CQEL se sont chargées de l'échantillonnage des MET. Les LER de l'Ifremer ont réalisé les opérations mensuelles de rinçage et de conditionnement

des pompes destinées aux prélèvements d'eau pour l'analyse des contaminants chimiques.

Compte tenu de diverses contraintes liées à un manque de moyens ou de matériel, toutes les masses d'eau côtières n'ont pas été suivies de la même manière en 2008 :

- En Ile-et-Vilaine, Côtes d'Armor et Finistère, la surveillance chimique ne commencera qu'en janvier 2009 ;
- Dans le Morbihan, les prélèvements ont commencé en mai 2008 et se poursuivent jusqu'en avril 2009.
- En Loire-Atlantique et Vendée, les prélèvements ont commencé en avril 2008 et se poursuivent jusqu'en mars 2009.
- En Charente-Maritime, les prélèvements ont commencé en novembre 2008 et se poursuivent jusqu'en octobre 2009.

4.2. les 34 substances non hydrophiles

Parmi les 41 substances, celles qui sont non hydrophiles (Log Kow >3 : 34 substances) sont suivies dans le sédiment et dans la matière vivante (annexe 2 paragraphe 4.2.2.1 de la circulaire 2007/20), sur au moins 25 % des sites du réseau de contrôle de surveillance. Le groupe DCE- littoral LB a proposé que ce suivi soit étendu en 2008 aux masses d'eau qui seront échantillonnées dans le cadre de la surveillance OSPAR (cf. § suivant), soit 13 masses d'eau côtières et 8 masses d'eau de transition.

- *Dans le sédiment*, les prélèvements ont lieu à l'occasion des campagnes ROCCH sédiment. Le sud de la Bretagne et le golfe de Gascogne ont été échantillonnés en juillet 2008 (fig. 4) ; le reste de la façade (nord Bretagne) sera échantillonné en juillet 2009 ;
- *Dans la matière vivante*, les LER de l'Ifremer ont échantillonné en novembre 2008 les points RNO existants dans les 13 MEC sélectionnées et les 8 MET (fig.5).

4.3. les substances « OSPAR »

(tableau 1 de l'annexe 4 de la circulaire 2007/20)

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).

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 ;

- 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.

4.4. les substances de la « directive 76 »

Listées par l'arrêté du 30 juin 2005 modifié (tableaux 2 et 3 de l'annexe 4 de la circulaire 2007/20), ces substances sont suivies sur 25 % des sites du réseau de contrôle de surveillance soit en Loire-Bretagne 8 MEC et 4 MET.

Nb : ces 25 % sont inclus dans les 50 % suivis au titre d'OSPAR, ce qui n'a pas justifié de prélèvement supplémentaire.

- Les substances hydrophiles sont suivies dans l'eau ; la fréquence d'échantillonnage est de 4 prélèvements par an (janvier, avril, juillet, octobre), 1 année sur les 6 ans du plan de gestion.
- Les substances *hydrophobes* sont suivies dans le sédiment ou le biote. Pour Loire-Bretagne c'est le sédiment qui a été retenu ; la fréquence d'échantillonnage est de 1 prélèvement par an, 1 année sur les 6 ans du plan de gestion.

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

A l'exception de problèmes météorologiques en mai (1 point) et novembre (2 points), tous les prélèvements d'eau prévus ont été réalisés, soit 97%. Les prélèvements non réalisés ont été reportés d'un mois sur 2009.

Les prélèvements de coquillages ont eu lieu comme prévu en novembre 2008 (21 points échantillonnés : 13 dans les masses d'eau côtières et 8 dans les masses d'eau de transition).

Les prélèvements de sédiments se sont déroulés en juillet 2008, lors de la campagne du navire océanographique Thalía : tous les points prévus (5) entre Concarneau et La Rochelle ont été échantillonnés. Les prélèvements de sédiments sur le nord de la façade Loire-Bretagne seront réalisés lors de la mission de la Thalía en juillet 2009.



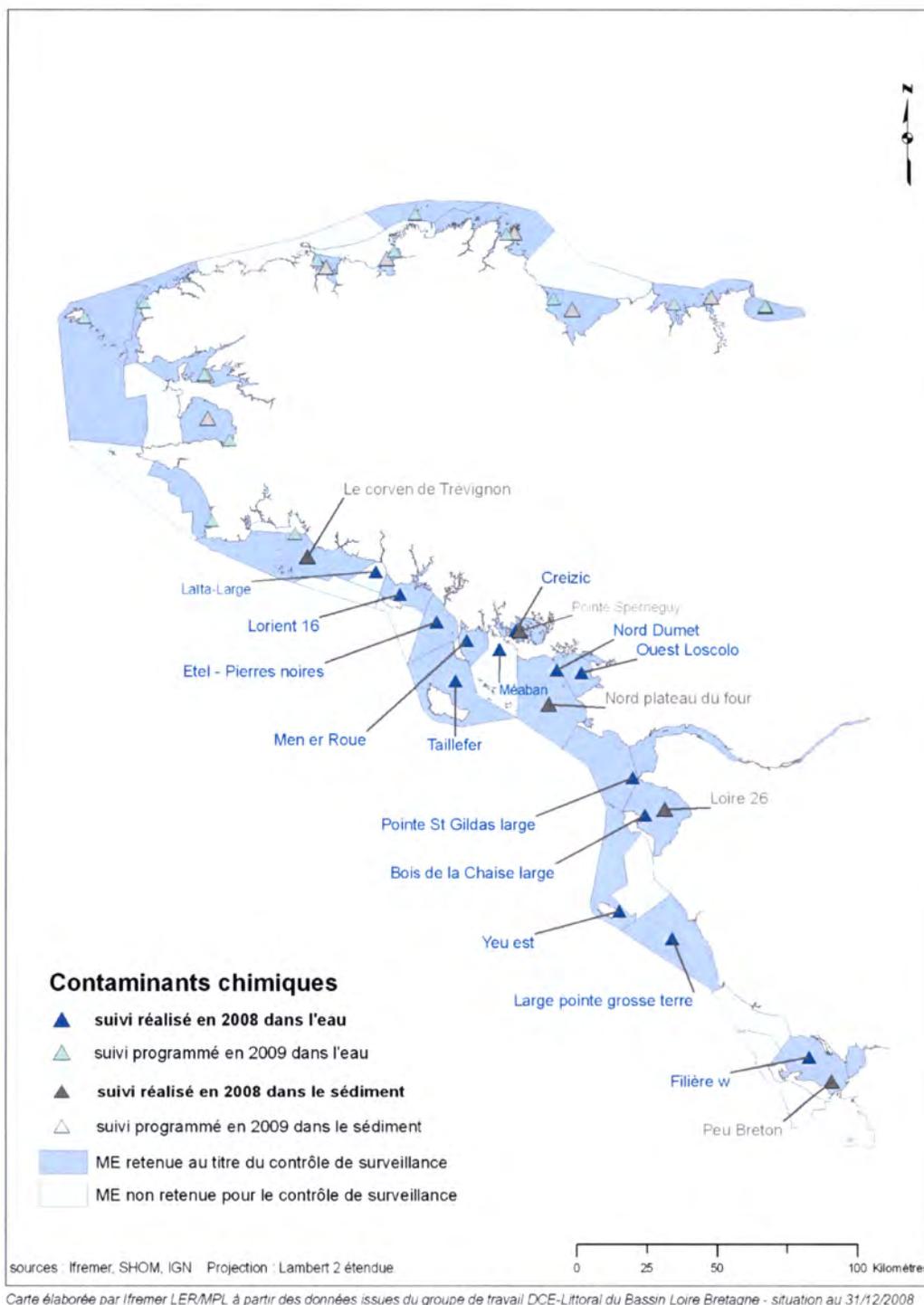


Figure 4 : points de suivi dans l'eau et le sédiment pour les paramètres « contaminants chimiques » en 2008

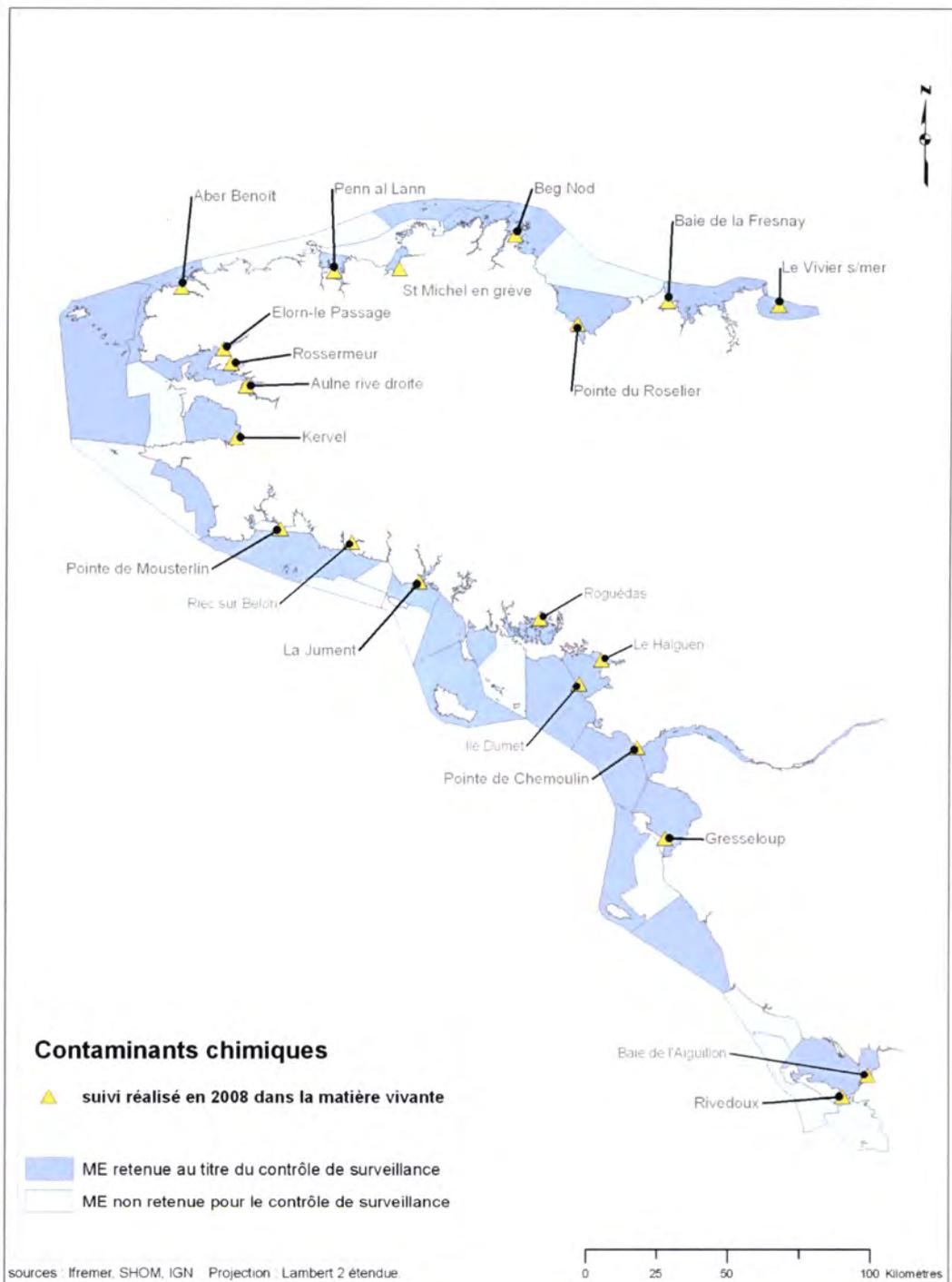


Figure 5 : points de suivi dans la matière vivante (coquillages) pour les paramètres « contaminants chimiques » en 2008

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. 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

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 2007. 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.

En Bretagne, le site d'appui choisi – qui est aussi un site de référence - est le point Ste Marguerite (GC 13 – Les abers large) ; il a été échantillonné en 2008.

Dans les Pays de la Loire, il n'y a pas de site d'appui pour ce paramètre et aucun site n'a été échantillonné pour le suivi des invertébrés en zone intertidale.

5.2.2. en zone subtidale

Comme pour les invertébrés en zone intertidale, et afin d'utiliser au mieux les navires océanographiques indispensables à ce type de suivi, tous les points de la façade Loire-Bretagne ont été échantillonnés en 2007. 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.

En Loire-Bretagne, les sites d'appui choisis pour le paramètre « invertébrés de substrat meuble en zone subtidale » sont aussi des sites de référence ; il s'agit des points Les Pierres Noires (GC 11 – baie de Morlaix) et Large Brétignolles (GC 50 – nord Sables d'Olonne). Ils ont été échantillonnés en 2008.

La figure 6 présente l'ensemble des points de suivi pour ce paramètre.

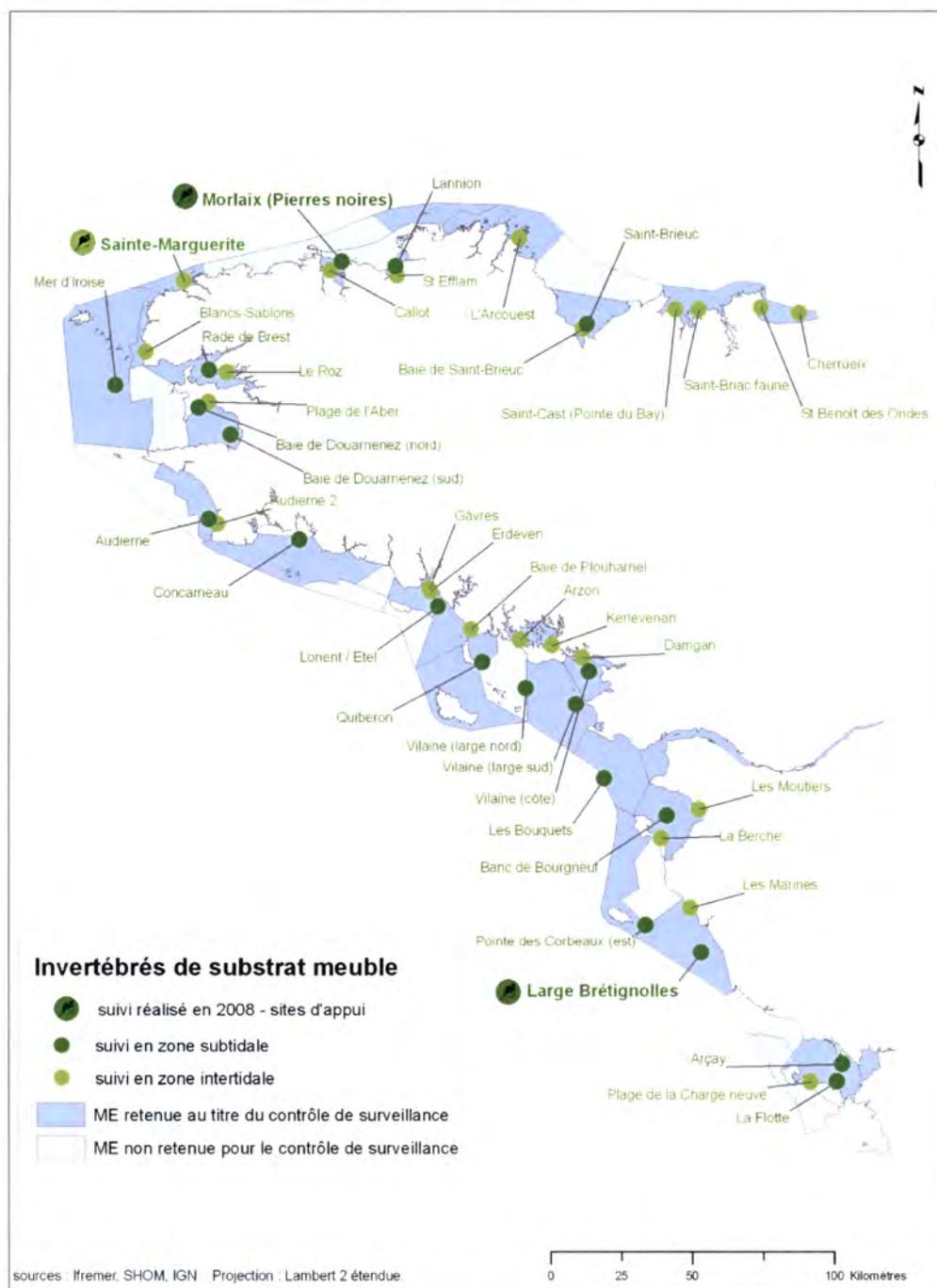


Figure 6 : points de suivi pour le paramètre « invertébrés de substrat meuble » en zones intertidale et subtidale

En zones intertidale et subtidale, les paramètres analysés sur chaque station sont :

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

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

5.3. maërl

Au total, 8 points ont été sélectionnés (fig. 7), dont 7 en Bretagne et 1 dans les Pays de la Loire (GC 48 – baie de Bourgneuf,).

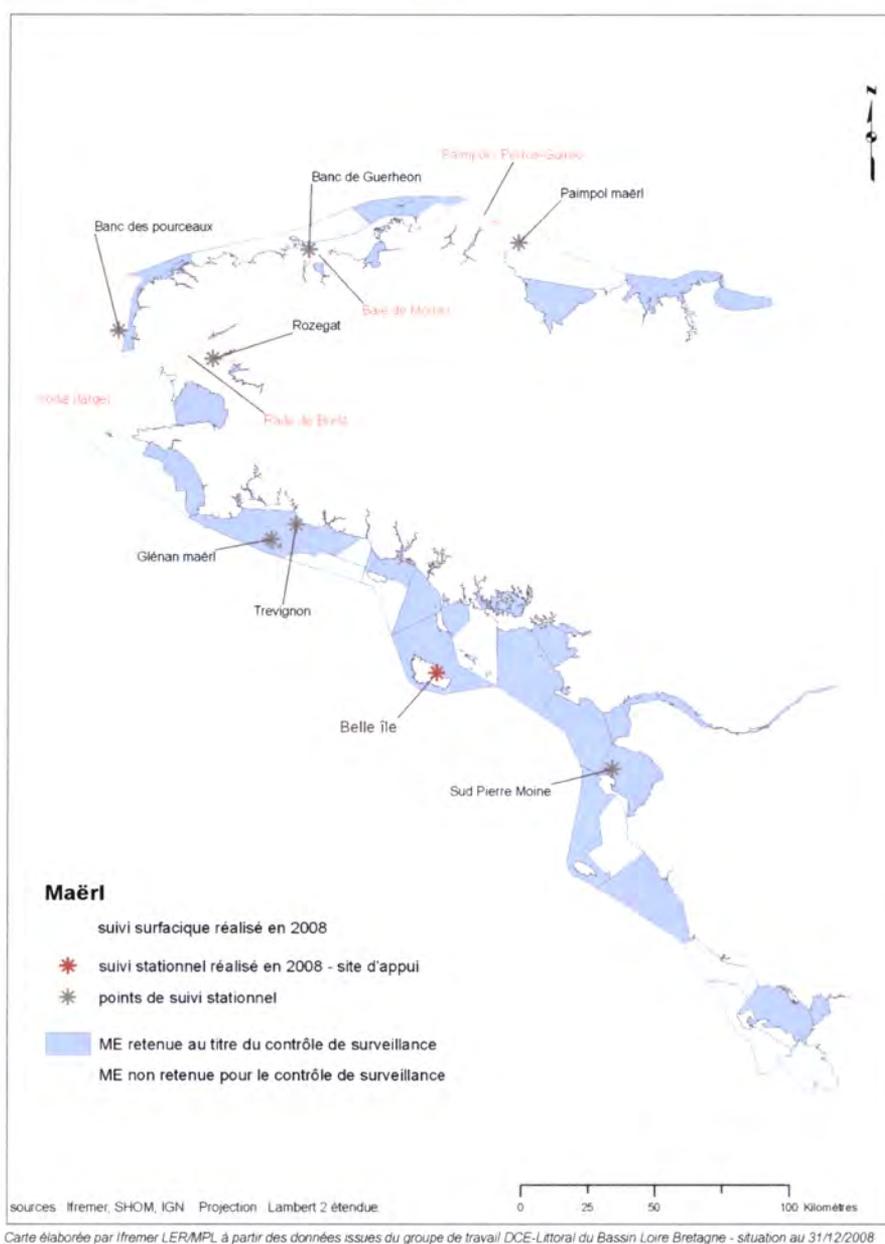


Figure 7 : points de suivi pour le paramètre « maërl »

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). En 2008, ce travail a été réalisé dans les masses d'eau Paimpol/Perros-Guirrec, baie de Morlaix, rade de Brest et Iroise large ;
- 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 a été réalisé en 2007 en Bretagne et en 2006 en Pays de la Loire. Il sera reconduit en 2010.
- le suivi de la macrofaune associée : les paramètres sont les mêmes qu'au paragraphe 3.2 : liste des espèces, nombre d'individus et biomasse par espèce, ainsi que granulométrie et teneur en matière organique du sédiment. Ces opérations sont réalisées tous les 3 ans (dernier échantillonnage en 2007 en Bretagne et en 2006 en Pays de la Loire ; prochain échantillonnage en 2010), sauf sur le site d'appui (Belle-île) où elles ont lieu tous les ans.

5.4. herbiers de phanérogames

Les espèces *Zostera marina* et *Zostera noltii* sont présentes dans le bassin Loire-Bretagne (fig. 8).

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 ;
- 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*.

En 2008, les herbiers n'ont pas été échantillonnés, dans la mesure où, en 2007, le suivi stationnel a été réalisé dans toutes les masses d'eau du bassin (2006 pour la baie de Bourgneuf). 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), avec le soutien de l'Onema.

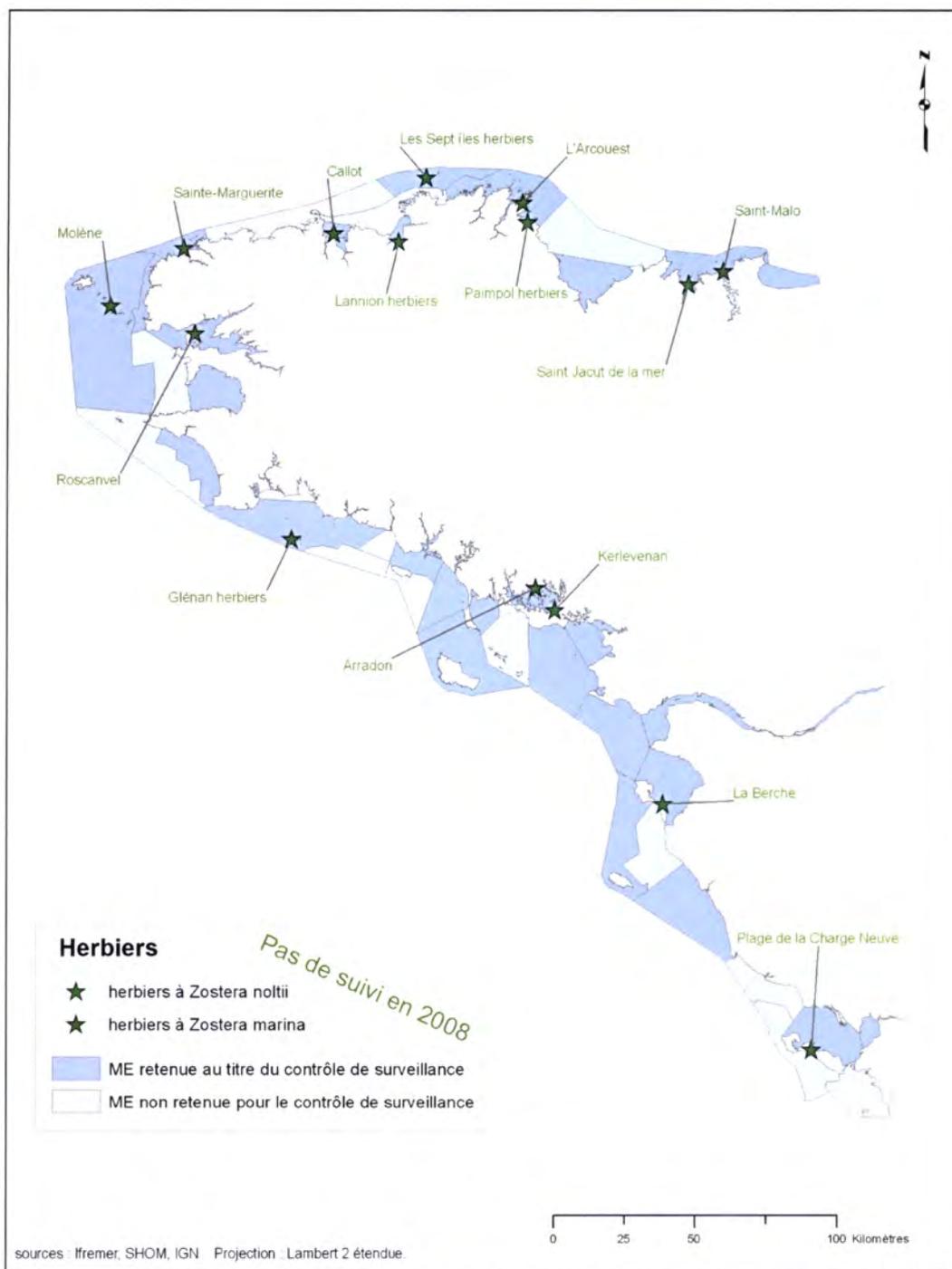


Figure 8 : points de suivi pour le paramètre « herbiers de phanérogames »

5.5. macroalgues

5.5.1. en zone intertidale

En Bretagne, 11 points de suivi stationnel ont été sélectionnés (fig. 9)³. 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 :

- 4 sites en 2007 (GC08 : Malban, GC16 : Le Caro, GC18 : Molène et GC45 : baie de St Goustan) ;
- 4 sites en 2008 (GC07 : Bréhat, GC13 : Portsall-pointe de Penvir, GC28 : Tregunc-pointe de la Jument, GC39 : Pointe de Berchis) ;
- 4 sites en 2009 (GC03 : St Briac, GC11 : île Callot, GC16 : Le Dellec, GC36 : Quiberon).

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. Signalons qu'en 2008, la mise au point de l'indicateur « macroalgues en zone intertidale » a entraîné la modification du protocole d'échantillonnage. Le nouveau protocole est désormais appliqué sur toutes les stations.

Le suivi surfacique (analyse d'images SPOT et validation terrain) est également réparti sur 3 ans. La répartition prévue initialement peut varier selon les années en fonction des conditions météorologiques (couverture nuageuse, coefficients de marée,...). En 2008, l'analyse des scènes SPOT a porté sur les masses d'eau GC36 (baie de Quiberon), GC39 (golfe du Morbihan), GC42 (Belle-Île), GC44 (baie de Vilaine-côte), GC45 (baie de Vilaine-large). Par ailleurs, des données hyperspectrales ont été acquises dans la masse d'eau GC03 (Rance-Fresnaye).

Dans les Pays de la Loire (fig. 7), le suivi des macroalgues intertidales (surfacique et stationnel) a été engagé en 2006 et 2007. Aucun prélèvement n'a eu lieu en 2008.

Les paramètres suivis sont :

- Suivi surfacique (télédétection et validation terrain) : limite d'extension des fucales, pourcentage algues brunes/algues vertes ;
- Suivi stationnel :
 - ✓ pourcentage de recouvrement des différentes ceintures algales ;
 - ✓ surface des ceintures ;
 - ✓ pourcentage des espèces caractéristiques et opportunistes dans chaque ceinture.

³ En 2009, un site supplémentaire a été ajouté en baie de Morlaix : Ile Callot. Il a été rajouté sur la figure 9.

5.5.2. en zone subtidale

En Bretagne, 24 stations ont été sélectionnées (fig. 10). 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 également sur 3 ans :

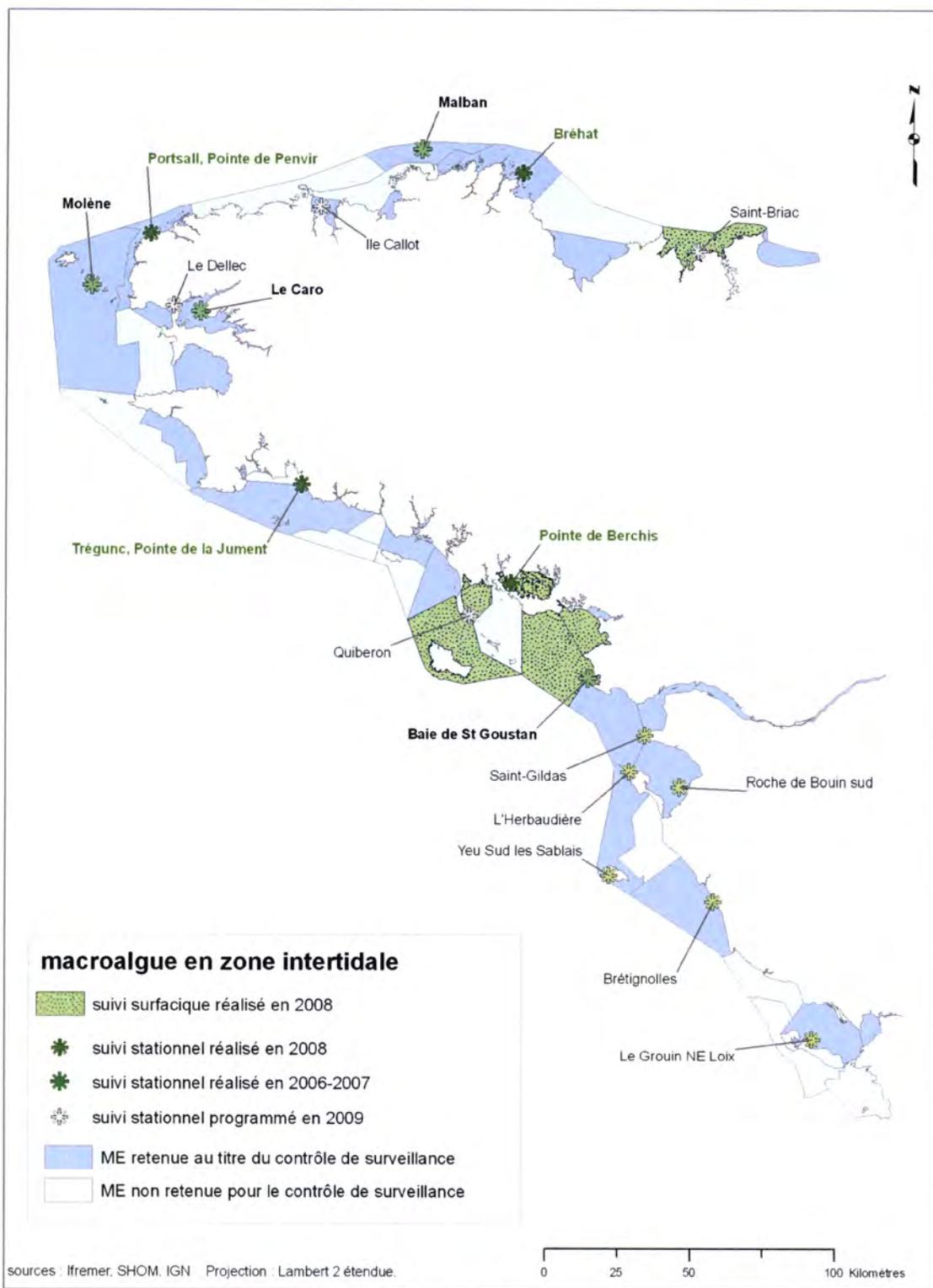
- **2007** : GC07 (Moguedhier et pointe du Paon), GC13 (îles de la Croix et les Liniou), GC20 (île de l'Aber), GC34 (Bastresses sud), GC39 (Tourelle de Grégan) ;
- **2008** : GC03 (haie de la Conchée), GC05 (Rohein), GC11 (le Corbeau), GC18 (pointe du Van), GC26 (Gaouac'h), GC35 (Pierres Noires-Etel), GC42 (Grand Guet et le Grand Coin), GC44 (île Dumet), GC45 (plateau du Four) ;
- **2009** : 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).

Dans les Pays de la Loire, l'échantillonnage des macroalgues en zone subtidale a eu lieu en 2006. Compte tenu de la validation du protocole en 2008, les sites des Pays de la Loire seront à nouveau échantillonnés en 2009 ou 2010.

nb : l'échantillonnage des macroalgues en zone subtidale n'est prévu qu'une fois par plan de gestion ; toutefois, en fonction des résultats de l'exercice d'intercalibration en cours, il sera peut-être nécessaire d'échantillonner 2 fois par plan de gestion, au moins dans certains secteurs.

Les paramètres suivis sont :

- Suivi surfacique : limite d'extension en profondeur des différentes ceintures algales ;
- Suivi stationnel :
 - ✓ composition et densité (espèces caractéristiques, opportunistes) ;
 - ✓ richesse spécifique totale ;
 - ✓ longueur des stipes de *Laminaria hyperborea*.



Carte élaborée par Ifremer LER/MPL à partir des données issues du groupe de travail DCE-Littoral du Bassin Loire Bretagne - situation au 31/12/2007

Figure 9 : points de suivi pour le paramètre « macroalgues » en zone intertidale

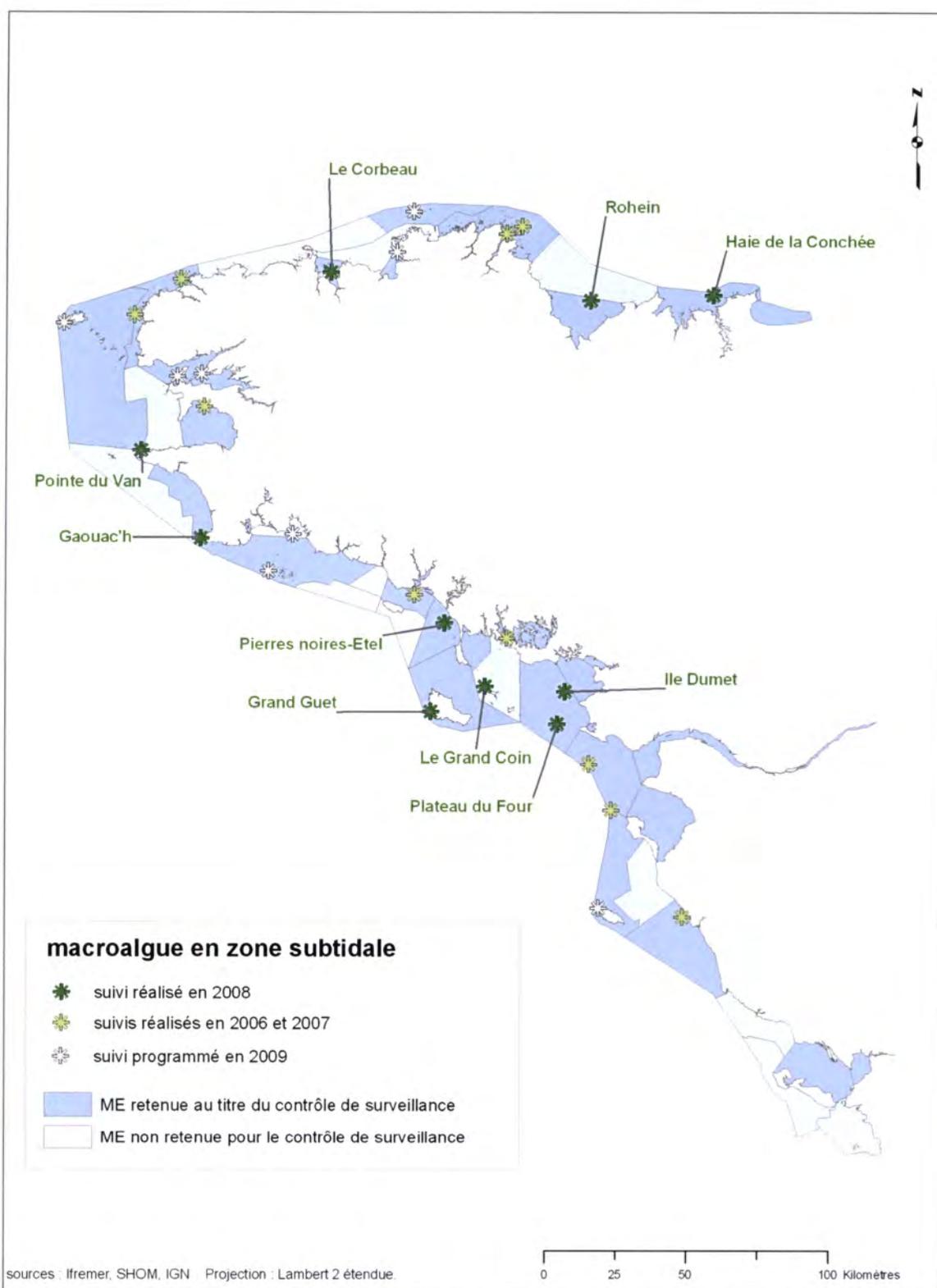


Figure 10 : points de suivi pour le paramètre « macroalgues » en zone.

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, 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 mené par l'AELB et les collectivités territoriales bretonnes.

Des survols aériens ont ainsi eu lieu sur l'ensemble du littoral du Mont Saint Michel à la Rochelle en mai, juillet et septembre 2008. 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 cette convention et pour la Bretagne, ce programme a été complété par 4 survols complémentaires (avril, juin, août, octobre) dans le cadre du contrôle opérationnel.

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 qui a été diffusé aux partenaires du groupe de travail.

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. 11 ;
- volumes d'algues ramassés par les communes.

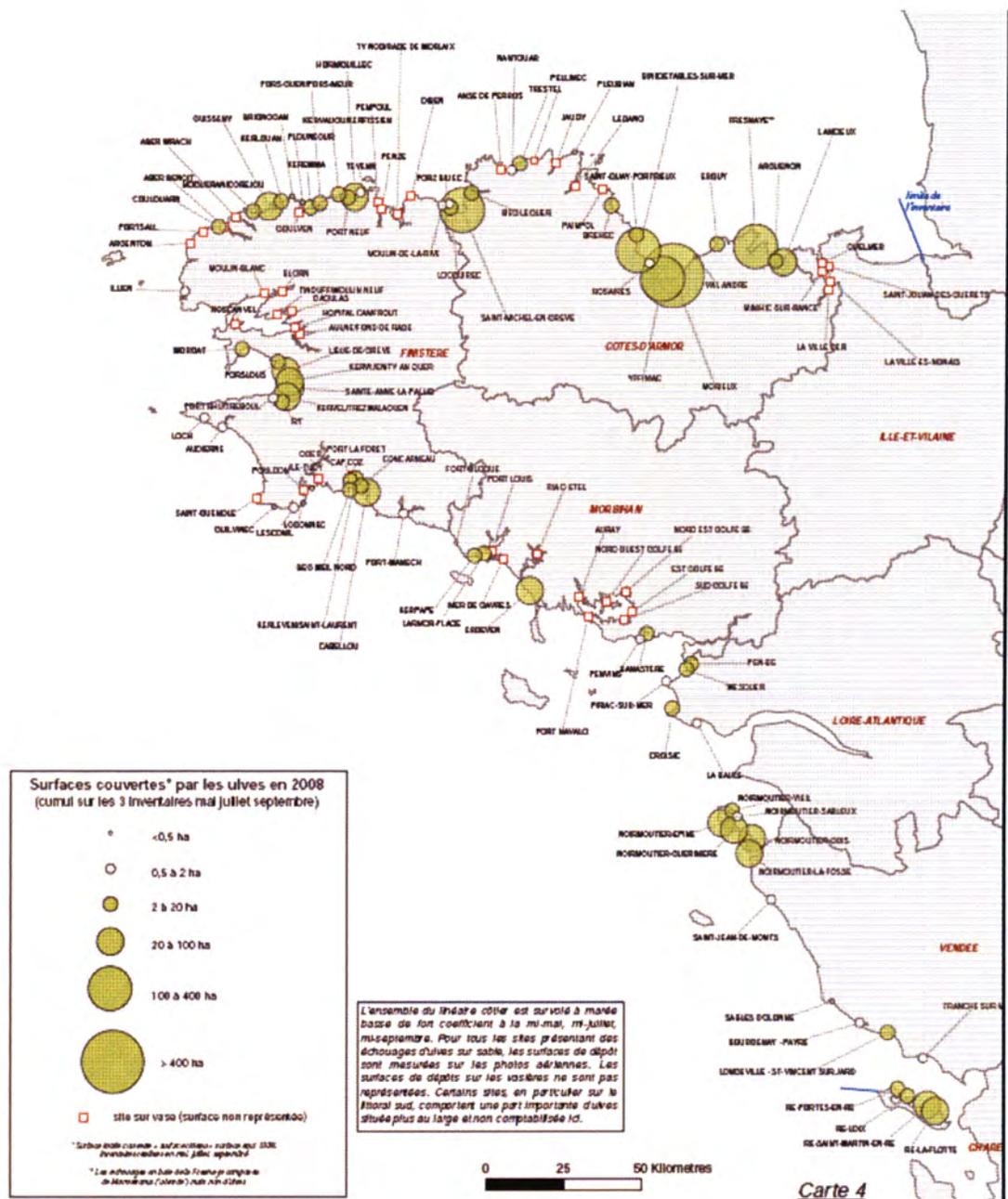


Figure 11 : cumul des surfaces couvertes par les ulves lors des 3 inventaires de surveillance de la saison 2008 (données Ifremer/CEVA)

6. Atlas des points de surveillance

Le nombre important des masses d'eau (39 masses d'eau côtières et 30 masses d'eau de transition), la diversité des paramètres suivis et des intervenants, la fréquence des échantillonnages rend nécessaire la centralisation de toutes les données relatives aux stations de surveillance DCE sur le littoral Loire-Bretagne :

- identification du point et de la masse d'eau,
- coordonnées du point,
- paramètres suivis,
- opérateurs.

Ce travail a été entrepris dès 2006 et se poursuit par la mise à jour annuelle des informations sur les points de prélèvement.

Tous les points de la surveillance DCE Loire – Bretagne sont dorénavant répertoriés dans un atlas interactif, qui donne des informations sur la localisation des points, les paramètres suivis, les fréquences d'échantillonnage, les opérateurs... En 2008, toutes les informations relatives au suivi des contaminants chimiques (contrôle de surveillance, contrôle opérationnel, dans l'eau, le sédiment, la matière vivante) ont été ajoutées dans l'atlas.

Cet outil, qui était réservé dans un premier temps, via un mot de passe, aux partenaires de la DCE (Ministère, AELB, Ifremer, CQEL, DIREN, DDAM,...), est dorénavant accessible à tous sur le site Internet de l'Ifremer

http://www.ifremer.fr/dce/atlas-loire-bretagne/atlas_DCE_littoral_loire-bretagne.htm

Il est consultable grâce au logiciel gratuit ArcReader qui permet de visualiser les suivis existants par type de paramètre (macroalgues, phytoplancton, hydrologie,...fig. 12) et d'obtenir, pour chaque point, les informations sur la surveillance DCE (fig. 13).

L'atlas interactif a vocation à s'enrichir chaque année de nouvelles données : création de points, mise en place du contrôle opérationnel, nouveaux intervenants,... A terme le système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE) mis en place par l'Onema permettra d'accéder à l'ensemble des classifications des masses d'eau établies à partir des indicateurs et des réseaux de surveillance de la DCE.

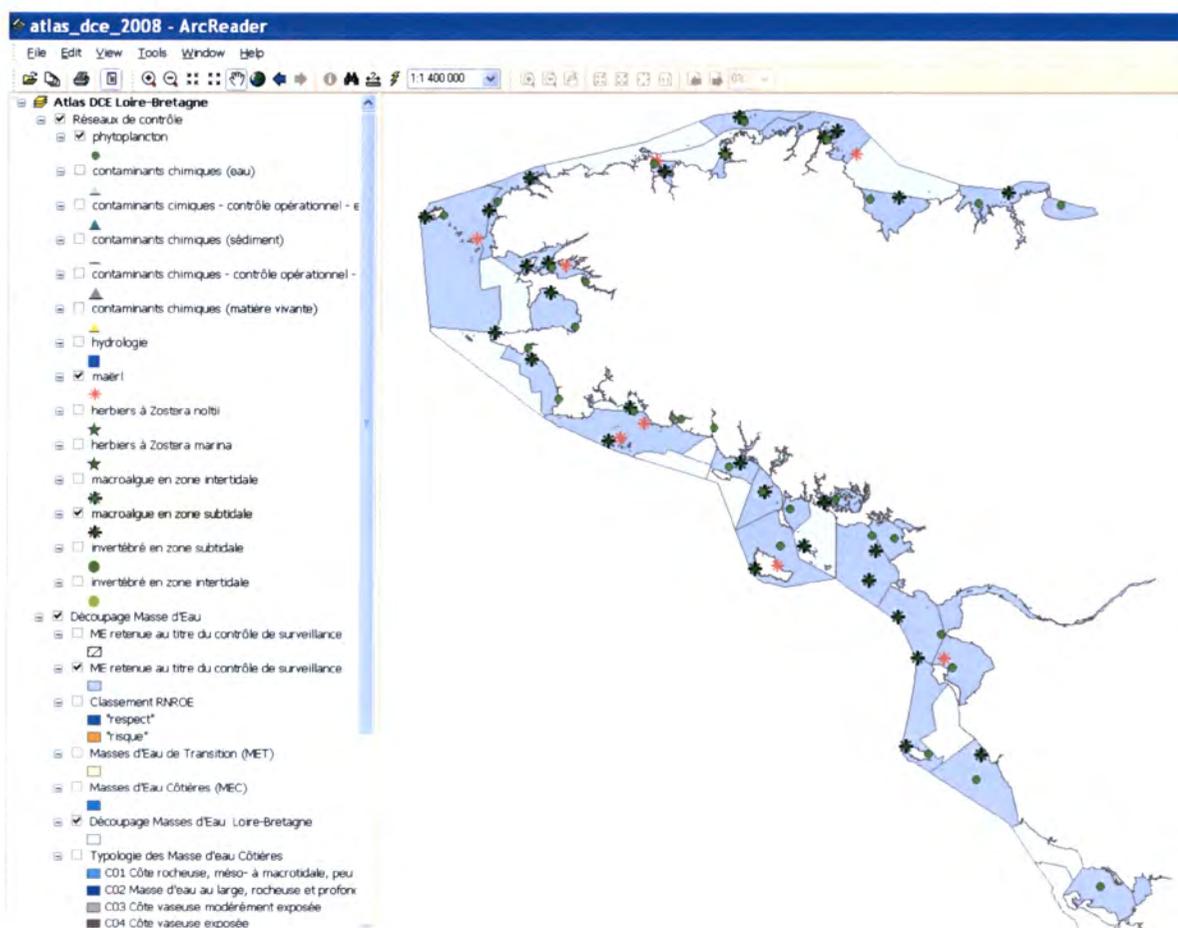


Figure 12 : exemple de carte obtenue avec l'atlas DCE-LB

Réseau : Herbiers à *Zostera noltii*[Exporter en PDF](#)

Masse d'eau : FRGC39 - Golfe du Morbihan

Type masse d'eau : MEC

Type de suivi : Contrôle de surveillance

Point : RB115 - Kerlevenan

Longitude : 218784

Latitude : 2295551

Paramètres	Opérateur terrain	Opérateur labo	Dernière année de prélèvement	Fréquence annuelle	Période	Fréquence dans plan de gestion
vitalité	Ifremer LER-FBN	Ifremer LER-FBN	2007	1/an	fin printemps-début été	2 an/6
surfacique	Ifremer LER-FBN	Ifremer LER-FBN	2007	1/an	fin printemps-début été	1 an/6

Figure 13 : exemple de tableau obtenu à partir de l'atlas interactif, pour chaque point et chaque réseau de surveillance.

7. Coûts de la surveillance DCE Loire-Bretagne 2008

Les coûts de la surveillance DCE-LB 2008 s'élèvent à 966 401.93 € et se répartissent de la façon suivante :

Hydrologie/phytoplancton	403 048.49 €
Chimie	145 339.33 €
Benthos	322 032.51 €
Coordination, valorisation	95 981.60 €

Globalement, ces coûts diffèrent peu de ceux de 2007 (985 115.87 €).

Pour l'hydrologie et le phytoplancton, une large part des coûts est, comme en 2007, liée aux prélèvements compte tenu du déplacement des points vers le large et de la nécessité de louer des moyens nautiques.

Les dépenses liées à la surveillance benthique sont moins importantes cette année puisque l'échantillonnage des invertébrés (substrat meuble et maërl) avait été réalisé dans toutes les masses d'eau en 2007 et ne sera reconduit qu'en 2010 (sauf dans les 4 sites d'appui qui sont échantillonnés tous les ans).

Les coûts de coordination-valorisation sont également moindres puisque l'essentiel du travail pour la mise en place de l'atlas des masses d'eau a été réalisé en 2006 et 2007.

En revanche, on note l'apparition d'un poste important pour la chimie puisque l'échantillonnage pour l'analyse des contaminants chimiques dans l'eau et les sédiments a commencé en 2008 dans la plupart des masses d'eau. L'échantillonnage dans l'eau en particulier a conduit l'Ifremer à s'équiper de pompes en téflon qui ont été mises à la disposition de tous les préleveurs (LER de l'Ifremer, CQEL, bureaux d'études) après qu'une formation technique leur a été dispensée.

8. Conclusion

Le changement essentiel intervenu dans la surveillance DCE en 2008 est la mise en place du suivi des contaminants chimiques dans l'eau, la matière vivante (coquillages) et les sédiments.

Le suivi dans l'eau a nécessité la mise en place d'une organisation logistique complexe à l'échelle de la façade, faisant intervenir à la fois les LER de l'Ifremer et des sous-traitants pour les prélèvements (nb : rappelons que les analyses chimiques ont été sous-traitées directement par l'AELB à l'Institut Pasteur de Lille). Dans une optique d'assurance qualité, tous les préleveurs (Ifremer, CQEL, sous-traitants) ont suivi une formation technique dispensée par l'Ifremer en mars 2008 et ont été équipés du même matériel.

En 2008, ce suivi s'est déroulé dans les masses d'eau côtières retenues au titre du contrôle de surveillance en Morbihan, Loire-Atlantique, Vendée et nord de la Charente Maritime. Les masses d'eau situées en Ille-et-Vilaine, Côtes d'Armor et Finistère seront échantillonnées en 2009.

La surveillance dans les coquillages et les sédiments a eu lieu conformément aux prévisions.

La surveillance chimique a été étendue aux masses d'eau classées en RNROE (risque de non respect des objectifs environnementaux) vis-à-vis des contaminants chimiques, ce qui constitue la première étape du contrôle opérationnel et qui permettra de valider – ou non – le classement RNROE de ces masses d'eau.

Le contrôle opérationnel a aussi démarré en 2008 sur le paramètre phytoplancton. Seule la Penzé est concernée : en effet, c'est la seule masse d'eau de transition à risque « eutrophisation » qui n'était pas suivie dans le cadre du contrôle de surveillance. Dans les masses d'eau à risque « eutrophisation » (phytoplancton et/ou ulves), la surveillance des nutriments a été renforcée (fréquence mensuelle toute l'année) sauf lorsqu'il existe des données d'apports par les bassins versants (fréquence mensuelle de novembre à février).

Dans les 25 masses d'eau retenues au titre du contrôle de surveillance (sur 39 au total) la surveillance DCE 2008 a été identique à celle de 2007 pour la plupart des paramètres :

- température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments (nitrate, nitrite, phosphate, ammonium, silicate);
- phytoplancton (avec l'extension en 2008 aux eaux de transition non turbides) ;
- macroalgues benthiques en zones intertidale et subtidale ;
- blooms de macroalgues.

En revanche, le maërl et les invertébrés benthiques de substrat meuble, qui sont échantillonnés tous les 3 ans (2007, 2010,...) n'ont pas été suivis en 2008, à l'exception des sites d'appui (suivi annuel). Il en va de même pour les herbiers de zostères.

L'atlas des masses d'eau DCE du littoral Loire-Bretagne a été mis à jour et enrichi des nouvelles couches d'information relatives à la surveillance chimique. Il n'est plus

seulement réservé aux partenaires de la DCE mais accessible via le site Internet de l'Ifremer

http://www.ifremer.fr/dce/atlas-loire-bretagne/atlas_DCE_littoral_loire-bretagne.htm

En 2009, la surveillance DCE va se poursuivre selon les protocoles d'acquisition de données qui ont été validés. Cela va nous conduire à reprogrammer, sur la base de ces protocoles, certains des échantillonnages réalisés dans les Pays de la Loire et en Charente-Maritime lors de la phase de prospection 2006.

La surveillance des contaminants chimiques dans l'eau, qui a démarré entre avril 2008 et janvier 2009 selon les masses d'eau, se terminera en 2009. Une campagne océanographique est prévue en juillet 2009 sur le nord de la façade pour échantillonner les sédiments.

Enfin, nous prévoyons en 2009 un premier travail de restitution et valorisation des données DCE, réalisé conjointement sur les façades Loire-Bretagne et Adour-Garonne, à partir de l'atlas des masses d'eau.

Bibliographie

Allenou, J-P., Ratiskol, G. et Oger-Jeanneret, H., 2006. Atlas cartographique du contrôle de surveillance DCE dans le bassin Loire – Bretagne. District G : Loire, cours d'eau côtiers vendéens et bretons. Rapport Ifremer RST/LER/MPL/06-24, 57 p. + annexes.

Circulaire DCE 2007/20 relative à la constitution et la mise en oeuvre du programme de surveillance (contrôle de surveillance, contrôles opérationnels, contrôles d'enquête et contrôles additionnels) pour les eaux littorales (eaux de transition et eaux côtières) en application de la directive 2000/60/CE. Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, DE/MAGE/MER 07 n°2.

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.

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.

Gohin F., Saulquin B., Oger-Jeanneret H., Lozac'h L., Lampert L., Lefebvre A., Riou P. et Bruchon F., 2008. Towards a better assessment of the ecological status of coastal waters using satellite-derived chlorophyll-a concentrations. *Remote Sensing of Environment* 112 (2008) 3329–3340.

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.

Lozac'h L., Gohin F., Oger-Jeanneret H., 2007. Intégration dans un SIG de données issues de capteurs satellites en comparaison de données in situ pour le suivi de la qualité des eaux côtières. Rapport de contrat Ifremer/AELB, 66 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. 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 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.

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.

Pellouin-Grouhel, A., Oger-Jeanneret, H. et Durand, G., 2006. Inventaire cartographique du contrôle de surveillance DCE. Prévisions au 2nd semestre 2006. District G : Loire, cours d'eau côtiers vendéens et bretons. . Rapport Ifremer, Dyneco/Vigies/06-56, 78 p.

Saulquin B., Oger-Jeanneret H., Gohin F., 2007. Directive Cadre sur l'Eau : apports de l'imagerie satellite pour la surveillance des masses d'eau côtières du bassin Loire-Bretagne. Rapport de contrat Ifremer-Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 9 p.

Soudant, D. et Belin, C., 2009. Elément de qualité phytoplancton, évaluation DCE décembre 2008. Rapport Ifremer R.INT.DIR/DYNECO/VIGIES/09-03/DS, 160 p.

Liste des sigles

AELB : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

CQEL : Cellule Qualité des Eaux Littorales

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDAM : Direction Départementale des Affaires Maritimes

DIREN : Direction Régionale de l'ENVironnement

GIP : Groupement d'Intérêt Public

Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

LER : Laboratoire Environnement littoral et Ressources aquacoles (Ifremer)

MEEDDM : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer

OSPAR : convention d'Oslo (1972) et Paris (1974)

REBENT : REseau BENThique

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

SRC : Section Régionale Conchylicole

*Impression : Service IDM/RIC
IFREMER – Centre de Brest
BP 70 – 29280 Plouzané
Tél. : 02 98 22 43 53*