

Hélène Oger-Jeanneret ⁽¹⁾, coordination

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

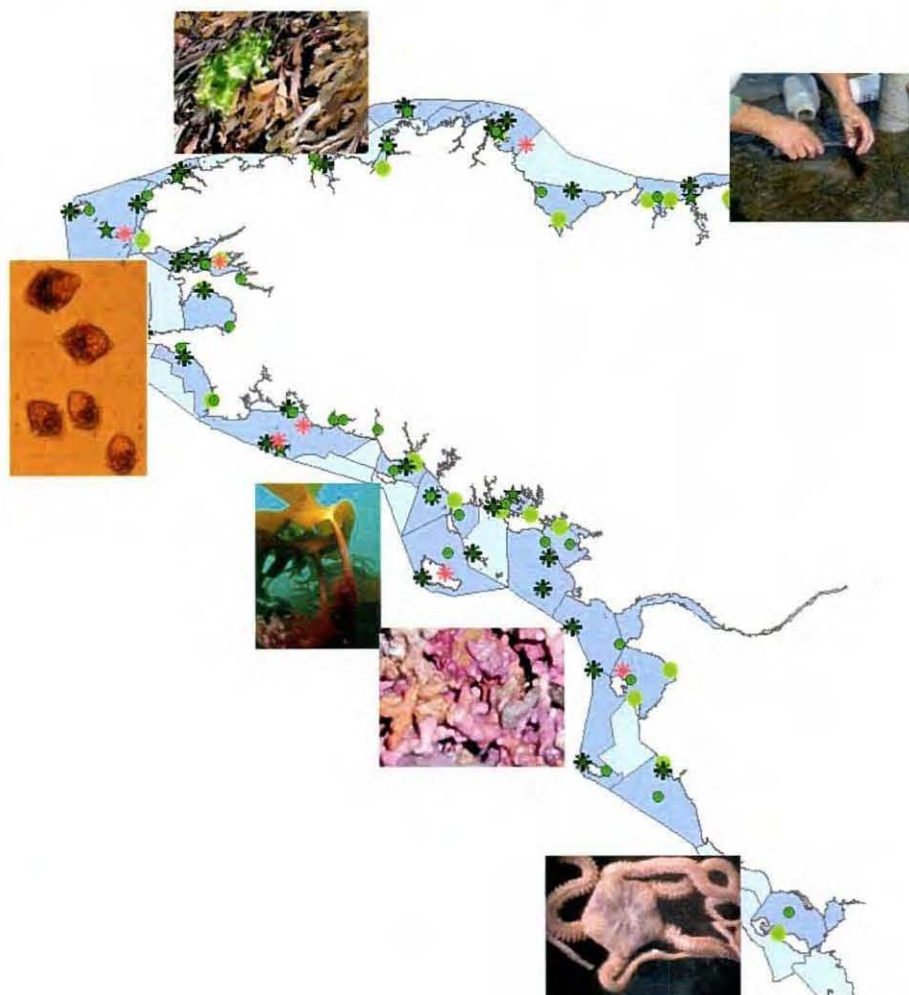
(1) LER Morbihan-Pays de Loire, (2) LER Finistère Bretagne Nord, (3) LER Pertuis Charentais

Avril 2009 - RST/LER/MPL/09.04
Convention Ifremer/AELB n° 0701079

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.



Fiche documentaire

| | | |
|---|--|---|
| Numéro d'identification du rapport : RST/LER/MPL/09.04 | | date de publication : avril 2009 |
| Diffusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/> | | nombre de pages : 35 |
| Validé. | | bibliographie : oui |
| Adresse électronique : http://www.ifremer.fr/ | | illustration(s) : oui |
| langue du rapport : F | | |
| Titre de l'article 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/AELB n° 0701079 Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Auteur(s) principal(aux) : Hélène Oger-Jeanneret, coordination | Organisme / Direction / Service, laboratoire Ifremer/DOP/LER/MPL, Nantes | |
| Collaborateur(s) : Jean-Pierre Allenou, Anne Doner, Mireille Fortune, Raoul Gabellec, Aurélie Legendre, Yoann Le Merrer, Jean-Yves Piriou, Michaël Retho, Michel Rougerie, Mireille Ryckaert, Gérard Thos | | |
| Cadre de la recherche : | | |
| Destinataire : | | |
| Résumé Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) de la DCE a démarré en 2007 sur le littoral Loire-Bretagne (du Mont Saint-Michel à La Rochelle). Il a été développé en partenariat entre l'Ifremer et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ce rapport fait le bilan des lieux de surveillance retenus et des paramètres analysés en 2007. Les résultats de la surveillance feront l'objet d'un rapport ultérieur. | | |
| Mots-clés DCE, AELB, Ifremer, contrôle de surveillance, hydrologie, phytoplancton, macroalgues, invertébrés benthiques. | | |

Outre les auteurs de ce rapport, de nombreux acteurs ont contribué à la mise en œuvre de la DCE 2007 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, Gilles Ratiskol.

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

DYNECO/AG : Touria Bajjouk, Brigitte Guillaumont, Claire Rollet.

DYNECO/EB : Axel Ehrhold, Dominique Hamon.

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.

sommaire

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCTION | 3 |
| 2. LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE DCE | 5 |
| 3. HYDROLOGIE ET PHYTOPLANCTON | 11 |
| 3.1. Généralités | 11 |
| 3.2. Localisation des points de surveillance hydrologie et phytoplancton | 12 |
| 4. BENTHOS | 15 |
| 4.1. Généralités | 15 |
| 4.2. Invertébrés de substrat meuble | 15 |
| 4.2.1. En zone intertidale | 15 |
| 4.2.2. En zone subtidale | 15 |
| 4.3. Maërl | 18 |
| 4.4. Herbiers de phanérogames..... | 19 |
| 4.5. Macroalgues..... | 21 |
| 4.5.1. En zone intertidale | 21 |
| 4.5.2. En zone subtidale | 21 |
| 4.6. Macroalgues intertidales proliférantes | 24 |
| 5. ATLAS DES POINTS DE SURVEILLANCE..... | 27 |
| 6. COÛTS DE LA SURVEILLANCE DCE LOIRE-BRETAGNE 2007 | 29 |
| 7. CONCLUSION..... | 31 |
| BIBLIOGRAPHIE | 33 |
| LISTE DES SIGLES | 35 |

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 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 de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD).

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 « surveillance » piloté par Ifremer à la demande du MEDD.

2. Le programme de surveillance DCE

Le programme de surveillance comprend quatre types de contrôles :

- le contrôle de surveillance, qui fait l'objet du présent document ;
- 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. Son démarrage est prévu pour 2008 ;
- 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).

Le contrôle de surveillance a pour objectifs :

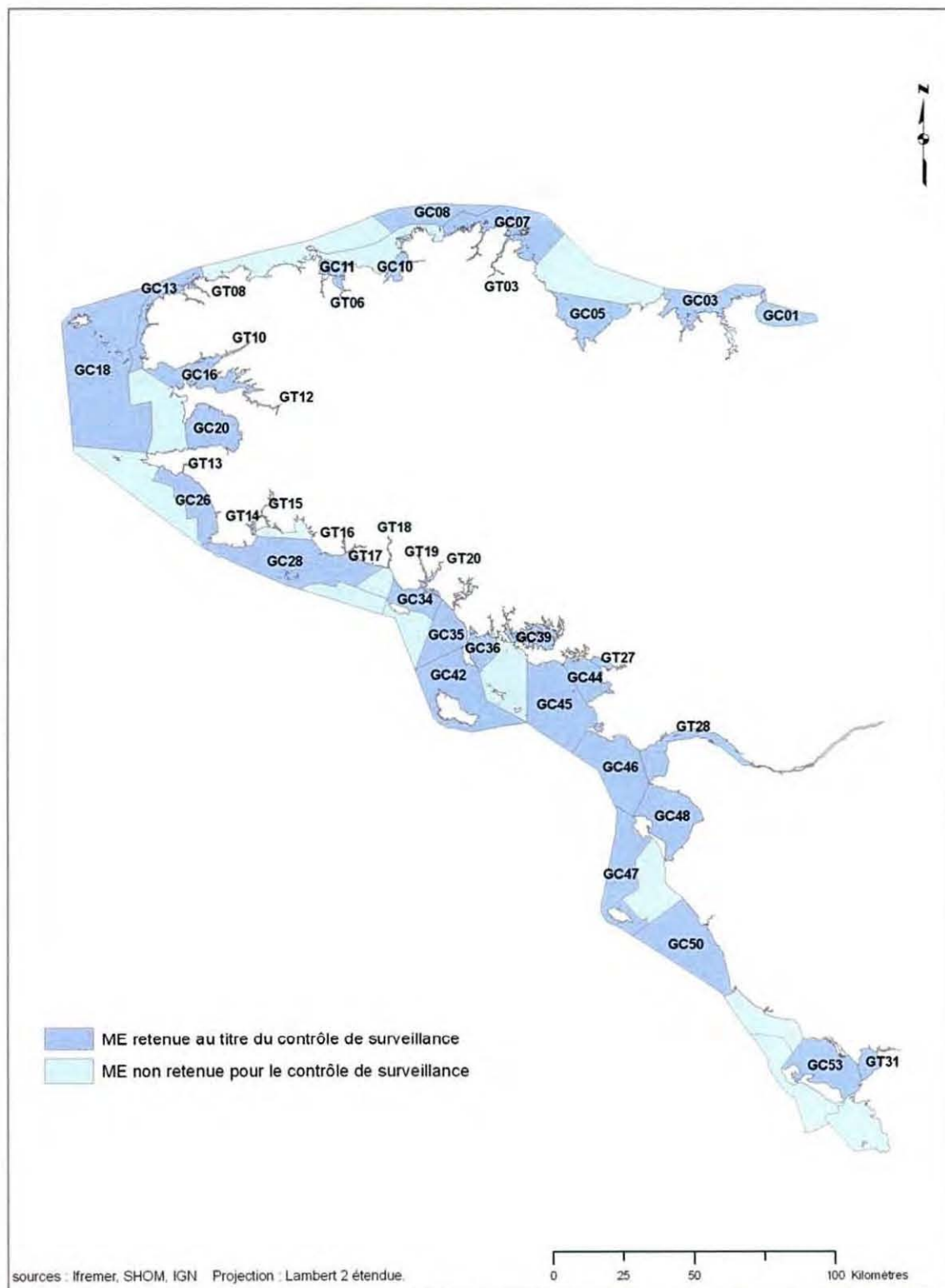
- d'apprécier l'état écologique et chimique des masses d'eau côtières et de transition ;
- de compléter et valider le classement RNROE ;
- d'évaluer à long terme les éventuels changements du milieu ;
- de contribuer à la définition des mesures opérationnelles à mettre en place pour atteindre le bon état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

Le contrôle de surveillance n'a pas vocation à s'exercer sur toutes les masses d'eau, mais sur un nombre suffisant 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.

| 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'Etel | 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 |

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



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

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

Les paramètres suivis au titre du contrôle de surveillance sont les suivants² (tabl. 2) :

- paramètres généraux : température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments ;
- contaminants chimiques
(http://www.ifremer.fr/dce/atlas-loire-bretagne/parametre_suvi.htm) :
 - 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 ;
 - 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 type de 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 réseaux³.

Lorsque le réseau de surveillance DCE-Loire Bretagne 2007 a été défini, la circulaire 2007/20 du MEDD était en cours d'élaboration. Aussi, en tenant compte des travaux du groupe DCE national, le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne » a choisi d'échantillonner les différents paramètres selon les fréquences mentionnées dans le tableau suivant (le suivi commencera seulement en 2008 pour les paramètres en rouge).

Les stratégies d'échantillonnage mises en place sont celles qui existent actuellement à l'Ifremer dans le cadre du réseau REPHY. Le suivi benthique a pris en compte les fiches de recommandation pour le contrôle de surveillance DCE élaborées dans le cadre du REBENT (<http://www.rebent.org/documents/index.php>).

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

3 Contrôle de surveillance benthique de la DCE : état des lieux et propositions, district Loire-Bretagne rapport Ifremer réseau Rebent, juin 2006.

Tableau 2 - Masses d'eau côtières : paramètres suivis et fréquences (en rouge, démarrage prévu en 2008)

| paramètres | | paramètres associés | Fréquence dans l'année du suivi | nb années/plan gestion | période de suivi |
|--|---|--|---|--|---|
| Phytoplancton | Chla (biomasse), abondance, composition | T°, S ‰, turbidité | tous les 15 jours | 6 ans/6 | mars à octobre |
| Physico-chimie | O2 dissous (surface et fond) | T°, S ‰, turbidité | En même temps que phytopl, Chlor(a) tous les 15 jours | 6 ans/6 | juin à septembre |
| Nutriments | N, P, Si | T°, S ‰, turbidité | 1/mois | 6 ans/6 | novembre à février |
| contaminants chimiques (41 substances DCE) | Substances hydrophiles | T°, S ‰, turbidité | eau : 1/mois | 1 an/6 | tous les mois |
| | Métaux et substances hydrophobes | granulo, C org, carbonate, Al, teneur en eau (taillé - IC, % MS) | sédiment : 1 / an (mollusques : 1 / an) | 1 an/6 (6 ans/6) | selon campagnes océanographiques (mollusques : novembre) |
| 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 ou 2 ans/6 selon résultats intercalibration | juin - août |
| Invertébrés substrat meuble intertidal | Dénombrement, biomasse | granulo, MO | 1/an | 2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6 | mars -avril |
| Invertébrés substrat meuble subtidal | Dénombrement, biomasse | granulo, MO | 1/an | 2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6 | mars-avril |
| Herbiers Zostère | Suivi surfacique | | 1/an | 1 an/6 | fin printemps - début d'été pour Z. marina juin à septembre pour Z. noltii |
| | Vitalité | granulo, MO | 1/an | 2 ans/6 | fin printemps - début d'été pour Z. marina juin à septembre pour Z. noltii |
| | Dénombrement et biomasse faune (grands herbiers de Z. noltii) | | 1/an | 2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6 | août- septembre |
| Maëri | Surfacique et vitalité | granulo, MO | 1/an | 1 an/6 | mars-avril |
| | Dénombrement et biomasse faune (grands bancs) | | 1/an | 2 ans/6 sauf site d'appui 6ans/6 | mars-avril |

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) et phytoplanctoniques (Chlorophylle *a* et flore partielle indicatrice). 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). Lorsque les points REPHY existants étaient situés dans la zone « estran », ils ont été déplacés vers le large pour les besoins de la DCE, ce qui a 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.

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, phosphates, silicates).

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 10⁵ 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 10⁶ cellules.L⁻¹.

L'oxygène dissous, qui n'était pas jusqu'alors suivi systématiquement sur tous les points REPHY, a fait l'objet d'un suivi systématique sur tous les points DCE.

Suite à l'évolution des recommandations du groupe national « DCE littoral », les nutriments ont été échantillonnés à partir de novembre 2007, dans certaines masses d'eau seulement.

La fréquence d'échantillonnage est bimensuelle de mars à octobre (18 à 20 prélèvements) pour les paramètres phytoplancton, température, salinité et turbidité. L'oxygène dissous est mesuré tous les 15 jours de juin à septembre (8 prélèvements). Dans la pratique, les points REPHY qui font partie de la surveillance DCE sont échantillonnés tous les 15 jours, toute l'année ; les données enregistrées dans la base Quadrigé de l'Ifremer sont donc plus nombreuses. Par ailleurs, certains points REPHY sont suivis selon la stratégie « Flore Totale » et présentent donc davantage de données que pour la stratégie « Flore Partielle Indicatrice » prévue par la DCE.

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

- Finistère-Bretagne Nord : implantations de St Malo, Brest et Concarneau ;
- Morbihan Pays de Loire : implantations de La Trinité-sur-mer et Nantes ;
- Pertuis Charentais : implantation de L'Houmeau.

3.2. Localisation des points de surveillance hydrologie et phytoplancton

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 (3% des sorties non réalisées) ou à des pannes ponctuelles d'oxymètres. C'est pour ce paramètre que le taux de réalisation est le plus faible (75%) ; il est de 97% pour tous les autres paramètres : température, salinité, turbidité, phytoplancton (biomasse, abondance, composition).

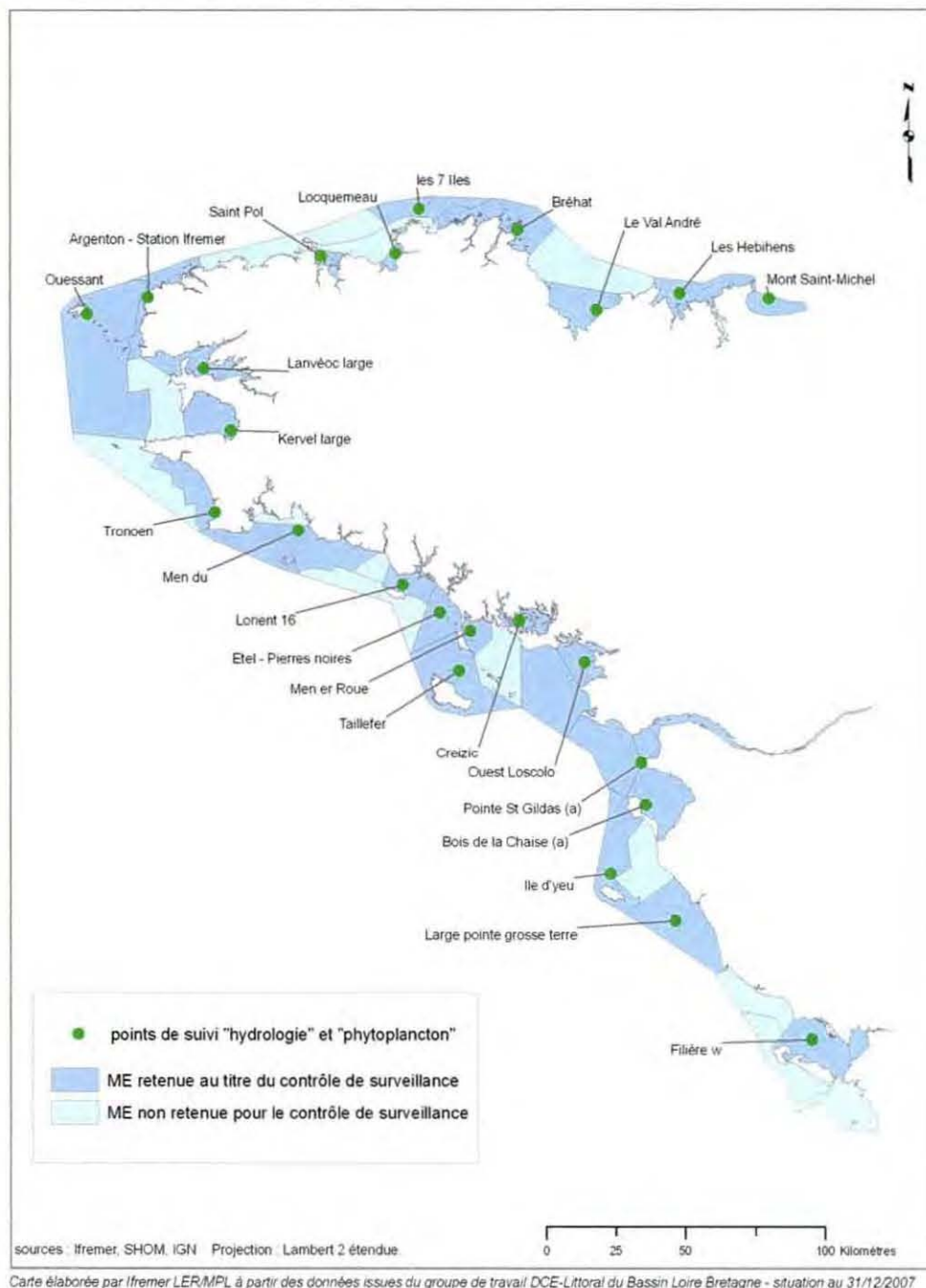


Figure 2 : points de suivi pour les paramètres « hydrologie » et « phytoplancton » en 2007

Ille et Vilaine, côtes d'Armor : la surveillance DCE porte sur 6 masses d'eau (tabl. 3).

- 5 points REPHY, situés dans la zone « estran », existaient déjà dans ce secteur (GC 01, 03, 05, 07, 10), avec un suivi hydrologique limité aux paramètres température, salinité et turbidité. Pour le suivi DCE, ces points ont été déplacés vers le large et le suivi de l'oxygène dissous a été ajouté en 2007 ;
- 1 point a été créé dans la masse d'eau GC 08 (Les 7 îles) et positionné au large.

| code ME | nom ME | Point REPHY existant | Point REPHY conservé pour DCE | Point REPHY déplacé pour DCE | Point REPHY créé pour DCE |
|---------|---------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| FRGC01 | Baie du Mont-Saint-Michel | Cancale nord | | Mont St Michel | |
| FRGC03 | Rance - Fresnaye | St Cast | | Les Hébihens | |
| FRGC05 | Fond Baie de Saint-Brieuc | Dahouët | | Saint Quay | |
| FRGC07 | Paimpol - Perros-Guirec | Bréhat | | Loguivy | |
| FRGC08 | Perros-Guirec (large) | | | | Les 7 îles |
| FRGC10 | Baie de Lannion | Locquemeau | | Trébeurden | |

Tableau 3 : points de suivi « hydrologie et phytoplancton » en Ille et Vilaine et Côtes d'Armor.

Finistère : la surveillance DCE porte sur 7 masses d'eau (tabl. 4).

- 3 points REPHY situés dans la zone « estran » existaient déjà (GC 16, 20, 26), avec un suivi hydrologique limité aux paramètres température, salinité et turbidité. Pour le suivi DCE, deux d'entre eux ont été déplacés vers le large (Lanvéoc et Kervel); le troisième a été conservé en raison des difficultés de navigation rencontrées dans ce secteur (Tronoën). Dans les deux cas, le suivi de l'oxygène dissous a été ajouté en 2007 ;
- 1 point REPHY (GC 28) situé au large était échantillonné en bateau, avec suivi hydrologique limité aux paramètres température, salinité et turbidité. Il a été déplacé afin d'être plus représentatif de la masse d'eau et le suivi de l'oxygène dissous a été ajouté ;
- 3 points ont été créés (GC 11, 13, 18). Le point St Pol a été positionné au large ; les points Argenton et Ouessant sont accessibles à partir de cales et restent donc positionnés sur la zone « estran ». Ceci est lié aux difficultés de navigation dans le secteur et garantit la possibilité d'un échantillonnage régulier.

(nb : le point Ouessant dans GC 18 a été créé en 2006 comme point de référence pour le paramètre phytoplancton).

| code ME | nom ME | Point REPHY existant | Point REPHY conservé pour DCE | Point REPHY déplacé pour DCE | Point REPHY créé pour DCE |
|---------|--------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| FRGC11 | Baie de Morlaix | | | | St Pol large |
| FRGC13 | Les Abers (large) | | | | Landunvez |
| FRGC16 | Rade de Brest | Lanvéoc | | Lanvéoc large | |
| FRGC18 | Iroise (large) | | | | Ouessant-Porz Arlan |
| FRGC20 | Baie de Douarnenez | Kervel | | Kervel large | |
| FRGC26 | Baie d'Audierne | Tronoen | Tronoen | | |
| FRGC28 | Concarneau (large) | Men Du | | Concarneau large | |

Tableau 4 : points de suivi « hydrologie et phytoplancton » dans le Finistère.

Morbihan : la surveillance DCE porte sur 7 masses d'eau ; seules 6 d'entre elles sont échantillonnées en 2007, avec un point commun pour les masses d'eau GC 42 et GC 45 (tabl. 5).

- 4 points REPHY existaient déjà au large (GC 34, 36, 39, 44), avec un suivi hydrologique limité aux paramètres température, salinité et turbidité. Le suivi de l'oxygène dissous a été rajouté en 2007. Afin de remédier aux problèmes engendrés par la sous-traitance, le point Groix Nord (GC 34) a été remplacé par Lorient 16 dès mars 2007.
- 2 points ont été créés au large (GC 35 et 42/45), avec suivi des paramètres température, salinité, turbidité et oxygène dissous.

| code ME | nom ME | Point REPHY existant | Point REPHY conservé pour DCE | Point REPHY déplacé pour DCE | Point REPHY créé pour DCE |
|---------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| FRGC34 | Lorient-Groix | Groix Nord | Groix Nord | | Lorient 16 à partir de mars 2007 |
| FRGC35 | Baie d'Etel | | | | Etel - Pierres noires |
| FRGC36 | Baie de Quiberon | Men er Roue | Men er Roue | | |
| FRGC39 | Golfe du Morbihan | | | | Creizic |
| FRGC42 | Belle-Ile | | | | Taillefer |
| FRGC44 | Baie de Vilaine (côte) | Ouest Loscolo | Ouest Loscolo | | |
| FRGC45 | Baie de Vilaine (large) | | | | Taillefer |

Tableau 5 : points de suivi « hydrologie et phytoplancton » dans le Morbihan.

Loire Atlantique, Vendée et Charente-Maritime : la surveillance DCE porte sur 5 masses d'eau (tabl. 6).

- 3 points REPHY, situés dans la zone « estran », existaient déjà dans ce secteur (GC 46, 47, 48), avec un suivi hydrologique limité aux paramètres température, salinité et turbidité. Pour le suivi DCE, ces points ont été déplacés vers le large et le suivi de l'oxygène dissous a été ajouté en 2007 ;
- 1 point REPHY existait déjà au large (GC 53), avec un suivi hydrologique limité aux paramètres température, salinité et turbidité. Le suivi de l'oxygène dissous a été rajouté en 2007 ;
- 1 point a été créé au large (GC 50), avec suivi des paramètres température, salinité, turbidité et oxygène dissous.

| code ME | nom ME | Point REPHY existant | Point REPHY conservé pour DCE | Point REPHY déplacé pour DCE | Point REPHY créé pour DCE |
|---------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| FRGC46 | Loire (large) | Pointe St Gildas (a) | | Pointe St Gildas large | |
| FRGC47 | Ile d'Yeu | Port Joinville | | Yeu est | |
| FRGC48 | Baie de Bourgneuf | Bois de la Chaise (a) | | Bois de la Chaise large | |
| FRGC50 | Nord Sables-d'Olonne | | | | Large pointe grosse terre |
| FRGC53 | Pertuis Breton | Filière w | Filière w | | |

Tableau 6 : points de suivi « hydrologie et phytoplancton » en Loire-Atlantique et Vendée.

4. Benthos

4.1. Généralités

En Bretagne, ce suivi s'appuie sur le réseau REBENT, 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 (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 et non 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 démarré en 2006 dans le but de déterminer les stations DCE définitives. L'année 2007 a consisté à compléter les résultats acquis lors de ces campagnes de prospection.

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.

4.2. Invertébrés de substrat meuble

4.2.1. En zone intertidale

En Bretagne, 18 points de suivi ont été sélectionnés (fig. 3). Le point de Ste Marguerite (GC 13 – Les abers large) a été choisi comme site de référence ; c'est également un site d'appui et il sera, à ce titre, échantillonné tous les ans au lieu de tous les 3 ans pour les autres points (dans tous les cas, il n'y a qu'une seule campagne par an, en fin d'hiver).

Afin d'avoir une vision globale de ce paramètre sur toute la façade, de garantir la cohérence scientifique avec le réseau Rebent et d'optimiser les déplacements sur le terrain, tous les points ont été échantillonnés en 2007.

Dans les Pays de la Loire, 4 points ont été sélectionnés à l'issue de la prospection 2006 : les Moutiers, la Berche, les Marines et Plage de la charge neuve. Compte tenu de l'absence de données historiques dans ce secteur, 2 campagnes d'échantillonnage ont eu lieu en 2007 sur chacun de ces points (fin hiver et fin été).

4.2.2. En zone subtidale

En Bretagne, 14 points ont été sélectionnés, parmi lesquels Les Pierres Noires (GC 11 – baie de Morlaix) est à la fois un site de référence et un site d'appui (fig. 3).

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 ont été échantillonnés en 2007.

Dans les Pays de la Loire, l'échantillonnage a porté sur 6 points. Comme en zone intertidale, compte tenu de l'absence de données historiques dans ce secteur, 2 campagnes d'échantillonnage des invertébrés benthiques de substrat meuble ont été réalisées au cours de l'année 2007 (fin hiver et fin été). La station Large Brétignolles (GC 50 – nord Sables d'Olonne) est à la fois un site de référence et un site d'appui.

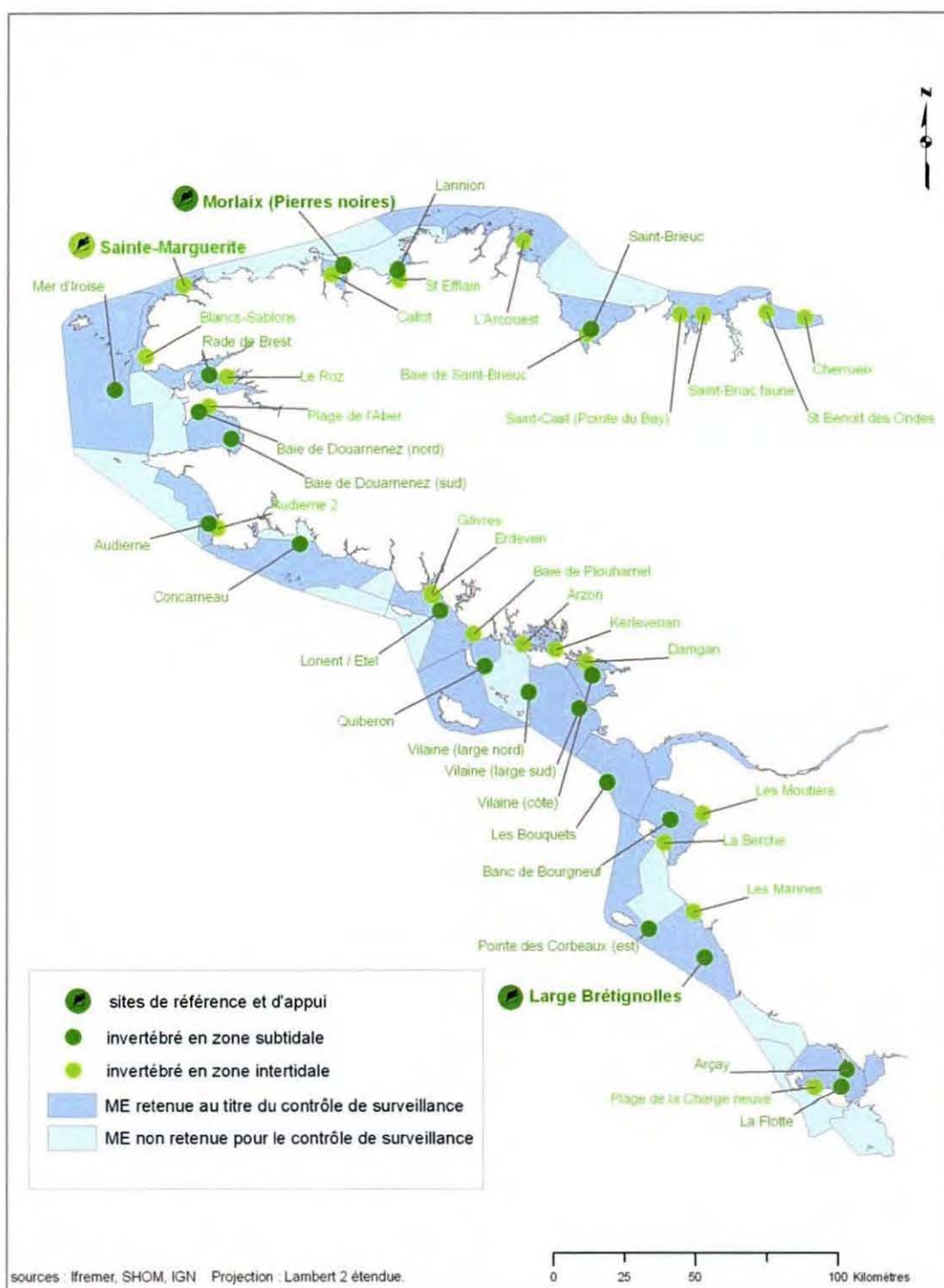


Figure 3 : points de suivi pour le paramètre « invertébrés de substrat meuble » en zones intertidale et subtidale.

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.

4.3. Maërl

Au total, 8 points ont été sélectionnés (fig. 4), dont 7 en Bretagne avec Belle-Île –GC 42 comme site d'appui et 1 dans les Pays de la Loire (GC 48 – baie de Bourgneuf,).

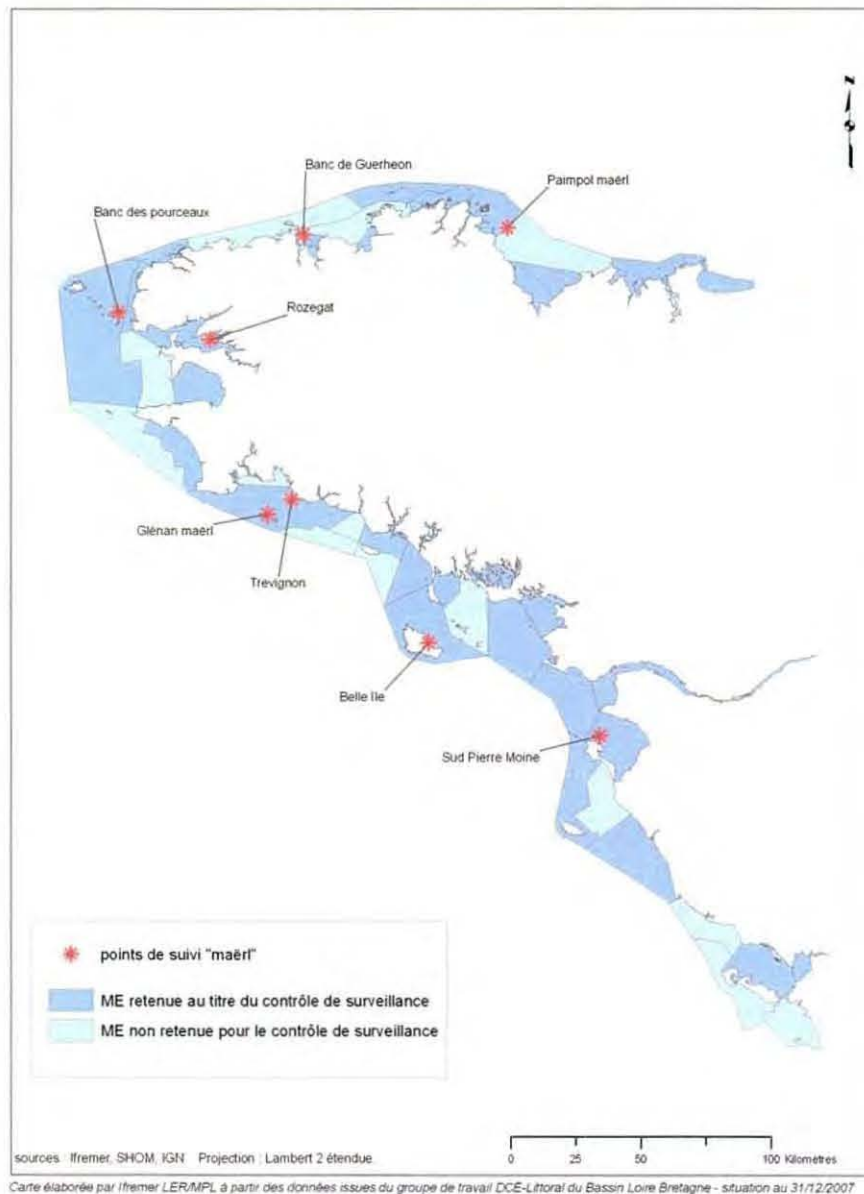


Figure 4 : points de suivi pour le paramètre « maërl »

La surveillance des bancs de maërl, réalisée tous les 6 ans, comporte :

- le suivi de l'extension des bancs par prospection acoustique (sonar à balayage latéral). Cette opération est prévue en 2008 et 2009 ;

- l'estimation de l'état des algues : pourcentage d'algues mortes et d'algues vivantes, et détermination de l'espèce ;
- 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.

En 2007, le dénombrement et la biomasse de la faune associée ont été réalisés seulement en Bretagne. En effet, ces échantillonnages ont déjà été effectués lors de la prospection engagée en 2006 dans les Pays de la Loire sur le banc de maërl en baie de Bourgneuf (sud Pierre Moine). Ces investigations préliminaires ont montré que la surface du banc avait diminué par rapport aux observations de Vanney en 1966 ; il sera donc nécessaire de préciser ultérieurement les contours de ce banc en utilisant des méthodes acoustiques.

4.4. Herbiers de phanérogames

Zostera marina (fig. 5)

Cette espèce est suivie en Bretagne seulement, dans 9 masses d'eau. En 2007, la surveillance a eu lieu au printemps et a porté sur l'ensemble des sites, dont deux nouveaux (Sept-îles et Glénan).

Zostera noltii (fig. 5)

En Bretagne, 5 masses d'eau ont été échantillonnées en 2007 (juin et septembre-octobre). En baie de Morlaix, *Zostera noltii* n'a pas été trouvée, c'est pourquoi ce point n'apparaît pas sur la figure 5. A Paimpol et Lannion, l'espèce rencontrée est probablement *Zostera marina* var. *angustifolia* ; ces points ne sont donc pas retenus pour le paramètre *Zostera noltii*.

En définitive, *Zostera noltii* est présente dans le golfe du Morbihan (Kerlevenan) et dans la masse d'eau Rance-Frenaye (St Jacut de la mer), qui constitue un site de référence pour ce paramètre.

En 2007, seul le suivi stationnel a été réalisé ; le suivi surfacique est prévu à partir de 2009.

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*.

Dans les Pays de la Loire, où il n'existait aucune donnée récente sur les herbiers de *Zostera noltii*, une partie de travail de surveillance a été réalisée au cours de la prospection menée en 2006 en baie de Bourgneuf (GC 48) et dans le Pertuis breton (GC 53) ; elle a été complétée en 2007 dans la masse d'eau GC 53 par l'estimation de la vitalité de l'herbier (densité, épiphytes,...), le suivi surfacique et la validation sur le terrain des photographies aériennes.

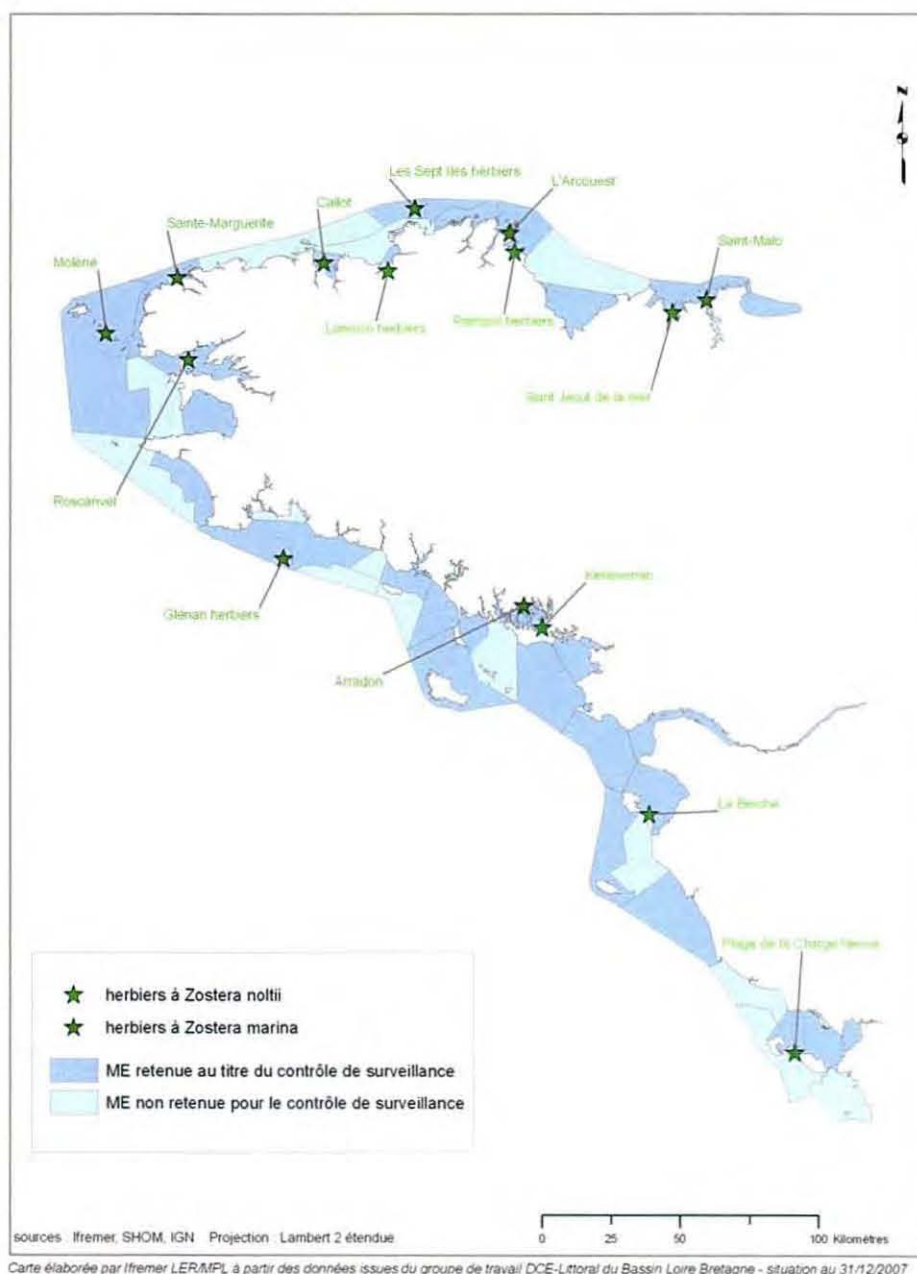


Figure 5 : points de suivi pour le paramètre « herbiers de phanérogames »

4.5. Macroalgues

4.5.1. En zone intertidale

En Bretagne, 11 points de suivi ont été sélectionnés (fig. 6). 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 : les 7 îles, GC18 : Molène, GC16 : le Caro et GC45 : baie de St Goustan), 4 sites en 2008 et 3 sites en 2009. Il sera ainsi possible de suivre chaque site 2 fois au cours d'un plan de gestion de 6 ans, conformément aux prescriptions de la DCE.

Le suivi surfacique (analyse d'images SPOT et validation terrain) est également réparti sur 3 ans : 2007 (GC13 : les abers large, GC16 : rade de Brest, GC18 : Iroise large, GC20 : baie de Douarnenez), 2008 (7 masses d'eaux de Bretagne sud) et 2009 (4 Masses d'eaux de Bretagne nord).

Dans les Pays de la Loire (fig. 6), le suivi des macroalgues intertidales a été engagé en 2006. Les prospections réalisées ont permis de sélectionner 6 points de surveillance. Sur l'un de ces points (Le Grouin NE Loix, GC 53 : Pertuis breton), le suivi surfacique (analyse d'image SPOT et validation terrain) s'est terminé en 2007.

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.

4.5.2. En zone subtidale

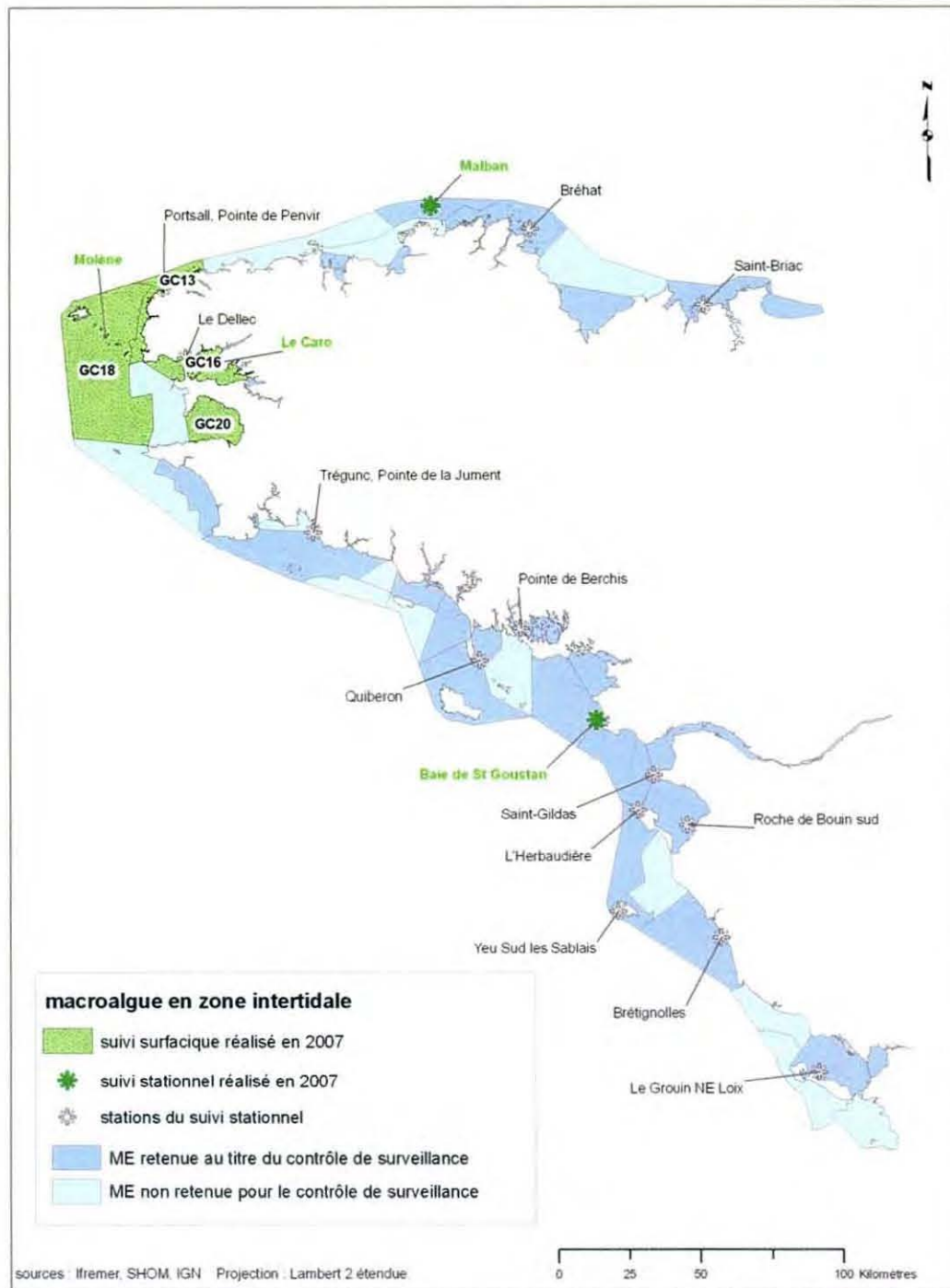
En Bretagne, 24 stations ont été sélectionnées (fig. 7). Comme en zone intertidale, compte tenu de la logistique inhérente à ce type de suivi et de la disponibilité des équipes, il est impossible d'échantillonner toutes les stations au cours de la même année. La surveillance est donc échelonnée également sur 3 ans : 2007, 2008 et 2009. En 2007, 4 nouveaux sites ont été échantillonnés pour répondre aux exigences de la DCE : baie de St Brieu (Rohein), baie d'Etel (Quiberon ouest) et 2 sites en baie de Vilaine (baie de Vilaine côte et Plateau du Four). Au total, 9 sites ont été suivis en 2007.

Dans les Pays de la Loire, sur les 7 points échantillonnés lors de la prospection réalisée en 2006, 4 points ont été retenus : la Banche, le Pilier, Yeu Chiens Perrins et la Vigie (fig. 7).

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 6 : points de suivi pour le paramètre « macroalgues » en zone intertidale.

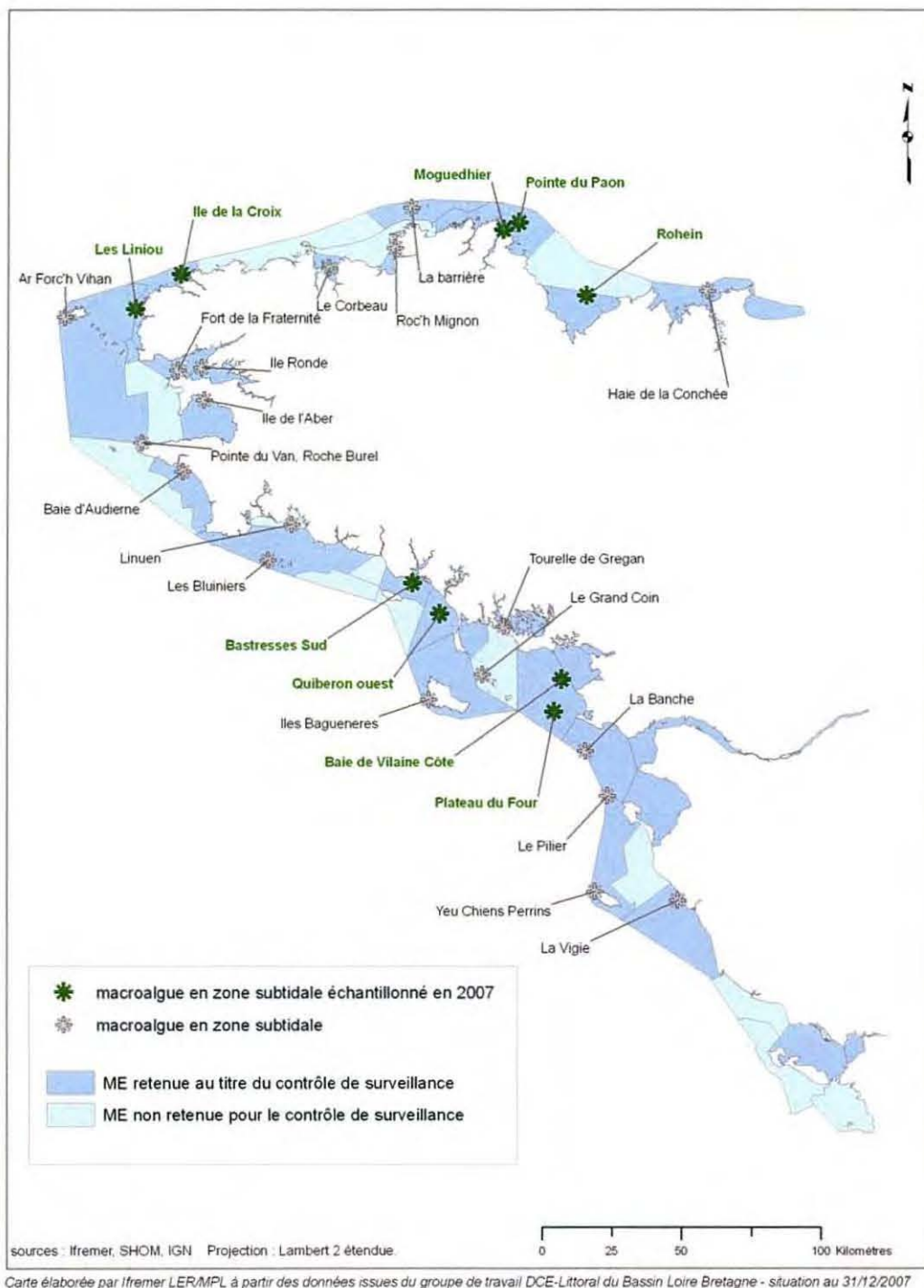


Figure 7 : points de suivi pour le paramètre « macroalgues » en zone subtidale.

4.6. Macroalgues intertidales proliférantes

Les blooms de macroalgues 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 2007. Ils ont été suivis d'opérations de contrôle de 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.

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. 8 ;
- volumes d'algues ramassés par les communes.

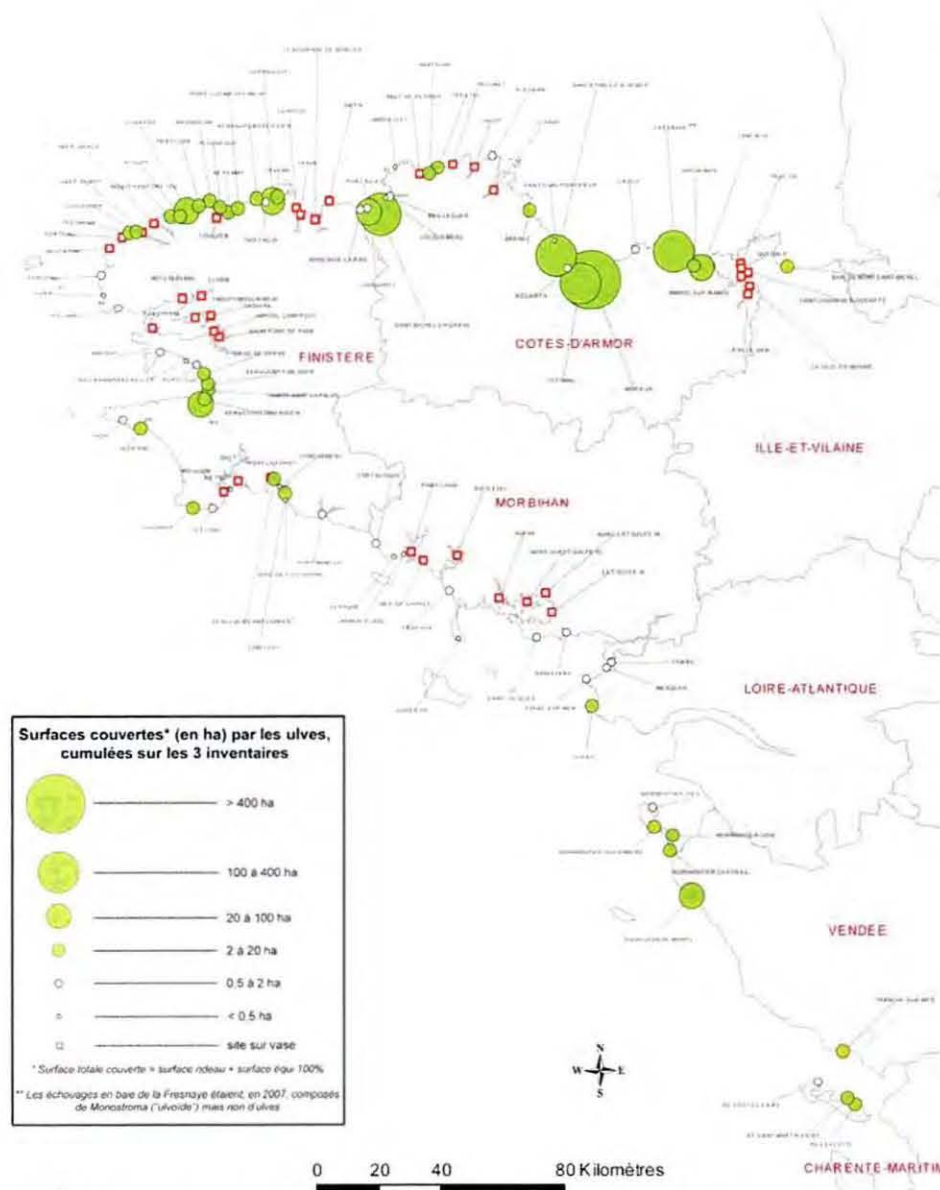


Figure 8 : cumul des surfaces couvertes par les ulves lors des 3 inventaires de surveillance de la saison 2007 (données Ifremer/CEVA)

5. 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 s'est poursuivi en 2007 par la mise à jour des informations sur les points de prélèvement, en particulier dans le domaine de la surveillance benthique qui avait fait l'objet d'études préliminaires en 2006.

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...

Cet outil est accessible sur le site Internet de l'Ifremer depuis juillet 2007 http://www.ifremer.fr/dce/atlas-loire-bretagne/atlas_DCE_littoral_loire-bretagne.htm ; il est réservé dans un premier temps, via un mot de passe, aux partenaires de la DCE (Ministère, AELB, Ifremer, CQEL, DIREN, DDAM,...). Il est consultable grâce au logiciel gratuit ArcReader qui permet de visualiser les suivis existants par type de paramètre (macroalgues, phytoplancton, hydrologie,...fig. 9) et d'obtenir, pour chaque point, les informations sur la surveillance DCE.

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 l'horizon 2009-2010, un lien entre les points de surveillance et la base de données Quadrigé² permettra d'accéder aux résultats de la surveillance DCE pour l'ensemble de la façade Loire-Bretagne.

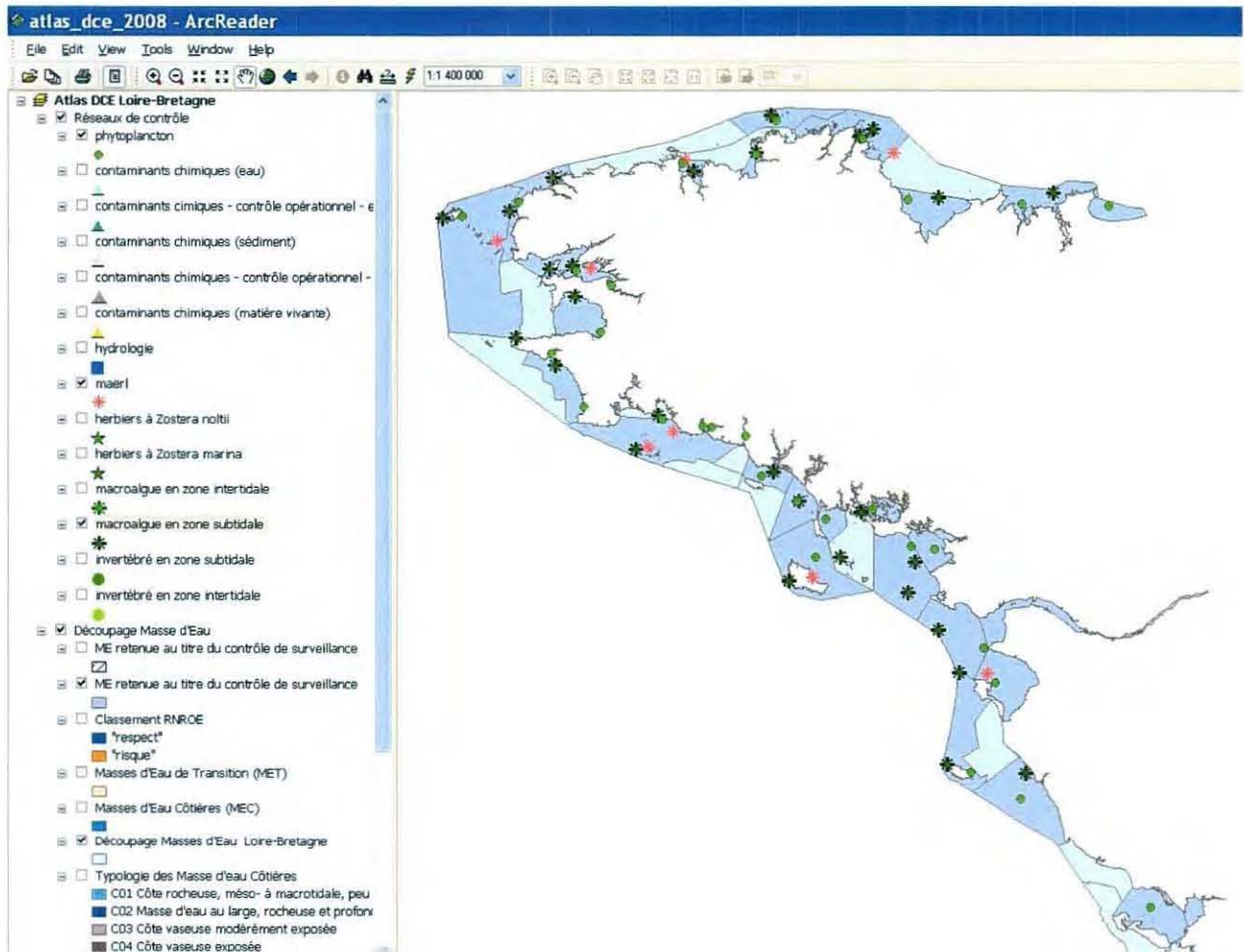


Figure 9 : exemple de carte obtenue avec l'atlas DCE-LB

6. Coûts de la surveillance DCE Loire-Bretagne 2007

Les coûts de la surveillance DCE-LB 2007 s'élèvent à 985 115,87 € TTC et se répartissent de la façon suivante :

| | |
|---------------------------------|--------------|
| Hydrologie/phytoplancton | 437 086,53 € |
| Benthos..... | 412 762,23 € |
| Coordination, valorisation..... | 135 267,11 € |

Dans les domaines de l'hydrologie et du phytoplancton, une large part des coûts (environ 60%) est liée aux prélèvements. En effet, pour répondre aux exigences de la DCE, de nombreux points REPHY existants ont été déplacés vers le large(cf. § 2.1), ce qui a nécessité la location de moyens nautiques (Société Nationale de Sauvetage en Mer, mais aussi universités, bureaux d'études,...) et induit également une augmentation du temps passé pour réaliser les prélèvements.

La surveillance du benthos est en grande partie sous-traitée à des partenaires universitaires ou bureaux d'études. La réalisation de prélèvements en plongée (macroalgues subtidales), l'échantillonnage en 2007 de tous les points de suivi « invertébrés de substrat meuble » en cohérence avec le réseau REBENT et l'utilisation de moyens aériens (suivi des blooms de macroalgues) expliquent le coût élevé de ce volet.

La conception de l'atlas et la mise à jour des données correspondent à environ 50% des coûts de coordination/valorisation.

7. Conclusion

C'est en 2007 qu'a véritablement commencé la surveillance DCE dans les masses d'eau côtières du littoral Loire-Bretagne : les 25 masses d'eau retenues au titre du contrôle de surveillance (sur 39 au total) ont ainsi été échantillonnées à partir de janvier 2007. Pour ce faire, les stratégies d'échantillonnage existantes dans le cadre d'autres réseaux de surveillance (REPHY, REBENT) ont été adaptées : déplacement des points de suivi, ajout de paramètres, modification des fréquences de prélèvement, nouveaux partenariats.

L'ensemble de ces informations est mis à jour chaque année dans un atlas interactif accessible aux partenaires de la DCE et, depuis juillet 2008, au grand public.

Tous les paramètres ont été suivis en 2007 (hydrologie, phytoplancton, invertébrés de substrat meuble, maërl, herbiers de phanérogames, macroalgues, ulves), à l'exception des contaminants chimiques, dont la surveillance doit commencer en 2008 sur l'ensemble de la façade, avec une fréquence mensuelle.

L'année 2008 verra également, dans les masses d'eau côtières et de transition, le démarrage du contrôle opérationnel pour l'élément phytoplancton, pour lequel existent déjà des grilles de lecture (paramètres biomasse et abondance).

Dans les masses d'eau à risque d'eutrophisation, le contrôle opérationnel 2008 portera aussi sur les nutriments.

A l'exception de certains points de suivi du phytoplancton, échantillonnés depuis de nombreuses années, les séries de résultats sur les points DCE sont trop courtes fin 2007 (une donnée par an pour certains paramètres) pour entreprendre la valorisation des données. Ce volet est prévu à l'échéance 2009 sur toute la façade et pour l'ensemble des paramètres.

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.

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.

Fisson, C. et Belin, C., 2005. Efflorescences phytoplanctoniques : indicateur d'abondance, indicateur de composition. Calcul des indicateurs pour les masses d'eau DCE. Rapport Ifremer, Dyneco/Vigies.

Fisson, C. et Belin, C., 2005. Indicateur de biomasse chlorophylle a. Simulation de classement des masses d'eau DCE. Rapport Ifremer, Dyneco/Vigies, 9 p.

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, 27 p + fiches techniques.

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

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.

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., 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, 17p. + 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.

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

MEDAD : Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables

MEDD : Ministère de l'Écologie et du Développement Durable

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