

# DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

## BASSIN LOIRE-BRETAGNE

Contrôle de surveillance dans les masses d'eau  
côtière et de transition

**Actions menées par Ifremer en 2019**

Convention Ifremer/AELB N° 180505801



Vedette SNSM de Trévignon sur la station DCE Rephy « Concarneau large » Photos : Ifremer / LER BO



## Fiche documentaire

<b>Titre du rapport : Directive Cadre sur l'Eau – Bassin Loire-Bretagne – Contrôle de surveillance dans les masses d'eau côtière et de transition – Actions menées par Ifremer en 2019.</b>	
<b>Référence interne :</b> ODE/UL/ RST/LER/MPL/22.12  <b>Diffusion :</b> <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet)  <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d'embargo : AAA/MM/JJ  <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ	<b>Date de publication :</b> Mai 2022 <b>Version :</b> V1  <b>Référence de l'illustration de couverture</b> Vedette SNSM de Trévignon sur la station DCE Rephy « Concarneau large » Photos : Ifremer / LER BO  <b>Langue(s) :</b> Français
<b>Résumé/ Abstract :</b> Le contrôle de surveillance pour la DCE, appliqué dans les eaux littorales de Loire-Bretagne, a porté en 2019 sur 25 masses d'eau côtière (sur 39 au total) et 16 masses d'eau de transition (sur 30 au total) retenues au titre du réseau de contrôle de surveillance (RCS). L'ensemble des résultats acquis, aussi bien sur les paramètres biologiques que chimiques, a permis de mettre à jour l'évaluation de la qualité de ces masses d'eau. L'évaluation de la qualité des masses d'eau présentée dans ce document est basée sur les critères de la DCE 2000/60/CE. Elle est réalisée à partir des derniers résultats validés (2014-2019). Il s'agit d'une proposition d'évaluation qui ne se substitue pas à l'état des lieux officiel des masses d'eau, réalisé en 2019, qui figure dans le programme de mesures en ligne sur le site de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.	
<b>Mots-clés/ Key words :</b> DCE, bassin Loire-Bretagne, contrôle de surveillance, eau côtière et eau de transition / WFD, Loire Bretagne district, monitoring, coastal water and transitional water	
<b>Comment citer ce document :</b> Bizzozero Lucie (2021). Directive Cadre sur l'Eau. Bassin Loire-Bretagne. Contrôle de surveillance dans les masses d'eau côtière et de transition. Actions menées par Ifremer en 2019. ODE/UL/RST/LER/MPL/22.12. Convention Ifremer/AELB N° 180505801.	
<b>Disponibilité des données de la recherche :</b> Données disponibles dans Quadrige et dans Surval ( <a href="https://wwz.ifremer.fr/surval/">https://wwz.ifremer.fr/surval/</a> )	
<b>DOI :</b> Données du réseau Ifremer Rephy : <a href="https://doi.org/10.17882/47248">https://doi.org/10.17882/47248</a> Données du réseau Ifremer Rocch : <a href="https://doi.org/10.17882/79255">https://doi.org/10.17882/79255</a>	

Commanditaire du rapport : Agence de l'eau Loire-Bretagne	
Nom / référence du contrat : Convention Ifremer/AELB n°180505801 <input type="checkbox"/> Rapport intermédiaire (réf. bibliographique : XXX) <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif (réf. interne <b>du rapport intermédiaire</b> : R.DEP/UNIT/LABO AN-NUM/ID ARCHIMER)	
Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit (programme européen, campagne, etc.) :	
Auteur(s)	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
Lucie Bizzozero	PDG-ODE-LITTORAL-LERMPL
Destinataire : Agence de l'eau Loire-Bretagne	
<b>Validé par</b> : Remi Buchet <b>Relecture par</b> : Mireille Fortune, <b>Cartes réalisées par</b> : Mireille Fortune	

*De nombreux acteurs ont contribué à la mise en œuvre de la DCE 2019 dans le bassin Loire-Bretagne.  
Nous les remercions pour leur participation active.*

### **Ifremer**

**LER/Bretagne Nord :** Françoise Dagault, Aurélie Legendre, Aurore Lejolviet, Julien Chev , Manuel Rouquette, Aurélie Foveau, Claire Rollet, Patrick Le Gall

**LER/ Bretagne Occidentale :** Anne Doner, Audrey Duval, Aouregan Terre-Terrillon, Luc Le Brun, Chantal Le Gac-Abernot, Claude Le Bec.

**LER/Morbihan Pays de Loire :** Nathalie Cochenec-Laureau, Karine Collin, Yoann Le Merrer, Mireille Fortune, Michael Retho, Soazig Manach, Raoul Gabellec, Anne Schmitt Gallotti, Olivier Pierre Duplessix, Françoise Bonneau, Jean-François Bouget, Philippe Souchu, Calypso Bouvier, Jean Lesage, Jean-Yves Stanisière, Leo Robertson-Charlebois, Romain Tamisier, Anouk Villedieu, Françoise Bonneau, Mathilde Schapira

**LER/Pertuis Charentais :** Audrey Bruneau, Jean-Michel Chabirand, James Grizon, Jean-Luc Seugnet, , Aude Piraud, Stéphane Guesdon.

**ODE/VIGIES :** Ga tane Durand, Emilie Gauthier, Alice Lamoureux, Nadine Neaud-Masson, Dominique Soudant, Maud Lemoine, Noemie Deleys, Rémi Buchet, Emeric Gautier et Mélanie Brun.

**ODE/DYNECO :** Anne Daniel.

**BE/LBCM :** Emmanuelle Rozuel, Sylvette Crochet, Sandrine Bruzac , Isabelle Amouroux et Teddy Sireau, Anne Pellouin-Grouhel et Aourell Mauffret.

### **Directions départementales des Territoires et de la Mer**

**DDTM 29 :** Claire Le Marc, Denis Lherb  et Michel Briant

**DDTM 44 / ULAM:** Eric Pavoine, Pascal Judic et les agents de l'ULAM.

**Agence de l'eau Loire-Bretagne :** Philippe Fera.

### **Armelle Tual (Ouessant)**

**Bio-Littoral :** Anne-Laure Barillé, Annaik Cocard, Nicolas Truhaud, Maroussia Delemarre.

**Centre d'études et de Valorisation des Algues :** Sylvain Ballu, Loïc Cellier, Clément Daniel, Laurence Gauthier Billon, Elise Garnier, Caroline De Fayard, Morvana Quéré, Sophie Richier.

**Institut Universitaire Européen de la Mer - Université de Bretagne Occidentale :** Erwan Ar Gall, Jacques Grall, Michel Le Duff, Vincent Le Garrec, Marion Maguer, Gabin Droual et Maiwenn Lescop

**Minyvel Environnement :** Yves le Medec, Anne Orphelin, S. Rocheteau, Gwena l Bellec, Guillaume Montagne.

**Muséum National d’Histoire Naturelle – Station de Biologie Marine de Concarneau :**  
Sandrine Derrien-Courtel, Aodren Le Gal, François-Xavier Decaris et René Derrien.

**ADERA-Cellule Cohabys /Université de La Rochelle/CNRS/LIENSs La Rochelle :** Pierre-Guy Sauriau, Fabien Aubert, M. Prineau, P. Pineau.

**Sorbonne université - Station Biologique de Roscoff :** Caroline Broudin, Céline Houbin, Lucile Perrier, Eric Thiébaud.

Nos remerciements vont également aux équipages bénévoles des bateaux de la Société Nationale du Sauvetage en Mer des stations de L’Herbaudière, de L’Ile d’Yeu, de Loguivy de la mer, de Saint Cast-Le Guildo, de Saint-Gilles-Croix de Vie, du Croisic, de Saint-Quay-Portrieux, de Trébeurden, de Roscoff et de Trévignon.

Nous remercions aussi les acteurs suivants impliqués dans les transports en bateau pour la réalisation des prélèvements : Phares et Balise DIRM SA, associations Moore Glaz Moore Propre, association Al Lark de Cancale, association Plaisanciers de Lanveoc, Université de Rennes I et Société Algues et Mer.

# Sommaire

## Table des matières

Liste des sigles .....	5
<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Présentation du programme de surveillance DCE.....</b>	<b>3</b>
1.1 Contrôle de surveillance.....	3
1.2 Contrôle opérationnel .....	5
1.3 Contrôle d'enquête .....	6
<b>2 Suivi de l'hydrologie (physico-chimie) et du phytoplancton.....</b>	<b>9</b>
2.1 Principe de la programmation DCE : paramètres suivis, fréquences et masses d'eau concernées .....	9
2.1.1 Paramètres .....	9
2.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation.....	11
2.2 Bilan de la surveillance réalisée.....	13
2.2.1 Intervenants .....	13
2.2.2 Bilan des analyses 2019 réalisées.....	13
2.3 Résultats .....	13
2.3.1 Phytoplancton .....	13
2.3.2 Physico-chimie.....	17
<b>3 Suivi du compartiment benthique .....</b>	<b>19</b>
3.1 Suivi du substrat meuble .....	20
3.1.1 Principe de la programmation DCE : paramètres suivis, fréquences et masses d'eau concernées .....	20
3.1.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2019.....	22
3.1.3 Résultats .....	22
3.2 Suivi des angiospermes .....	24
3.2.1 Principe de la programmation DCE : paramètres suivis, fréquences et masses d'eau concernées .....	24
3.2.2 Bilan de la surveillance réalisée .....	26
3.2.3 Résultats .....	26
<b>4 Suivi des contaminants chimiques.....</b>	<b>28</b>
4.1 Principe de la programmation DCE : paramètres suivis, fréquences et masses d'eau concernées .....	28
4.1.1 Matrices.....	29
4.1.2 Paramètres .....	29
4.1.3 Masses d'eau surveillées : programmation.....	31

4.2	Bilan de la surveillance réalisée .....	34
4.2.1	Intervenants .....	34
4.2.2	Bilan des prélèvements et analyses 2019 réalisés.....	34
4.3	Résultats.....	34
4.3.1	Mollusques (ou biote) et sédiments.....	34
4.3.2	Imposex.....	41
<b>5</b>	<b>Valorisation des données .....</b>	<b>43</b>
5.1	Atlas interactif.....	43
5.2	Bancarisation des données dans la base Quadrige <sup>2</sup> .....	43
<b>6</b>	<b>Bilan de la qualité des masses d'eau.....</b>	<b>44</b>
6.1	Méthode d'évaluation de la qualité des masses d'eau .....	44
6.2	Résultats des paramètres hors convention Ifremer/AELB.....	45
6.2.1	Macroalgues.....	45
6.2.2	Poisson .....	50
6.3	Qualité écologique des masses d'eau .....	51
6.4	Qualité globale des masses d'eau.....	52
	<b>Conclusion .....</b>	<b>56</b>
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>57</b>
	Annexe 1 :	
	Surveillance DCE réalisée en 2019 dans le cadre de la convention Ifremer-AELB : stations suivies, masses d'eau suivies, opérateurs	
	Annexe 2 :	
	Résultats des EQR par paramètre	

## Liste des sigles

AELB : Agence de l'eau Loire-Bretagne

ARS : Agence Régionale de Santé

CEVA : Centre d'Études et de Valorisation des Algues

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DREAL : Direction Régionale de l'Équipement, de l'Aménagement et du Logement

ECBRS : Evaluation de l'Etat de Conservation des Biocénoses des Roches Subtidales

ENVLIT : site ENvironnement LITtoral

EQR : Ecological Quality Ratio

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HPLC : High Pressure Liquid Chromatography = chromatographie en phase liquide à haute performance

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

IUEM : Institut Universitaire Européen de la Mer

LER : Laboratoire Environnement littoral et Ressources aquacoles (Ifremer)

LEMAR : Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin

LIENS : LIttoral ENvironnement et sociétés

MEC : Masse d'Eau Côtière

MET : Masse d'Eau de Transition

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

NQE : Norme de Qualité Environnementale

OSPAR : convention d'OSlo et PARis (1974)

PCB : polychlorobiphényles

RCS : Réseau de Contrôle de Surveillance

RCO : Réseau de Contrôle Opérationnel

REBENT : Réseau BENThique

REMI : REseau de surveillance MIcrobiologique des zones de production de coquillages

REPHY : REseau de surveillance du PHYtoplancton et des Phycotoxines

RNAOE : Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux

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

SDAGE : Schéma Directeur de Gestion de l’Eau

SDDE : Schéma Directeur des Données sur l’Eau

TBT : Tributyl étain

UBO : Université de Bretagne Occidentale

VGE : Valeur Guide Environnementale

## Introduction

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE (DCE) établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixe comme objectif général l'atteinte d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraine et de surface, initialement à l'horizon 2015, puis pour 2021 ou 2027. Les eaux côtières et de transition (estuaires en Loire-Bretagne) font partie des masses d'eau dites « de surface » au sens de la directive.

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

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

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

Des critères hydrodynamiques et sédimentologiques ont été pris en compte pour établir une typologie des masses d'eau à l'échelle nationale : côte vaseuse modérément exposée, côte rocheuse macrotidale profonde ... Douze types de masses d'eau côtière et cinq types de masses d'eau de transition sont représentés dans le bassin Loire-Bretagne.

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 : la surveillance réalisée en 2019 s'est ainsi faite au titre du SDAGE 2016-2021. 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.

Ce document fait le bilan de la surveillance DCE mise en œuvre en 2019 sur le bassin Loire-Bretagne dans le cadre de la convention surveillance RCS (Réseau de contrôle de surveillance) Ifremer/AELB. Pour chaque élément de qualité concerné par cette convention, il présente la stratégie d'échantillonnage, la surveillance réalisée ainsi que les principaux résultats.

L'évaluation de la qualité des masses d'eau présentée dans ce document est réalisée à partir des résultats 2014-2019 validés. Il s'agit d'une proposition d'évaluation qui ne se substitue pas à l'état des lieux officiel des masses d'eau qui figure dans le programme de mesures en ligne sur le site de l'agence de l'eau Loire-Bretagne et qui a été actualisé en 2019.

---

<sup>1</sup> Ce groupe, piloté par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB), se réunit depuis 2003 pour contribuer à l'élaboration du programme de surveillance DCE. Il rassemble des représentants de l'Ifremer, des DREAL Bretagne, Pays de la Loire et Centre, des DDTM, des DIRM, des CRC, du GIP Loire estuaire, du CEVA, de l'Institut d'aménagement de la Vilaine et du Muséum National d'Histoire Naturelle.

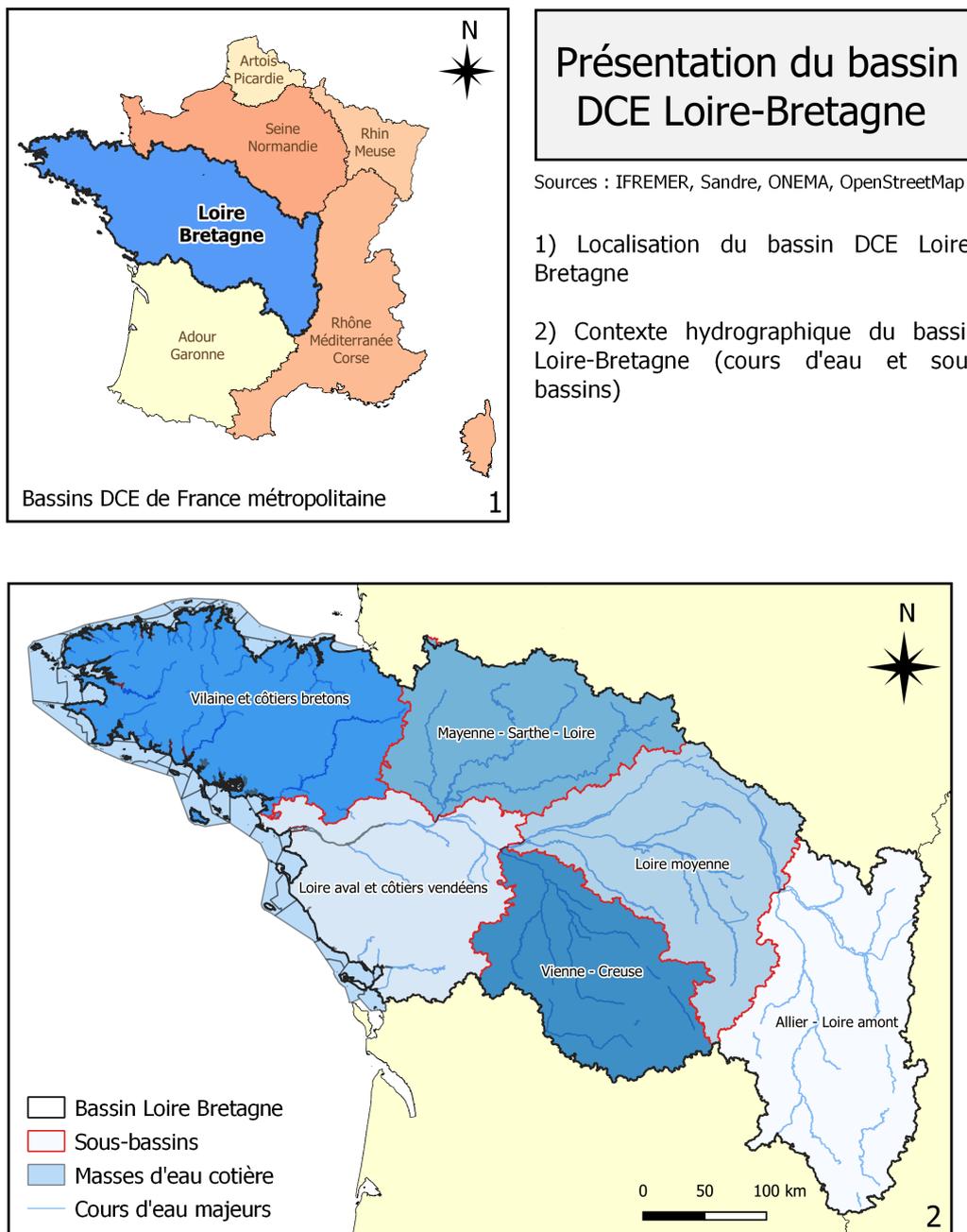


Figure 1. Bassin Loire-Bretagne.

# 1 Présentation du programme de surveillance DCE

Le programme de surveillance comprend quatre types de contrôles :

- le **contrôle de surveillance**, qui a démarré en 2007 pour l'ensemble des paramètres biologiques et physico-chimiques, et en 2008 pour les contaminants chimiques,
- le **contrôle opérationnel**, mis en place sur les masses d'eau à risque de non atteinte des objectifs environnementaux (RNAOE)<sup>2</sup> et qui porte sur les paramètres responsables de la mauvaise qualité des masses d'eau,
- le **contrôle d'enquête**, mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de réseau opérationnel, ou pour évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle,
- le **contrôle additionnel**, destiné à vérifier les pressions qui s'exercent sur les zones « protégées », c'est-à-dire les secteurs et/ou activités déjà soumis à une réglementation européenne (ex : zones conchylicoles, Natura 2000, site de baignade).

Ce rapport traite du contrôle de surveillance et des contrôles complémentaires (contrôle opérationnel et contrôle d'enquête) mis en œuvre en 2019.

La présentation comprend également la surveillance des contaminants chimiques exercée au titre des engagements français dans la convention OSPAR et des mesures de l'Imposex.

## 1.1 Contrôle de surveillance

Le contrôle de surveillance a pour objectifs :

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

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

Les masses d'eau soumises au contrôle de surveillance DCE (Tableau 1 et Figure 3) sont au nombre de :

- 25 masses d'eau côtière (sur 39),
- 16 masses d'eau de transition (sur 30).

---

<sup>2</sup> C'est-à-dire une masse d'eau dont l'état est déclassé par un ou plusieurs indicateurs écologiques et/ou chimiques (état moins que bon) (c'est la règle qui a été suivie lors de l'état des lieux 2013).

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

- **éléments de qualité physico-chimique** : température, turbidité, oxygène dissous au fond, nutriments et polluants spécifiques de l'état écologique (liste non définie à ce jour dans les eaux littorales de métropole)
- **éléments de qualité chimique** : substances de l'état chimique
- **éléments de qualité biologique** :
  - phytoplancton : biomasse, abondance, composition taxonomique (en cours de développement),
  - invertébrés benthiques de substrat meuble en zone intertidale et subtidale,
  - macro-algues benthiques : macro-algues en zone intertidale et subtidale et bloom de macro-algues opportunistes,
  - angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltei*),
  - poissons dans les eaux de transition.

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

Les stratégies d'échantillonnage mises en place proviennent de l'expérience et de l'expertise acquises dans le cadre de ces réseaux.

Les éléments de qualité et les protocoles correspondants sont accessibles *via* l'atlas DCE Loire-Bretagne en ligne<sup>3</sup>.

Les fréquences de suivi et les masses d'eau surveillées retenues par le groupe de travail « DCE littoral Loire-Bretagne » pour chaque élément de qualité sont indiquées dans chacun des paragraphes ci-dessous.

Le programme du réseau de contrôle de surveillance (RCS) de l'année 2019 a été arrêté au cours du deuxième semestre 2018.

La surveillance ainsi que l'évaluation des masses d'eau DCE sont réalisées selon les règles définies dans les arrêtés suivants :

- Arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement,
- Arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

L'évaluation de la qualité des masses d'eau, proposée dans ce rapport, a été réalisée sur la base des données 2014-2019, et selon les règles précisées dans le Guide relatif aux règles d'évaluation

---

<sup>3</sup> [http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas\\_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB](http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB)

de l'état des eaux littorales (eaux côtières et de transition) dans le cadre de la DCE (rapport édité en février 2018 par le ministère de la transition écologique et solidaire, appelé Guide REEEL).

## 1.2 Contrôle opérationnel

Dans le cadre du SDAGE 2016-2021, le contrôle opérationnel (RCO) s'exerce dans les masses d'eau définies en risque de non atteinte des objectifs environnementaux (RNAOE) en 2017. La règle générale est de proposer « en risque » toutes les masses d'eau dont l'état est déclassé par un ou plusieurs indicateurs écologiques et/ou chimiques (état moins que bon). Sur ces masses d'eau, 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. Au cours du plan de gestion, ce contrôle opérationnel peut ainsi évoluer d'une année sur l'autre en fonction de l'évolution de la qualité d'une masse d'eau.

D'après l'état des lieux 2019, la cause majeure de risque reste liée aux échouages d'ulves comme lors des précédents états des lieux. La dégradation des macroalgues subtidales et intertidales dans les masses d'eau côtière et de transition, l'altération des populations de poissons dans les masses d'eau de transition, la prolifération du phytoplancton en baie de Vilaine ainsi que la présence de substances chimiques dans les masses d'eau côtière et de transition sont les autres causes de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en Loire-Bretagne (Figure 2).

Concernant les micropolluants, l'application des méthodes d'évaluation définies pour l'état des lieux 2019 fait que 16 masses d'eau présentent un risque, essentiellement lié à la présence de tributylétain (TBT) provenant des peintures pour carénage, d'hydrocarbures, des hexachlorocyclohexanes (dont le lindane) et de quelques métaux (cadmium, mercure, Plomb).

Le **contrôle opérationnel** mené en Loire-Bretagne porte sur les masses d'eau à risque de prolifération d'algues (ulves et phytoplancton) et celles présentant un risque de contamination par le TBT. Il renforce le contrôle des paramètres à risque sur les masses d'eau concernées.

L'**analyse des nutriments** est renforcée, avec un échantillonnage une fois par mois toute l'année pour les masses d'eau concernées par un risque de prolifération algales ou celles pour lesquelles il est jugé nécessaire d'acquérir des données supplémentaires (voir liste des masses d'eau concernées en Annexe 1).

Les **blooms de macroalgues** affectent une large part du littoral Loire-Bretagne et la fréquence de suivi proposée par l'arrêté du 17 octobre 2018<sup>4</sup> (3 fois par an, tous les ans du plan de gestion) semble insuffisante pour évaluer avec pertinence les phénomènes observés et leur évolution dans le temps. Afin de garantir la continuité des études menées dans le cadre de l'opération CIMAV (anciennement Prolittoral), le groupe de travail DCE littoral Loire-Bretagne a estimé que le suivi des blooms de macroalgues devait être complété par quatre suivis aériens (avril, juin, août, octobre) pour estimer les surfaces d'échouage en Bretagne et deux suivis aériens (juin et août) en Pays de Loire.

---

<sup>4</sup> Arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance et de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement

Concernant la **qualité chimique**, le TBT a été ajouté à la liste des substances à analyser dans les dix masses d'eau ayant présenté un dépassement du TBT dans le cadre de l'état des lieux 2019, (Figure 2).

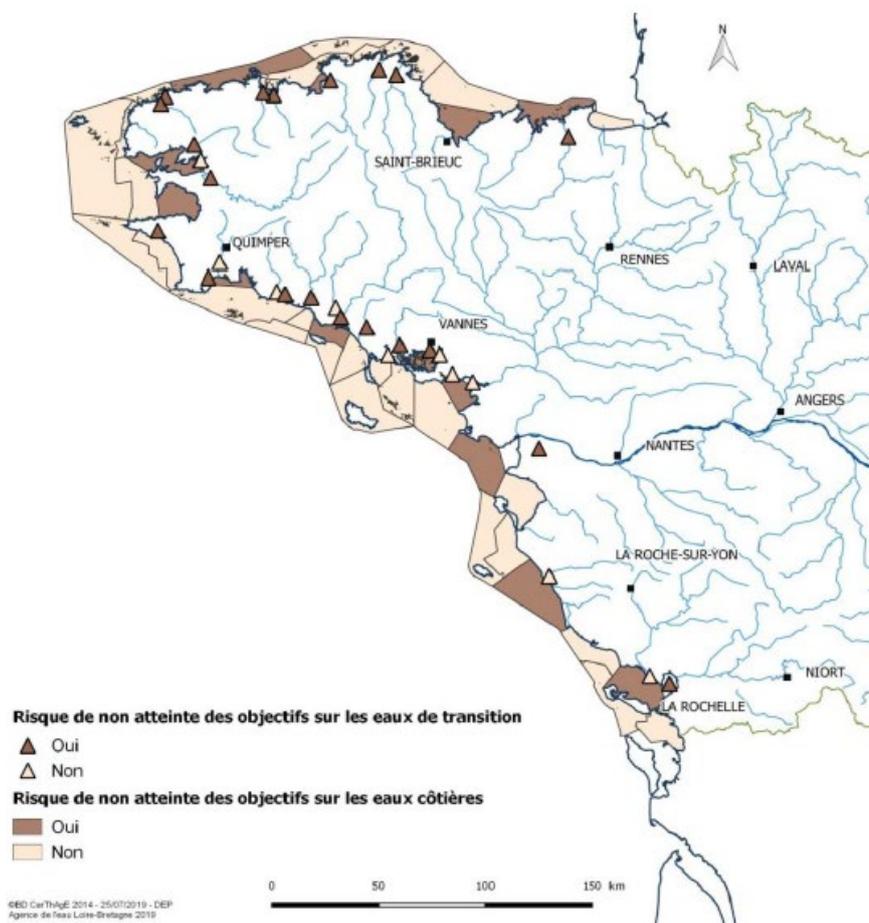


Figure 2. Risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 d'après l'état des lieux 2019 (données 2012-2017). AELB, 2019.

### 1.3 Contrôle d'enquête

En l'absence de réseau opérationnel pour le suivi de certains paramètres, un contrôle d'enquête peut être mis en place dans les masses d'eau présentant une qualité « moins que bonne » pour essayer de comprendre l'origine de cette dégradation ou tester une autre station de suivi.

Il n'y a pas eu de contrôle d'enquête mis en œuvre en 2019 sur les paramètres présentés dans ce rapport.

Tableau 1. Masses d'eau retenues par le groupe de travail « DCE littoral - Loire – Bretagne » au titre du contrôle de surveillance DCE (en bleu).

Masses d'eau côtière		Masse d'eau de transition	
Code	Nom de la masse d'eau	Code	Nom de la masse d'eau
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	FRGT02	Bassin maritime de la Rance
FRGC03	Rance-Fresnaye	FRGT03	Le Trieux
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	FRGT04	Le Jaudy
FRGC06	Saint-Brieuc (large)	FRGT05	Le Léguer
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	FRGT06	Rivière de Morlaix
FRGC08	Perros-Guirec (large)	FRGT07	La Penzé
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	FRGT08	L'Aber Wrac'h
FRGC10	Baie de Lannion	FRGT09	L'Aber Benoît
FRGC11	Baie de Morlaix	FRGT10	L'Elorn
FRGC12	Léon - Trégor (large)	FRGT11	Rivière de Daoulas
FRGC13	Les Abers (large)	FRGT12	L'Aulne
FRGC16	Rade de Brest	FRGT13	Le Goyen
FRGC17	Iroise - Camaret	FRGT14	Rivière de Pont l'Abbé
FRGC18	Iroise (large)	FRGT15	L'Odet
FRGC20	Baie de Douarnenez	FRGT16	L'Aven
FRGC24	Audierne (large)	FRGT17	Le Belon
FRGC26	Baie d'Audierne	FRGT18	La Laïta
FRGC28	Concarneau (large)	FRGT19	Le Scorff
FRGC29	Baie de Concarneau	FRGT20	Le Blavet
FRGC32	Laïta - Pouldu	FRGT21	Ria d'Etel
FRGC33	Laïta (large)	FRGT22	Rivière de Crac'h
FRGC34	Lorient - Groix	FRGT23	Rivière d'Auray
FRGC35	Baie d'Etel	FRGT24	Rivière de Vannes
FRGC36	Baie de Quiberon	FRGT25	Rivière de Noyal
FRGC37	Groix (large)	FRGT26	Rivière de Pénérf
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	FRGT27	La Vilaine
FRGC39	Golfe du Morbihan	FRGT28	La Loire
FRGC42	Belle-Ile	FRGT29	La Vie
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	FRGT30	Le Lay
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	FRGT31	La Sèvre Niortaise
FRGC46	Loire (large)		
FRGC47	Ile d'Yeu		
FRGC48	Baie de Bourgneuf		
FRGC49	La Barre-de-Monts		
FRGC50	Nord Sables d'Olonne		
FRGC51	Sud Sables d'Olonne		
FRGC52	Ile de Ré (large)		
FRGC53	Pertuis breton		
FRGC54	La Rochelle		

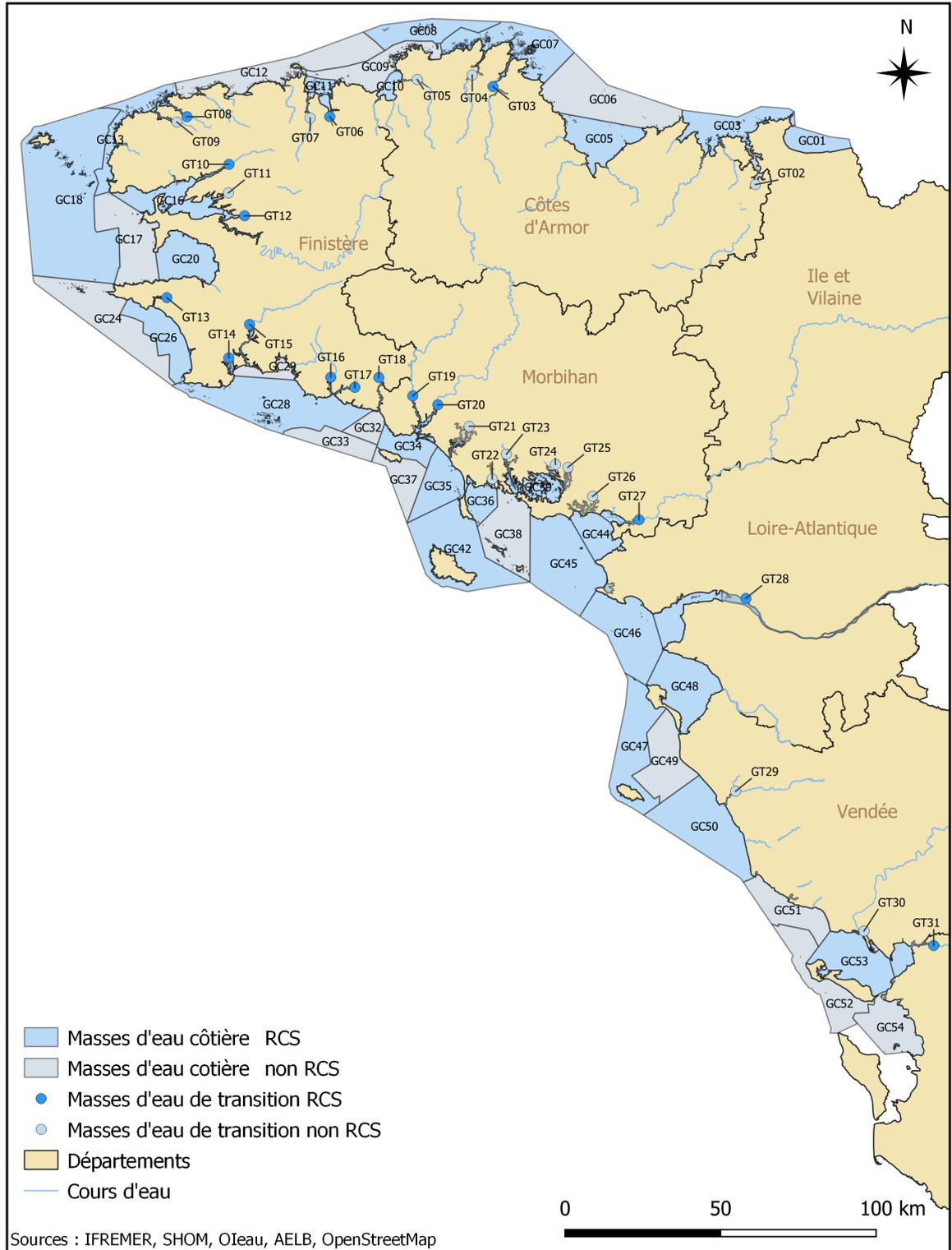


Figure 3. Masses d'eau retenues / non retenues au titre du contrôle de surveillance DCE.

## 2 Suivi de l'hydrologie (physico-chimie) et du phytoplancton

### 2.1 Principe de la programmation DCE : paramètres suivis, fréquences et masses d'eau concernées

#### 2.1.1 Paramètres

Le contrôle de surveillance pour la DCE des éléments de qualité physico-chimiques et phytoplancton s'appuie sur le réseau REPHY coordonné et mis en œuvre par l'Ifremer (protocole d'échantillonnage et d'analyse, saisie des résultats dans la base de données Quadrigé<sup>2</sup>). Les mêmes prélèvements d'eau sont utilisés pour l'analyse des paramètres hydrologiques (ou physico-chimiques) et les caractéristiques phytoplanctoniques.

Pour chaque station, les **données hydrologiques** collectées sont les mesures de : température, salinité, turbidité, oxygène dissous, concentration en nutriments (nitrate + nitrite, ammonium, phosphate, silicate), selon le calendrier prévu.

Pour le **phytoplancton**, les paramètres retenus sont :

- la biomasse, évaluée à partir de la concentration en chlorophylle *a* (Chl-*a*),
- l'abondance, évaluée par la détermination et le comptage de toutes les espèces qui "blooment"<sup>5</sup>,
- la composition du phytoplancton (stratégie de surveillance et d'évaluation en cours de développement).

Les fréquences de prélèvements pour chaque paramètre sont présentées dans le Tableau 2. Certaines stations suivies pour certains paramètres à fréquence mensuelle ou bimensuelle pendant toute l'année dans le cadre du REPHY-Observation bénéficient de données complémentaires au suivi DCE.

Par ailleurs, dans les masses d'eau à risque d'eutrophisation pour lesquelles il n'existe pas de données d'apports de nutriments assez précises, les nutriments sont échantillonnés, dans le cadre du RCO, une fois par mois toute l'année au lieu d'une fréquence mensuelle de novembre à février correspondant aux prescriptions de l'arrêté du 17 octobre 2018<sup>6</sup>.

Enfin, les masses d'eau de transition « turbides » ne sont pas suivies pour le phytoplancton car cet indicateur y a été jugé « non pertinent ».

---

<sup>5</sup> Un bloom est défini selon les deux valeurs seuils suivantes (Arrêté du 27 juillet 2015) : 100 000 cellules pour les espèces de taille  $\geq 20 \mu\text{m}$  ; 250 000 cellules pour les espèces de taille :  $5 \mu\text{m} < x < 20 \mu\text{m}$ .

<sup>6</sup> Arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

Tableau 2. Suivi hydrologique et du phytoplancton : paramètres et fréquences de suivi pour les eaux côtières et de transition en 2019

		Programmation selon arrêté du 17 octobre 2018		Programmation en Loire-Bretagne													
	Paramètres	Fréquence et période de suivis recommandées	Nb années / SDAGE	Fréquence et période de suivi												Commentaires et ajustements RCO	
				J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Physico-chimie	T°, S, turbidité	En fonction des besoins de la physico chimie et de la biologie	6 ans / 6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Certaines stations bénéficient d'un suivi mensuel ou bimensuel pendant toute l'année dans le cadre du REPHY-Observation
	O2 dissous (surface et fond)	Juin à septembre en même temps que le phytoplancton (au minimum)							■	■	■						
Nutriments	N, P, Si	4 mois minimum de novembre à février		■	■										■	■	Les masses d'eau RCO/RCS renforcées sont suivies mensuellement toute l'année.
Phytoplancton	Chl-a (biomasse),	Mensuelle pendant 8 mois (mars-octobre)				■	■	■	■	■	■	■	■				Certaines stations bénéficient d'un suivi mensuel ou bimensuel pendant toute l'année dans le cadre du REPHY-Observation. Ce paramètre n'est pas suivi pour les MET turbides.
	Abondance (FPI)	Tous les mois	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Le paramètre abondance est mesuré par les flores partielles indicatrices (FPI) – la méthode de suivi du paramètre composition n'est pas encore définie.

Fréquence mensuelle – mois suivis

### 2.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation

Parmi les vingt-cinq masses d'eau côtière du RCS, vingt-trois masses d'eau sont suivies pour l'hydrologie et le phytoplancton grâce à vingt-cinq stations (Figure 4). Les deux autres masses d'eau (GC13 - « Les Abers (large) » et GC26 - « Baie d'Audierne ») ne sont plus suivies pour l'hydrologie et le phytoplancton depuis 2012, en raison de l'exposition de ces secteurs aux vagues et à la houle qui rendent difficile l'échantillonnage. Par ailleurs, pour la station « Ouessant-Youc'h korz » (GC18 - « Iroise (large) »), une solution a été trouvée pour acheminer les échantillons d'eau pour le dosage des nutriments et de la Chl-a conformément aux prescriptions REPHY. Les analyses de chlorophylle *a* et de nutriments, ainsi que l'acquisition des données *in situ* et sur les flores phytoplanctoniques sont programmées au RCS sur cette station depuis 2016.

Parmi les vingt-trois masses d'eau côtière surveillées pour l'hydrologie, sept masses d'eau font l'objet d'un contrôle opérationnel (RCO) pour acquérir des données complémentaires sur les nutriments (GC03 - « Rance-Fresnaye », GC18 - « Iroise (large) », GC28 - « Concarneau (large) », GC39 - « Golfe du Morbihan », GC44 - « Baie de Vilaine (côte) », GC45 - « Baie de Vilaine (large) » et GC46 - « Loire (large) »).

Seize masses d'eau de transition sont suivies au titre du RCS dont quatre sont suivies uniquement pour l'hydrologie. Seize masses d'eau de transition sont aussi suivies au titre du contrôle opérationnel avec un renfort mensuel du suivi pour les nutriments. De plus, trois masses d'eau supplémentaires sont suivies au titre du contrôle opérationnel uniquement (GT 21 - « Ria d'Étel », GT02 - « Bassin de la Rance », GT07 - « La Penzé »). Ce suivi (RCS+RCO) en MET s'appuie sur trente-six stations (Figure 4) : quatorze sont suivies pour l'hydrologie et le phytoplancton et vingt-deux sont suivies uniquement pour l'hydrologie. Le renfort du suivi pour le paramètre nutriment consiste à suivre la masse d'eau une fois par mois toute l'année.

Le détail des stations et des masses d'eau suivies en 2019 ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.

#### Evolution de la stratégie d'échantillonnage pour les masses d'eau GC46 et GC39

Depuis 2016, deux stations étaient à l'étude : « Roche Colas » dans la masse d'eau GC 39 - « Golfe du Morbihan » et « Basse Michaud » dans la masse d'eau GC 46 - « Loire (large) ». Pour rappel,

- la station « Creizic » (061-P-003), localisée dans la **GC 39 - « Golfe du Morbihan »**, est située dans une zone à fort hydrodynamisme,
- le suivi de la **GC 46 - « Loire (large) »** se fait à partir de la station « Pointe St-Gildas large » (069-P-024) qui est située à proximité de la côte et au sud de la masse d'eau.

L'analyse des données conduite en 2020 sur le jeu de données 2016-2019 a permis de conclure que le suivi des éléments de qualité « phytoplancton » et « hydrologie », dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance de la DCE, se ferait à partir de juin 2020 :

- sur la station « Roche Colas » en remplacement de la station « Creizic » dans la masse d'eau GC 39, car cette station prend mieux en compte les temps de résidence élevés des eaux de la partie est du Golfe,
- sur les deux stations « Basse Michaud » et « Pointe Saint Gildas » dans la masse d'eau GC 46, qui sont complémentaires pour assurer le suivi de cette masse dont les conditions hydrologiques sont hétérogènes.

Les résultats de cette étude sont présentés dans les rapports Le Merrer *et al.*, 2022 et Retho *et al.*, 2020.

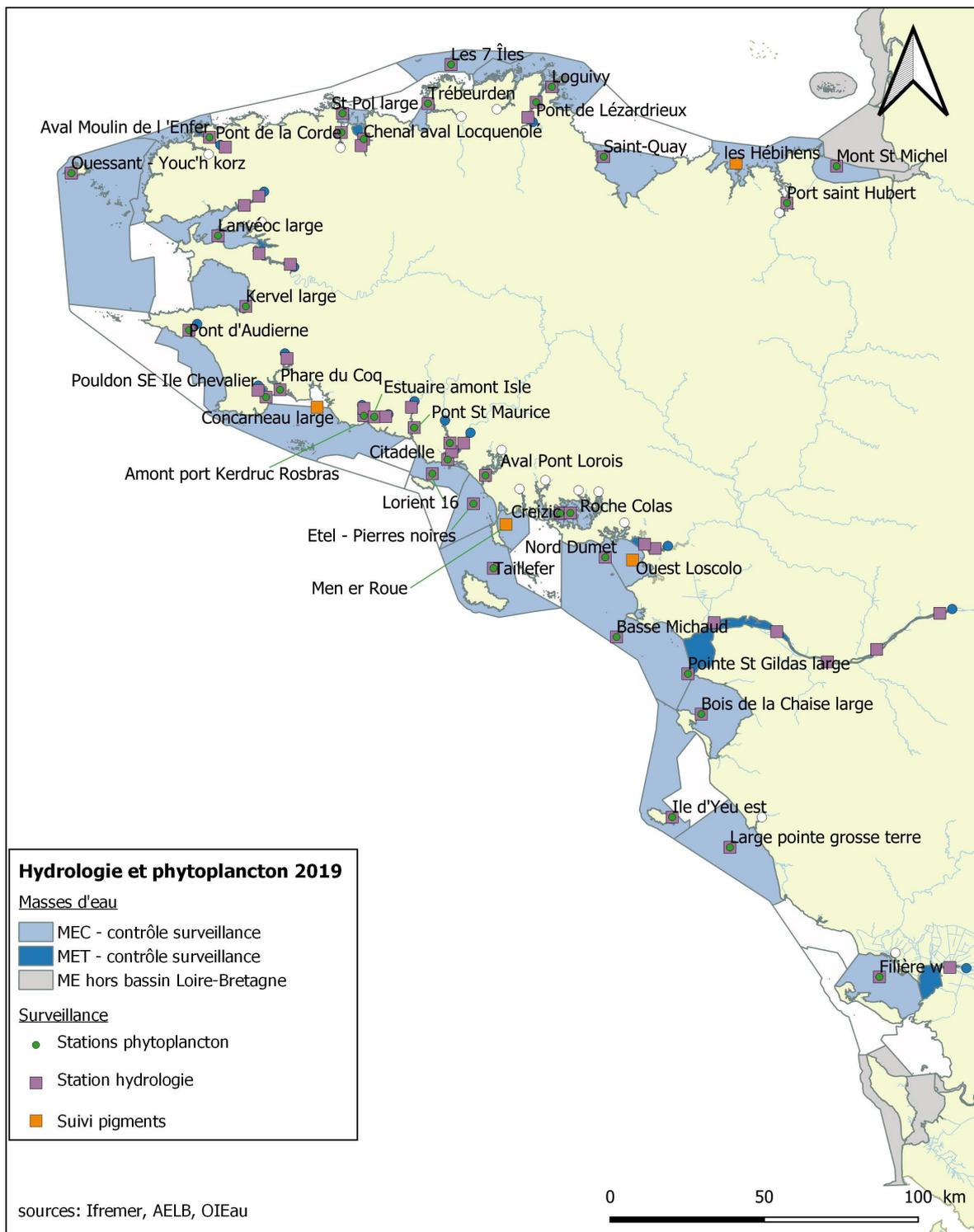


Figure 4. Stations suivies pour les paramètres « hydrologie » et « phytoplancton ».

## 2.2 Bilan de la surveillance réalisée

### 2.2.1 Intervenants

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

- Bretagne Nord : station de Dinard,
- Bretagne Occidentale : station de Concarneau et implantation de Brest,
- Morbihan - Pays de la Loire : station de Lorient et centre Atlantique (Nantes),
- Pertuis Charentais : station de La Tremblade et implantation de L'Houmeau.

Pour les masses d'eau de transition, les prélèvements et les mesures *in situ* sont réalisés par les DDTM (22, 44 et 29), par des prestataires privés, par le LER/PC ou par le LER/BN.

Les analyses de nutriments sont effectuées par le LER Morbihan - Pays de Loire.

Les analyses de Chlorophylle *a* sont réalisées par les LER et un laboratoire public (Labocea).

Les identifications du phytoplancton sont réalisées par les LER.

### 2.2.2 Bilan des analyses 2019 réalisées

En 2019, la quasi-totalité des analyses ont été réalisées à savoir<sup>7</sup> :

- 97,7 % des mesures physico-chimiques,
- 97 % des lectures de flores,
- 98,3 % des dosages de Chlorophylle *a*,
- 95,3 % des dosages de nutriments.

Les analyses manquantes peuvent s'expliquer par l'absence de prélèvements ou de mesures *in situ*, ainsi que par l'absence d'analyses du fait d'un problème de conservation de l'échantillon. L'absence de prélèvements ou de mesure *in situ* s'expliquent par l'impossibilité de se rendre sur le terrain quand les conditions météorologiques ont été défavorables, ou lorsque le fonctionnement d'un appareil de mesure a été défectueux. Une partie des prélèvements n'a pas pu être réalisée pour les masses d'eau GT03, GC07, GT18, GT20, GT19, suite à un décès au sein du Bureau d'étude Minyvel environnement, opérateur pour le suivi dans ces masses d'eau.

Comme précisé précédemment, certaines de ces stations bénéficient de données complémentaires acquises dans le cadre du REPHY.

## 2.3 Résultats

### 2.3.1 Phytoplancton

#### 2.3.1.1 Méthode d'évaluation

La qualité des masses d'eau a été évaluée à partir des données recueillies par mesure ou prélèvement sur le terrain (appelées *in situ* par la suite) sur les stations présentées aux paragraphes précédents, ainsi qu'à partir des images satellite pour les autres masses d'eau côtière (non RCS).

---

<sup>7</sup> Sur la base des données Quadrigé, saisies en octobre 2020 (processus P7 Ifremer).

Pour l'évaluation à partir des données terrain, la méthode d'évaluation est celle présentée dans le guide REEEL (MTES, 2018) conforme à l'arrêté du 27 juillet 2018.

L'évaluation réalisée à partir des images satellite se base sur les concentrations en Chlorophylle *a* dérivées à partir des images satellite. Ces données permettent de calculer l'indice biomasse de l'indicateur (Bizzozero *et al.*, 2018). Pour limiter les temps de calcul, les données des images satellite ont été analysées pixel par pixel. Le percentile 90 des données de Chlorophylle *a* (P90) a été calculé sur la période 2014 – 2019 (entre mars et octobre) pour chaque pixel, puis la moyenne des P90 des pixels de toute la masse d'eau a été calculée. Pour les masses d'eau RCS, ces résultats ont été comparés aux données *in situ* pour s'assurer de leur cohérence et compléter l'évaluation à dire d'expert (cas de la baie de Vilaine par exemple). Pour les masses d'eau non RCS, ces résultats ont permis une évaluation de l'indicateur phytoplancton « à dire d'expert » basée sur la métrique Chlorophylle *a* uniquement.

### 2.3.1.2 Principaux résultats

A l'exception de la baie de Vilaine, l'ensemble des masses d'eau du bassin Loire-Bretagne est au moins de « bonne qualité » (Figure 5) en ce qui concerne le phytoplancton. La biomasse de phytoplancton est plus importante en Atlantique, dans la zone sous influence de la Loire et de la Vilaine, qu'en Manche ( Figure 5 et Figure 6).

La qualité des masses d'eau pour l'indicateur phytoplancton est « très bonne » dans toutes les masses d'eau de Bretagne nord à l'exception des masses d'eau GC03 - « Rance-Fresnaye » et GC20 - « Baie de Douarnenez » qui sont de « bonne qualité ».

En Bretagne sud et en Loire-Atlantique, les masses d'eau sont de « bonne » à « très bonne qualité » à l'exception de la « baie de Vilaine (côte) » (GC 44) pour laquelle la qualité est « moyenne » depuis plusieurs années. Sa localisation, en zone relativement confinée et soumise aux apports nutritifs de la Vilaine et de la Loire, favorise les processus d'eutrophisation. On observe ainsi une prolifération récurrente de certaines espèces de phytoplancton dont certaines peuvent donner lieu à des eaux colorées vertes, rouges ou brunes (projet de recherche DIETE (Souchu *et al.*, 2018), EPICE (Schapira *et al.*, 2021), LEPIDOPEN (en cours), plateforme de sciences participatives Phenomer<sup>8</sup>). En 2019, le résultat l'indice biomasse basé sur la Chl *a* ( $EQR_{in\ situ} = 0,34$ ) est en limite de seuil (0,33), classant la masse d'eau en « bonne qualité » pour cet indice. Si cet indice oscille d'une année sur l'autre entre « bonne qualité » et « qualité moyenne », il ne permet pas de classer la masse d'eau en « bonne qualité » pour l'indicateur phytoplancton. Les observations faites dans le cadre du réseau RePHY et des projets de recherche permettent de confirmer que cette masse d'eau continue de subir les processus d'eutrophisation d'origine anthropique. De plus, l'indice abondance de la masse d'eau située plus au large GC 45- « Baie de Vilaine (large) » est de « qualité moyenne ». L'intégration de ces deux indices, pour calculer l'indicateur, masque cette information.

En Vendée, les masses d'eau sont de « très bonne qualité » à l'exception de la GC 53 - « Pertuis Breton » et de la GC 48 – « Baie de Bourgneuf » qui sont de « bonne qualité ».

Les résultats des métriques et des EQR sont présentés en Annexe 2.

---

<sup>8</sup> <https://www.phenomer.org/>

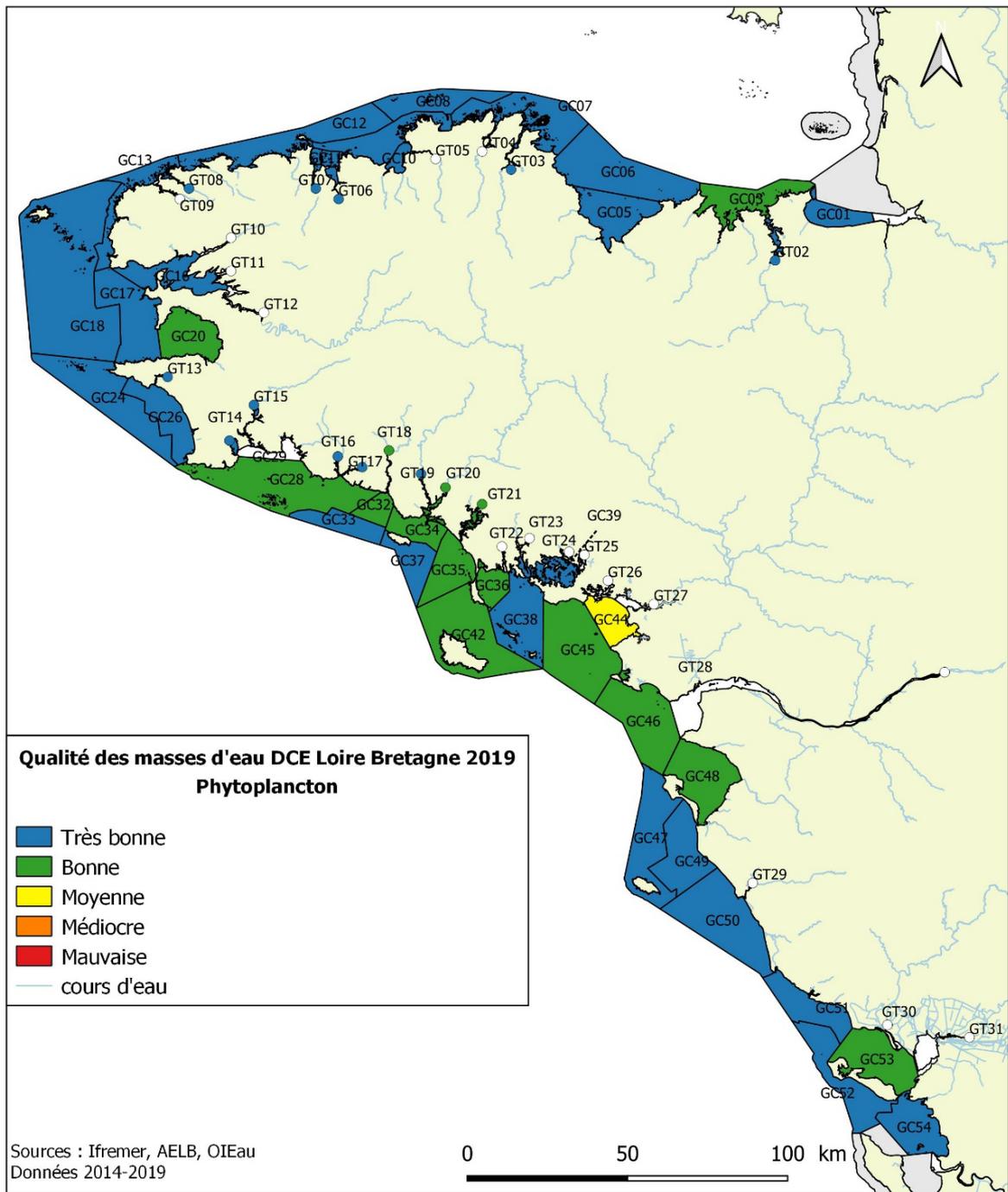


Figure 5. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Phytoplancton (données 2014-2019)

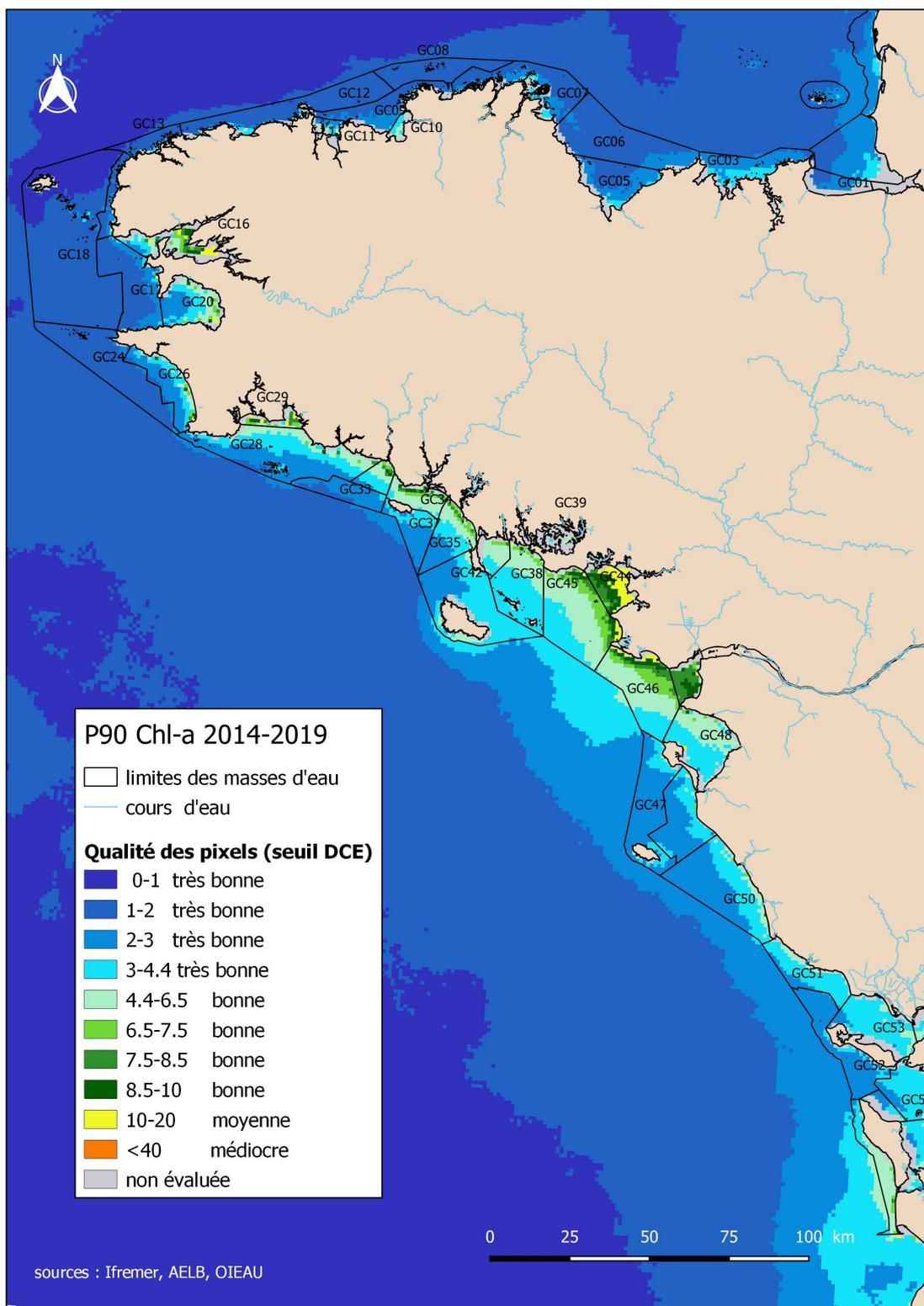


Figure 6. Représentation du P90 DCE satellite par pixel (données 2014-2019) – Bassin Loire-Bretagne – Dégradé de couleurs selon les classes de qualité DCE.

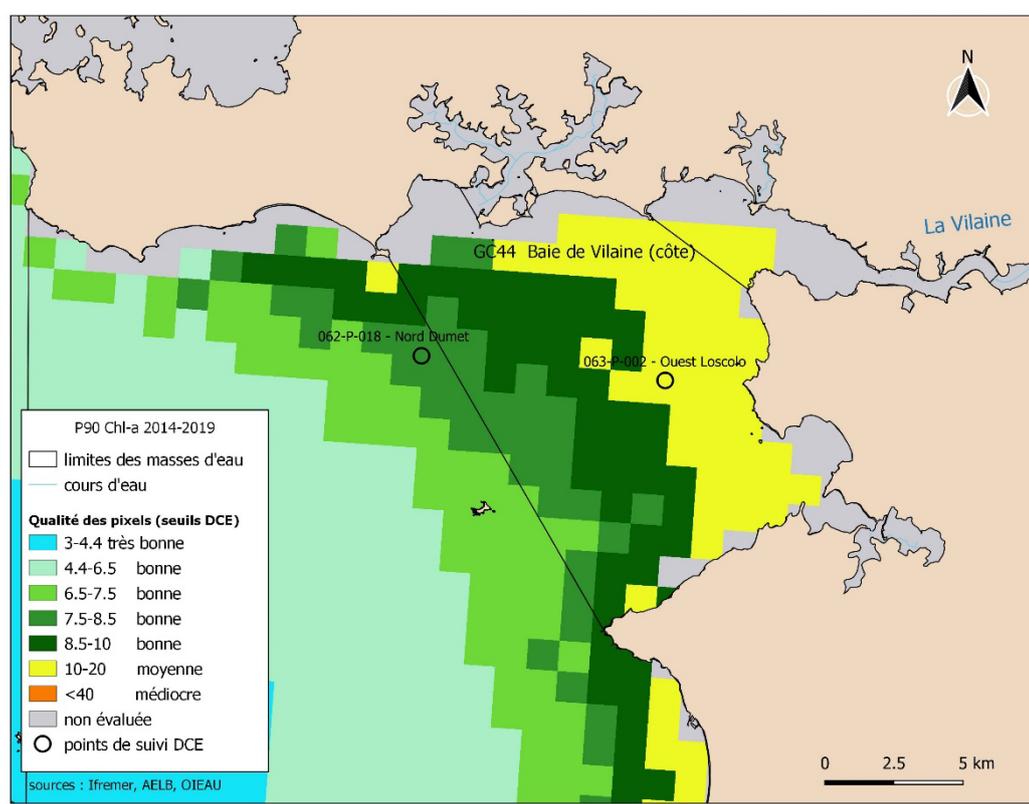


Figure 7. Représentation du P90 DCE satellite par pixel 2014-2019 – Baie de Vilaine – Dégradé de couleurs selon les classes de qualité DCE.

## 2.3.2 Physico-chimie

### 2.3.2.1 Méthode d'évaluation

La méthode d'évaluation de l'indicateur est présentée dans le guide REEEL (MTES, 2018).

Suite aux échanges du GT DCE Eaux Littorales (en 2019 et 2020), la grille d'évaluation de la température a évolué proposant deux classes de qualité : l'une « très bonne » (au lieu de « bonne » jusqu'à l'évaluation 2012-2017), et l'autre « inférieure à « bon ».

### 2.3.2.2 Principaux résultats

Toutes les masses d'eau présentent une qualité « bonne » à « très bonne », sauf la masse d'eau de transition de la GT31 – « Baie de l'Aiguillon » qui présente une qualité « moyenne » pour l'oxygène (Figure 8).

Pour chaque indicateur physico-chimique, les résultats des métriques et des EQR sont présentés en Annexe 2.

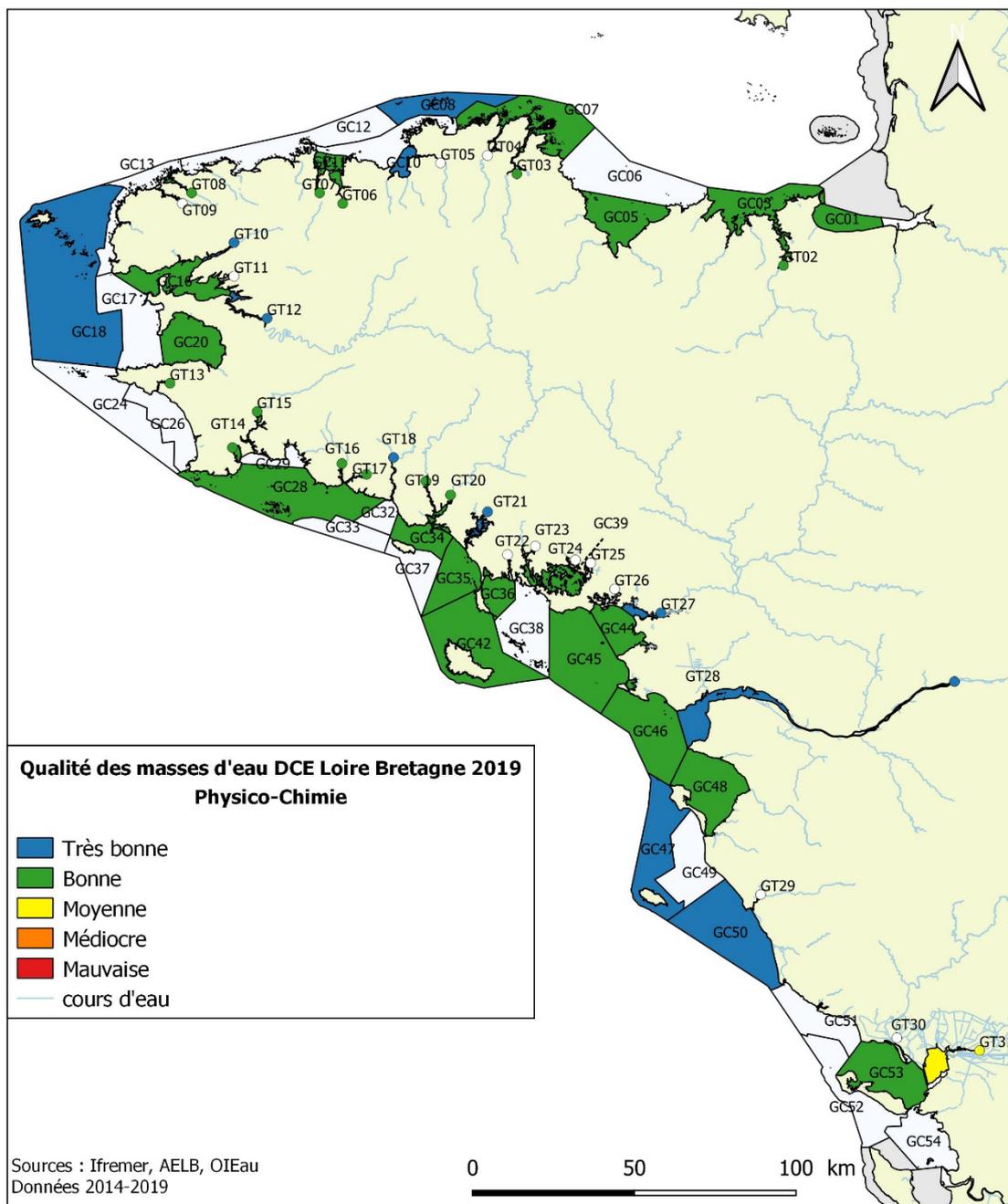


Figure 8. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Physico-chimie (données 2014-2019)

### 3 Suivi du compartiment benthique

La mise en place du suivi du compartiment benthique dans le cadre de la DCE s'est historiquement appuyée sur le Réseau de surveillance BENThique (REBENT) qui existait déjà en Bretagne lors de la mise en place de la DCE. Les objectifs du REBENT sont la connaissance des habitats marins benthiques côtiers et la détection des évolutions à moyen et long terme, notamment pour ce qui concerne la diversité biologique.

Le REBENT s'est construit et développé avec la contribution de nombreux partenaires scientifiques et techniques : l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) de Brest, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Concarneau, la Station Biologique de Roscoff, le Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues (CEVA) de Pleubian, les unités DYNECO et Littoral d'Ifremer.

Dans les Pays de la Loire, les stations DCE ont été déterminées suite au travail de prospection réalisé en 2006. Des échanges entre les intervenants de la Bretagne et ceux des Pays de la Loire ont permis de s'assurer de la cohérence et de l'homogénéité des suivis à l'échelle du bassin.

Le suivi du compartiment benthique s'appuie sur :

- le suivi des invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidale et subtidale,
- le suivi des macroalgues sur substrat rocheux en zones intertidale et subtidale, et le suivi des blooms de macroalgues opportunistes,
- le suivi des angiospermes : herbiers de *Zostera noltei* et *Zostera marina*.

Le suivi des macroalgues pérennes de substrats durs n'est pas présenté dans ce rapport car il n'est plus inclus dans la convention surveillance RCS DCE Ifremer/AELB depuis 2017. La mise en œuvre de ce suivi est réalisée dans le cadre d'une convention MNHN/AELB.

Le protocole mis en œuvre et les résultats obtenus sont détaillés dans les rapports des opérateurs (IUEM UBO, 2020 ; Biolittoral, 2020 ; CNRS UPMC, 2020 ; Adera Cellule Cohabys 2020).

### 3.1 Suivi du substrat meuble

#### 3.1.1 Principe de la programmation DCE : paramètres suivis, fréquences et masses d'eau concernées

##### 3.1.1.1 Paramètres

En 2019, le suivi ne concerne que les MEC car l'indicateur pour les MET est en cours de développement.

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

- la liste des espèces présentes,
- le dénombrement des individus par espèce,
- la granulométrie,
- le taux de matière organique.

Ces éléments servent à calculer l'indice M-AMBI qui est un indicateur multi-métrique combinant la richesse spécifique, la diversité (Shannon Wiener) et la sensibilité des différents groupes à la pollution organique (AMBI).

L'échantillonnage des invertébrés benthiques de substrat meuble a lieu tous les trois ans sur l'ensemble des stations retenues pour le contrôle de surveillance, et tous les ans sur les sites d'appui (Figure 9).

A compter de l'année 2015, le nouveau protocole de suivi a été appliqué (Garcia *et al*, 2014). Garcia *et al* (2014) détaille le planning, les périodes et les méthodes de prélèvement des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles des façades Manche et Atlantique dans le cadre de la DCE. Les auteurs précisent également les techniques d'analyse des échantillons et le mode de bancarisation des données.

Parmi les quarante-deux stations suivies, huit sont des sites d'appui<sup>9</sup> suivis annuellement afin d'identifier plus finement les évolutions des communautés benthiques dans le cadre de la DCE. Ces sites sont les suivants :

- **quatre sites en zone intertidale** : « Sainte-Marguerite » (GC13), « Saint Efflam » (GC10), « Erdeven » (GC34), « Baie de Bourgneuf - La Berche » (GC 48),
- **quatre sites en zone subtidale** : « Pierre Noire » (GC11), « Concarneau » (GC28), « Vilaine côte » (GC44), « Brétignolles large » (GC50).

Les quarante-deux stations sont réparties dans 17 MEC en zone intertidale et 17 MEC en zone subtidale.

En 2018, une prospection a été menée dans la masse d'eau RCS GC39 - « Golfe du Morbihan » pour remplacer la station Kerjouanno située dans une masse d'eau non RCS : la GC38 - « Golfe du Morbihan Large ». Cette nouvelle station « Arzon – Trois Fontaines » a été suivie pour la première fois en 2019.

---

<sup>9</sup> Les sites d'appui font partie du volet d'acquisition de connaissances de la DCE et permettent d'estimer la part de variabilité naturelle et celle due à une action anthropique (Goyot *et al*, 2016). Ils permettent d'avoir un suivi annuel en différents points du littoral.

### 3.1.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation

Le réseau de contrôle de surveillance s'appuie sur quarante-deux stations du RCS. Ce suivi concerne dix-sept MEC et vingt-deux stations en zone intertidale, ainsi que dix-sept MEC et vingt stations en zone subtidale. En 2019, le suivi de l'ensemble des stations était programmé.

Le détail des stations et des masses d'eau suivies en 2019 ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.

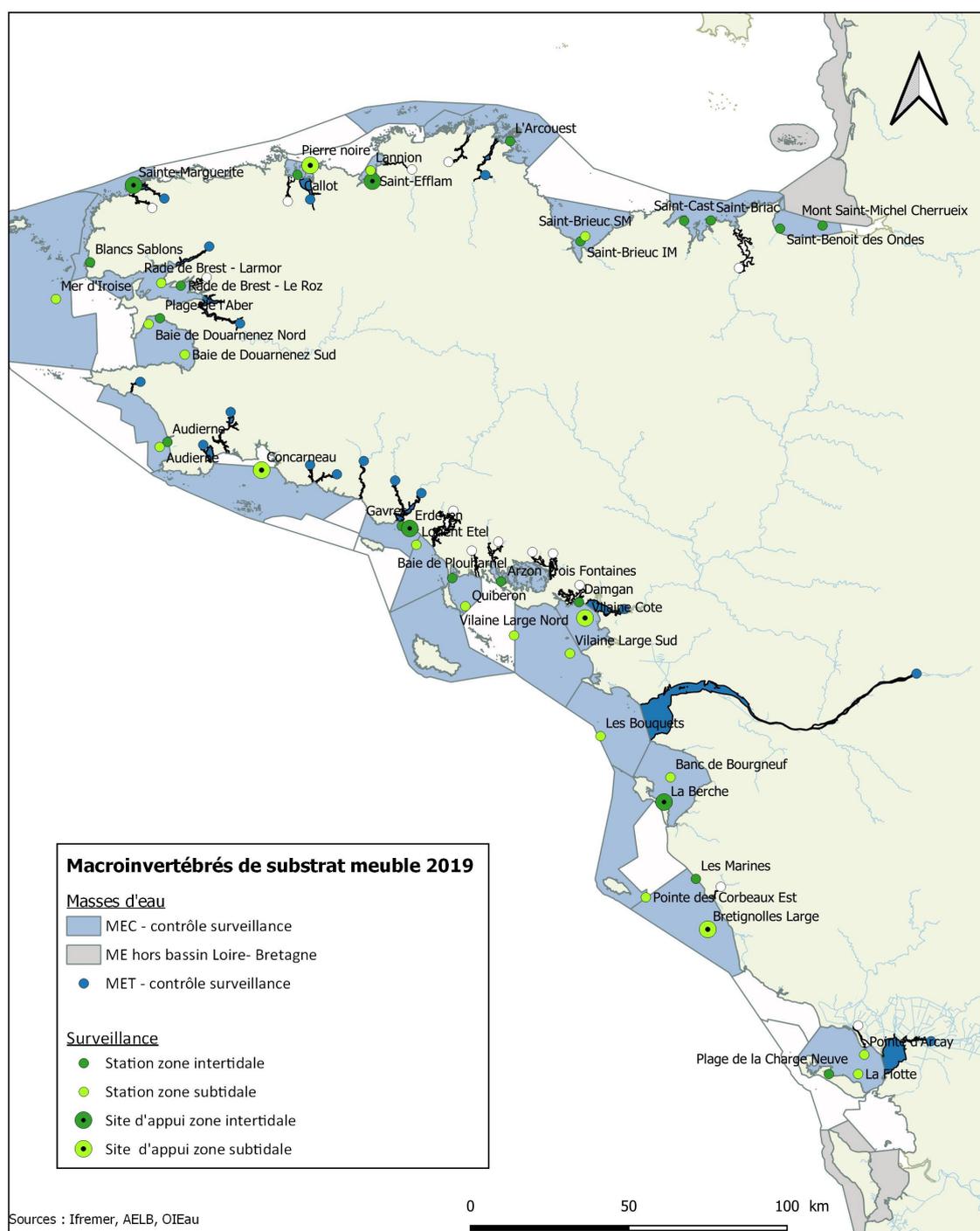


Figure 9. Stations suivies pour les invertébrés benthiques de substrat meuble – suivi DCE 2019.

### 3.1.1.3 Intervenants

**Pour la zone intertidale**, les stations bretonnes en MEC ont été suivies par l'équipe du LEMAR (IUEM - UBO). Les stations de Loire-Atlantique et Vendée ont été suivies par Bio-littoral. La station de Charente - Maritime a été suivie par la cellule Cohabys de l'ADERA.

**Pour la zone subtidale**, les stations bretonnes en MEC ont été suivies par l'équipe de la Sorbonne université - Station biologique de Roscoff. Les stations de Loire-Atlantique et Vendée ont été suivies par Bio-littoral. Les stations de Charente - Maritime ont été suivies par la cellule Cohabys de l'ADERA.

Le détail des suivis est présenté dans les rapports rédigés par l'IUEM UBO (IUEM-UBO,2020), la station biologique de Roscoff (Station biologique de Roscoff, 2020), Biolittoral (Biolittoral, 2020) et la cellule Cohabys de l'ADERA (ADERA Cellule Cohabys, 2020).

### 3.1.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2019

L'ensemble des stations a été échantillonné, à l'exception de la station « Audierne SM » - 042-P-045 du fait de conditions météo défavorables.

Par ailleurs, certaines données sont manquantes en 2019 pour les raisons suivantes :

- absence de données granulométriques de la station 038-P-014 « Mer d'Iroise SM » car les échantillons n'ont pu être prélevés à cause d'une houle trop importante,
- absence de données granulométriques de la station 043-P-024 « Concarneau SM » et de données de matière organique de la station 033-P-047 « Pierre Noire SM » suite à la perte des échantillons.

### 3.1.3 Résultats

#### 3.1.3.1 Méthode d'évaluation

L'évaluation de l'indicateur s'appuie sur l'indicateur M-AMBI, nécessitant un calcul à l'échelle de la façade Manche - Atlantique. Le calcul est donc réalisé tous les 3 ans : la dernière période de calcul concernait le jeu de données 2013-2018, la prochaine période de calcul concernera les données 2015-2020 en vue de l'harmonisation des calendriers avec l'évaluation du « bon état écologique » dans le cadre de la DCSMM. Cette évaluation intermédiaire 2019 s'appuie donc sur les EQR calculés avec les données 2013-2018 intégrant l'ensemble des résultats disponibles sur cette période. La méthode d'évaluation de l'indicateur est présentée dans le guide REEEL (MTES, 2018).

#### 3.1.3.2 Principaux résultats

Toutes les masses d'eau présentent une qualité « bonne » à « très bonne » pour l'indicateur global qui intègre les résultats obtenus sur les stations subtidales et intertidales (Figure 10.). Cependant, deux masses d'eau présentent une qualité moyenne pour l'évaluation des macroinvertébrés en zone intertidale (GC48 et GC53).

Deux stations permettent de caractériser la zone intertidale de la masse d'eau GC48 « Baie de Bourgneuf » : « La Berche int HZN » et « Les Moutiers IMF1 ». La première station est située dans une vasière le long de l'île de Noirmoutier. Elle est fortement colonisée par les hydrobies en 2018 et sa qualité est « moyenne » (EQR = 0,46). La seconde station, située du côté du continent, est évaluée de bonne qualité.

Concernant la masse d'eau « Pertuis Breton » (GC53), la station « Plage de la charge Neuve int HZN » est de qualité « moyenne » (EQR = 0,5). L'espèce dominante en 2016 est le mollusque *Peringia ulvae*.

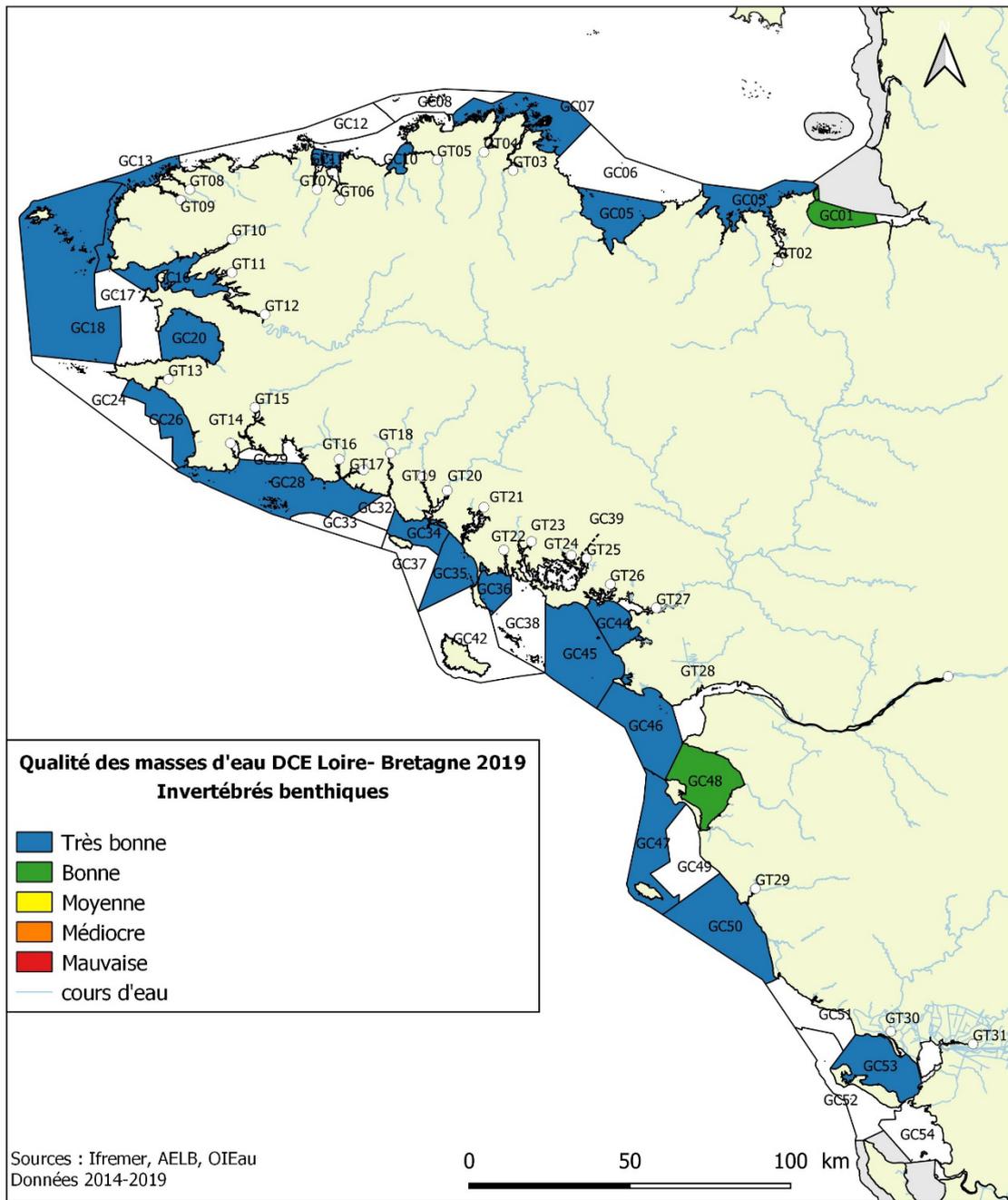


Figure 10. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Invertébrés benthiques (données 2013-2018).

## 3.2 Suivi des angiospermes

### 3.2.1 Principe de la programmation DCE : paramètres suivis, fréquences et masses d'eau concernées

#### 3.2.1.1 Paramètres

Les deux espèces de phanérogames *Zostera marina* et *Zostera noltei* sont présentes et suivies dans le bassin Loire-Bretagne (Figure 11). Depuis la révision du protocole de suivi (Auby *et al.* 2014), le suivi des deux espèces de zostères est annuel. Les paramètres suivis sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3. Eléments du protocole de suivi des herbiers de zostères (d'après Auby *et al.* 2014).

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

#### 3.2.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation

Les herbiers de *Zostera marina* sont surveillés dans neuf masses d'eau côtières, à raison d'un site par masse d'eau.

Les herbiers de *Zostera noltei* sont surveillés dans quatre masses d'eau côtière et deux masses d'eau de transition, à raison d'un site par masse d'eau, sauf dans la GC53 « Pertuis Breton » qui contient deux sites de suivi.

Les stations suivies sont localisées sur la Figure 11.

A compter de 2017, les trois points de suivi de la station « Molène HZM » (GC 18 « Iroise (large) »), ont été déplacés suite au constat d'une raréfaction progressive de l'herbier sur les points initiaux. Cette raréfaction résulterait de mouvements hydro-sédimentaires du banc de sable ayant conduit à un colmatage sédimentaire sur la station suivie jusqu'en 2016. Les nouvelles coordonnées géographiques des sites de suivi ont été précisées dans la base de données Quadrige<sup>2</sup> ainsi qu'en Annexe 1.

Compte tenu de l'étendue de l'herbier et du rôle écologique qu'il joue dans le Golfe du Morbihan, il a été proposé de renforcer le suivi en ajoutant deux stations de suivi : une pour chaque espèce. La prospection réalisée en 2019 a permis de définir deux nouvelles stations :

- « Toulindac HZM » – 061-P-106 pour le suivi de *Zostera marina*
- « Baie de l'ours int HZN » - 060-P-049 pour le suivi de *Zostera noltei*

Le détail des stations et des masses d'eau suivies en 2019 ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.

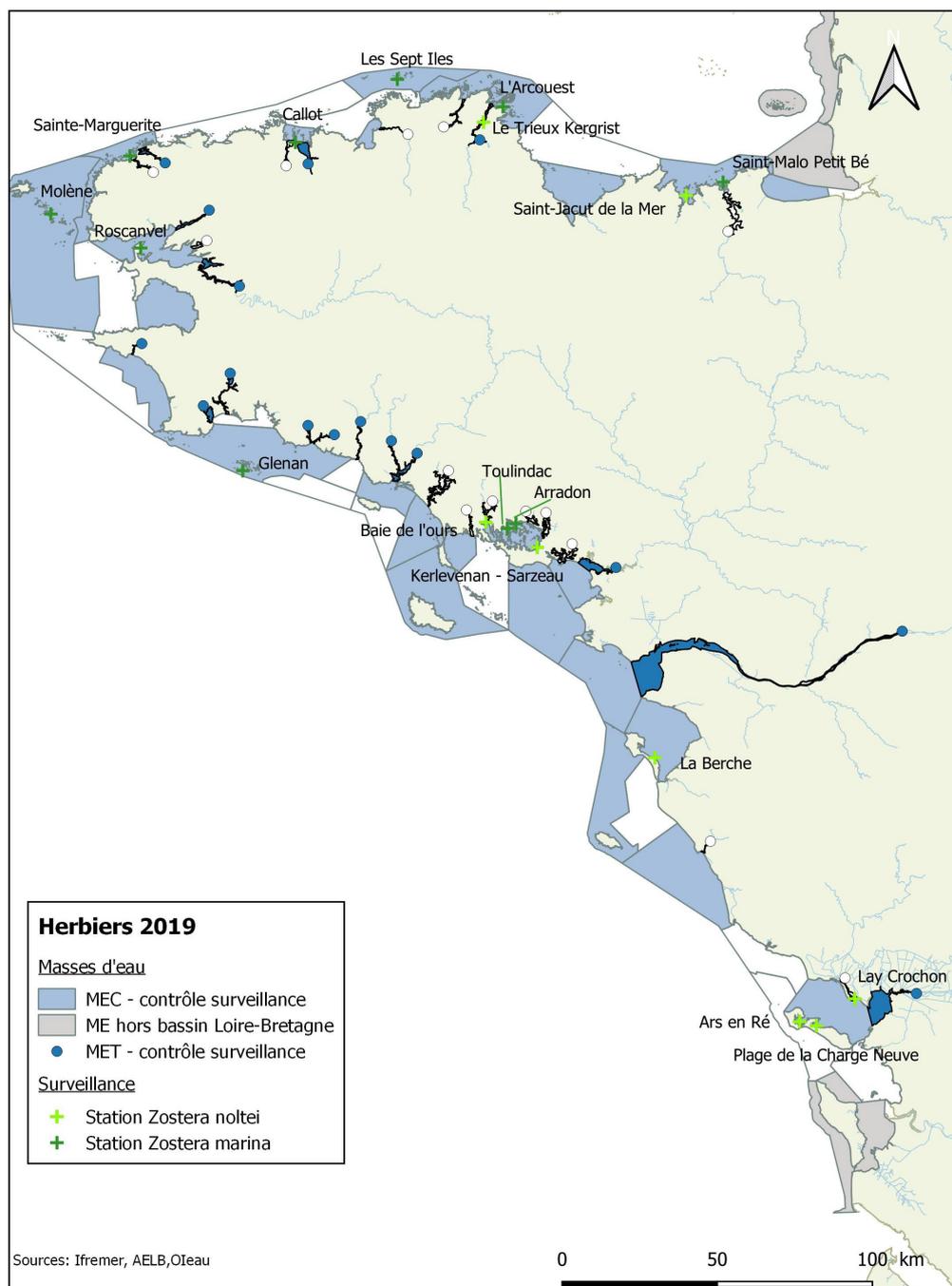


Figure 11 : Stations de suivi des herbiers de zostères.

### 3.2.2 Bilan de la surveillance réalisée

#### 3.2.2.1 Intervenants

Pour les herbiers de zostères naines, les relevés ont été assurés par les laboratoires Environnement et Ressources de l’Ifremer à « Saint-Jacut de la mer », à « Kerlevenan – Sarzeau » et à « La Berche », ainsi que par l’équipe de l’ADERA-Cohabys pour les herbiers des pertuis charentais (ADERA-Cohabys, 2019). Pour les herbiers de zostères marines, les relevés ont été réalisés par l’équipe de l’UBO-LEMAR (IUEM UBO, 2020) et par l’équipe du Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan (PNR, 2020).

#### 3.2.2.2 Bilan des observations réalisées en 2019.

L’ensemble des observations programmées pour l’année 2019 a été réalisé.

Le premier suivi a pu être mis en place pour les deux nouvelles stations du Golfe du Morbihan. Le suivi a été réalisé par l’équipe de l’UBO-LEMAR sur la station « Toulindac HZM » et par l’équipe du Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan sur la station « Baie de l’ours int HZN ».

Concernant le suivi de la station « Baie de l’ours int HZN », les prélèvements pour la granulométrie et pour la matière organique n’ont pu être effectués car le PNR Golfe du Morbihan ne disposait pas du carottier préconisé par le protocole. De plus des échantillons de macroalgues n’ont pu être analysés par la cellule Cohabys de l’ADERA à cause d’un problème de transport entraînant la décomposition des échantillons.

### 3.2.3 Résultats

#### 3.2.3.1 Méthode d’évaluation

L’évaluation de l’indicateur s’appuie sur trois métriques : évolution de l’extension spatiale de l’herbier, évolution de l’abondance de l’herbier et évolution du nombre d’espèces au cours du temps (*Zostera noltei* et *Zostera marina*). La méthode d’évaluation de l’indicateur est présentée dans le guide REEEL (MTES, 2018).

#### 3.2.3.2 Principaux résultats

Toutes les masses d’eau présentent une qualité « bonne » à « très bonne » à l’exception de la masse d’eau GC08 - « Perros-Guirrec (large) » dont la qualité est « moyenne » (Figure 12).

Dans cette masse d’eau (GC08), seule *Zostera marina* est présente. Cette zone est située à l’écart des pressions urbaines et industrielles. Pour les experts, il semble donc inutile de s’interroger sur l’origine anthropique de ce déclin. Les roches en mode battu dominant dans ce secteur, très exposé aux vagues et au vent. Les herbiers de zostères y sont cantonnés à quelques secteurs sableux dans la partie basse de l’estran et en zone subtidale. La forte régression de l’extension des herbiers entre les deux années de mesure (7 ha en 2005 (DREAL Bretagne, 2006) et 2,32 ha en 2013 (Harin *et al.*, 2016)) génère un indice très faible indiquant une altération sévère. Il convient néanmoins de relativiser cette évolution en prenant en compte la possible surestimation de la première emprise. De plus, si cette réduction est réelle, elle pourrait être due à la seule modification des contraintes hydrodynamiques sur cette zone agitée (Auby *et al.*, 2018).

Les résultats des différentes métriques et des EQR sont présentés en Annexe 2.

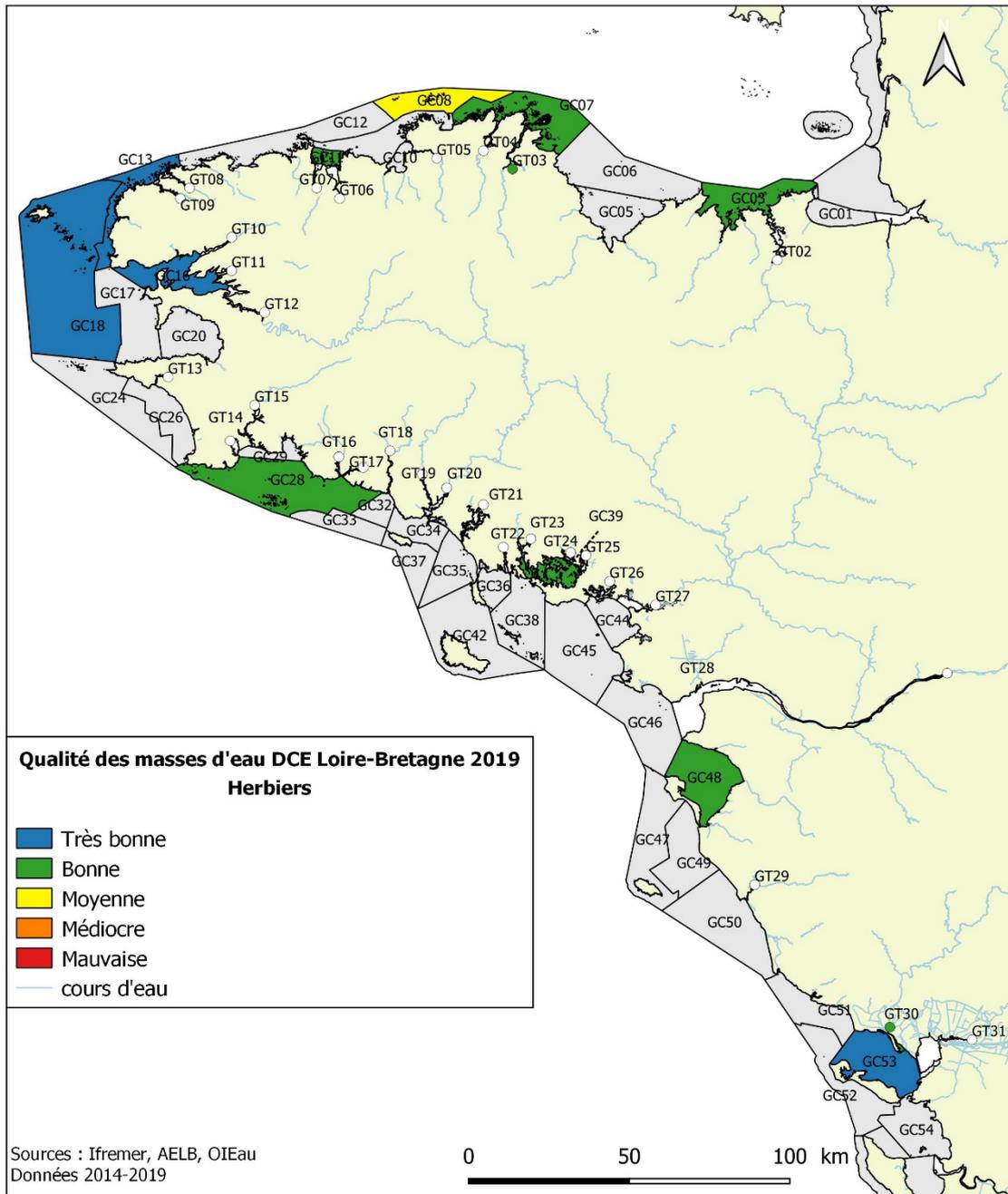


Figure 12. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Angiospermes (données 2014-2019).

## 4 Suivi des contaminants chimiques

### 4.1 Principe de la programmation DCE : paramètres suivis, fréquences et masses d'eau concernées

Le contrôle de surveillance de la DCE, concernant les contaminants chimiques, s'intègre au programme de suivi du réseau ROCCH opéré par Ifremer, bénéficiant ainsi du savoir-faire acquis depuis plusieurs décennies pour les protocoles d'échantillonnage, d'analyse et l'interprétation des résultats.

L'arrêté du 17 octobre 2018<sup>10</sup> définit les modalités de suivi des masses d'eau (Tableau 4).

Tableau 4 : Programme de surveillance de l'état des eaux selon l'arrêté du 17 octobre 2018<sup>6</sup>

Paramètres	Matrice	Fréquence et période de suivi	Nb années /SDAGE	Commentaires
Substances prioritaires de l'état chimique DCE	Mollusque	Annuelle	2	Substances disposant d'une NQE <sup>1</sup> applicable aux mollusques et substances prioritaires bioaccumulées par les mollusques bivalves et non métabolisées par ces organismes
	Eau (ou échantillonneurs passifs) <sup>2</sup>	Mensuelle	1	Substances ne disposant pas de NQE <sup>1</sup> biote et substances n'étant pas bioaccumulées par les mollusques bivalves
Substances pertinentes	Eau (ou échantillonneurs passifs) <sup>2</sup>	A définir selon les chantiers en cours sur les échantillonneurs passifs.		Contrairement aux substances de l'état chimique et de l'état écologique, <b>les substances pertinentes à surveiller ne sont pas utilisées pour évaluer l'état des eaux de surface</b> . Leur suivi permet de préciser les niveaux de présence et de risques associés à ces substances, en vue d'une possible inclusion dans les listes de polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE).
	Sédiment	Annuelle	1	
Les polluants spécifiques de l'état écologique	Aucune liste n'a été définie en métropole.			

1 : NQE = norme de qualité environnementale

2 : Les prescriptions nationales seront définies en fonction des résultats des chantiers en cours sur les échantillonneurs passifs.

<sup>10</sup> Arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

#### 4.1.1 Matrices

En milieu marin, les contaminants chimiques se retrouvent généralement à l'état de traces sous l'effet de la dilution en milieu marin. Compte tenu des difficultés de collecte d'échantillons valides pour des analyses de traces dans l'eau et de la faible représentativité spatiale et temporelle de ceux-ci, le suivi de la qualité chimique du milieu marin s'appuie préférentiellement sur des matrices intégratrices<sup>11</sup> : le **biote (moule ou huître) et le sédiment**. Les mollusques bivalves et les sédiments sont utilisés comme indicateurs de contamination du milieu marin. Ces supports permettent d'intégrer la contamination chronique d'une masse d'eau sur plusieurs mois pour le biote et plusieurs années pour le sédiment. Ils permettent de s'affranchir des fluctuations rapides dans la colonne d'eau et de faciliter les analyses du fait des concentrations plus élevées dans ces matrices que dans l'eau.

Ces deux matrices sont complémentaires pour le suivi de la qualité chimique du milieu marin. En effet les secteurs géographiques échantillonnés sont différents et dépendent de la disponibilité de la matrice : mollusques sur la frange littorale, dont l'estran, et sédiments plus au large sur les fonds meubles. L'accumulation dans le sédiment et la bioaccumulation dans les mollusques diffèrent et dépendent des caractéristiques des composés chimiques. Les mollusques vont bioaccumuler les fractions biodisponibles des composés, les sédiments vont accumuler les fractions adsorbables sur les sédiments.

Les fréquences d'échantillonnage définies dans le cadre de la DCE dépendent des capacités d'intégration de chacune des matrices ainsi que des contraintes opérationnelles pour collecter les échantillons. Les variations physiologiques des mollusques entraînent des variations dans les niveaux de concentration dans la chair de ces organismes au cours de l'année. Il est donc recommandé de viser la période la plus stable physiologiquement et d'échantillonner toujours à la même période chaque année. Un suivi annuel en février est réalisé dans le cadre de la DCE. Dans le sédiment, en fonction des vitesses de sédimentation, le premier centimètre superficiel des sédiments peut intégrer plusieurs années de contamination. Dans ces conditions il n'est pas nécessaire de revenir tous les ans sur un même lieu. Un suivi tous les six ans est réalisé dans le cadre de la DCE (Claisse, 2009 ; Mauffret *et al*, 2018).

La surveillance des contaminants chimiques s'appuie aussi en Loire-Bretagne sur la surveillance d'effets sur la biologie de familles de contaminants chimiques. Le biomarqueur le plus communément suivi par les états membres européens est l'imposex. Il correspond à la masculinisation des femelles de certaines espèces de gastéropodes marins en présence de TBT (tributyl étain, molécule utilisée dans les peintures anti-salissures). C'est un bioindicateur spécifique : son intensité est proportionnelle à la contamination par le TBT. Ainsi le suivi de l'imposex, est réalisé, chaque année au titre de la convention OSPAR depuis 2003. En Loire-Bretagne, le suivi s'appuie sur les nuelles (*Nucella lapilus*) et a été réalisée en 2019.

#### 4.1.2 Paramètres

En Loire-Bretagne, le **suivi des contaminants chimiques** est réalisé **tous les ans dans les coquillages** et **une fois tous les 6 ans dans les sédiments** (dernière campagne réalisée en 2020-2021). Les analyses portent :

---

<sup>11</sup> Matrice = compartiment homogène de l'environnement qui sert de support d'analyse (ex : mollusque, eau, sédiment, poisson, ...)

- sur les substances OSPAR : 3 métaux (Pb, Cd, Hg), 9 HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)<sup>12</sup>, 7 PCB (polychlorobiphényles)<sup>13</sup>, les PBDE (polybromodiphényléthers) et les HBCDD<sup>14</sup>
- sur les substances listées dans l'annexe 7 du guide REEEL et concernant la matrice mollusque : cadmium (OSPAR), plomb (OSPAR), anthracène (OSPAR), fluoranthène (OSPAR), naphthalène, benzo(a)pyrène (OSPAR), chlorfenvinphos, chlorpyrifos, DDT (somme des 4 isomères : DDT 24', DDT 44, DDE 44', DDD44'), HCH (somme des 4 isomères :  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ), DEHP, nonylphénols, octylphénols, pentachlorophénol, trichlorobenzène, pentachlorobenzène, trifluraline, dioxines et composés de type dioxines (PCDD, PCDF et PCB-DL),
- sur le TBT, substance suivie dans 10 masses d'eau dans le cadre du RCO.

Les substances listées dans l'annexe 7 du guide REEEL sont les substances prioritaires disposant d'un seuil environnemental applicable dans le biote (mollusque ou poisson).

Depuis 2017, une décision nationale (MTE<sup>15</sup>, MAA<sup>16</sup>, Agences de l'Eau et Ifremer) a conduit à la mutualisation des prélèvements de coquillages et de certaines analyses chimiques réalisées dans le cadre des suivis sanitaire et environnemental. C'est pourquoi, depuis 2017, les prélèvements sont réalisés en février, période de l'année où les concentrations sont les plus élevées, au lieu de novembre, saison à laquelle les prélèvements étaient précédemment réalisés.

Le Tableau 5 récapitule l'ensemble de la programmation DCE concernant les contaminants chimiques suivi en Loire-Bretagne.

Le protocole mis en œuvre et les résultats obtenus par l'opérateur du suivi Imposex sont présentés dans Toxem (2019).

Tableau 5. Suivi réalisé en 2019 pour l'évaluation de la qualité chimique des masses d'eau.

Paramètres	Matrice	Fréquence de suivi et période de réalisation	Nb années/SDAGE
Substances OSPAR Substances guide REEEL TBT	biote (mollusque)	Annuelle (fin janvier à début mars 2019)	6
Imposex	gastéropodes	Annuelle (entre mars et août 2019)	6

<sup>12</sup> HAP : Anthracène, fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(ghi)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, phénanthrène, benzo(a)anthracène, chrysène, pyrène.

<sup>13</sup> PCB n° 101, 52, 28, 180, 153, 138, 118

<sup>14</sup> L'analyse des pesticides organochlorés (lindane et DDT) n'étant plus recommandée par OSPAR en 2017, ces substances n'ont pas été analysées en 2017.

<sup>15</sup> Ministère de la Transition Ecologique

<sup>16</sup> Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

### 4.1.3 Masses d'eau surveillées : programmation

Conformément à la Directive Cadre sur l'Eau, toutes les masses d'eau ne font pas l'objet d'un suivi pour les contaminants chimiques. Le suivi ne concerne que les masses d'eau RCS à condition qu'au moins l'une des matrices utilisées pour le suivi (biote et sédiment) soit disponible et accessible.

#### 4.1.3.1 Suivi des substances OSPAR dans les coquillages

Treize masses d'eau côtière RCS (12 masses d'eau RCS + la masse d'eau GC29<sup>17</sup>) et dix masses d'eau de transition (9 masses d'eau RCS + la masse d'eau GT 09<sup>18</sup>) sont suivies chaque année dans le cadre du contrôle de surveillance, soit près de 50 % des masses d'eau du réseau de contrôle de surveillance. Ce suivi annuel s'appuie sur l'analyse des substances chimiques dans les huîtres ou les moules.

Pour rappel, en 2017, une nouvelle station biote a été ajoutée pour compléter le RCS. Il s'agit de la station « Baie de Lampaul » (037-P-005) située dans la masse d'eau RCS GC18 - « Iroise (large) ». Cette station permet d'étendre la stratégie d'échantillonnage vers l'ouest et de faire le lien avec les eaux du large suivies dans le cadre de la DCSMM.

Dans le cadre du contrôle opérationnel, suite aux dépassements identifiés dans le biote lors de l'état des lieux 2019 et au résultat des suivis imposex, le TBT est suivi dans dix masses d'eau : GC16 - « Rade de Brest », GC20 - « Baie de Douarnenez », GC29 - « Baie de Concarneau », GC53 - « Pertuis Breton », GT09 - « L'Aber Benoît », GT10 - « L'Elorn », GT12 - « L'Aulne », GT13 - « Le Goyen », GT17 - « Le Belon » et GT20 - « Le Blavet » (voir détails paragraphe 1.2).

Pour rappel, en 2018, les noms de trois stations ROCCH ont été mis à jour. Les correspondances des anciens et nouveaux noms de stations sont indiquées en Annexe 1.

La localisation des stations de suivi est présentée sur la Figure 13.

#### 4.1.3.2 Suivi des substances OSPAR dans les sédiments

Il n'y a pas eu de suivi dans les sédiments en 2019. Les dernières campagnes ROCCHSED pour le secteur Loire-Bretagne ont eu lieu en 2014 – 2015 puis 2020-2022 (résultats en cours).

#### 4.1.3.3 Suivi de l'imposex

Depuis plusieurs années, le calcul d'indice imposex est rendu impossible sur un certain nombre de sites où la présence du syndrome de Dumpton (SD) est détectée. Le syndrome de Dumpton est une anomalie génétique qui, sous sa forme la plus marquée, entraîne le non développement des organes sexuels mâles (défaut de développement du pénis), que ce soit chez les mâles ou les femelles. Les femelles touchées par le SD deviennent donc inaptes pour jouer leur rôle de témoin de l'effet du TBT (Toxem, 2019). Ainsi en 2018, une réflexion a conduit à optimiser le suivi imposex afin de faire évoluer la stratégie d'échantillonnage pour concentrer les efforts sur les secteurs à enjeu, tout en tenant compte des difficultés d'analyses liées au syndrome de Dumpton.

En Loire-Bretagne, en 2019, le suivi de l'imposex a été planifié sur 18 stations réparties dans les secteurs de « Roscoff », « Brest », « Concarneau », « Lorient », « St-Nazaire » et « La Rochelle ». Suite aux prospections lancées en 2018 dans l'estuaire de la Loire pour contourner le syndrome de Dumpton, deux stations (parmi les 18) ont été suivies dans la masse d'eau de transition GT28

<sup>17</sup> Cette masse d'eau non RCS fait l'objet d'un suivi DCE biote au niveau de la station historique ROCCH et est suivie pour le TBT.

<sup>18</sup> Cette masse d'eau non RCS fait l'objet d'un suivi DCE biote au niveau de la station historique ROCCH, appelée « Aber Benoît », du fait de la contamination en TBT dans le biote et de l'historique de données disponibles.

– « La Loire » (hors convention DCE Ifremer/AELB) afin d’affiner la stratégie de surveillance pour l’estuaire.

La localisation des stations suivies en 2019 est présentée sur la Figure 14.

Le détail des stations et des masses d’eau suivies en 2019 pour l’ensemble des paramètres chimiques ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.

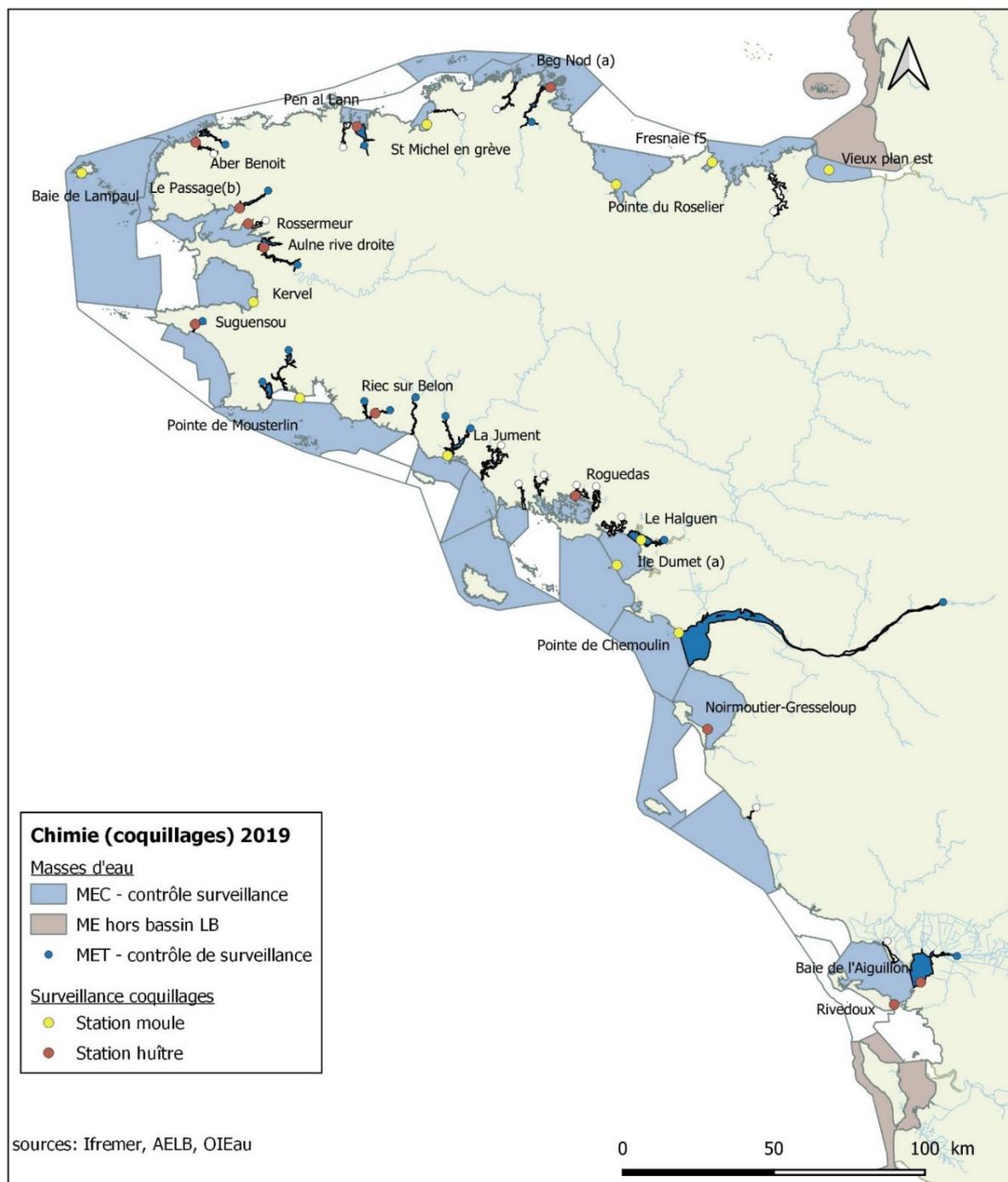


Figure 13. Stations de surveillance « chimie » en 2019: suivi dans les coquillages.

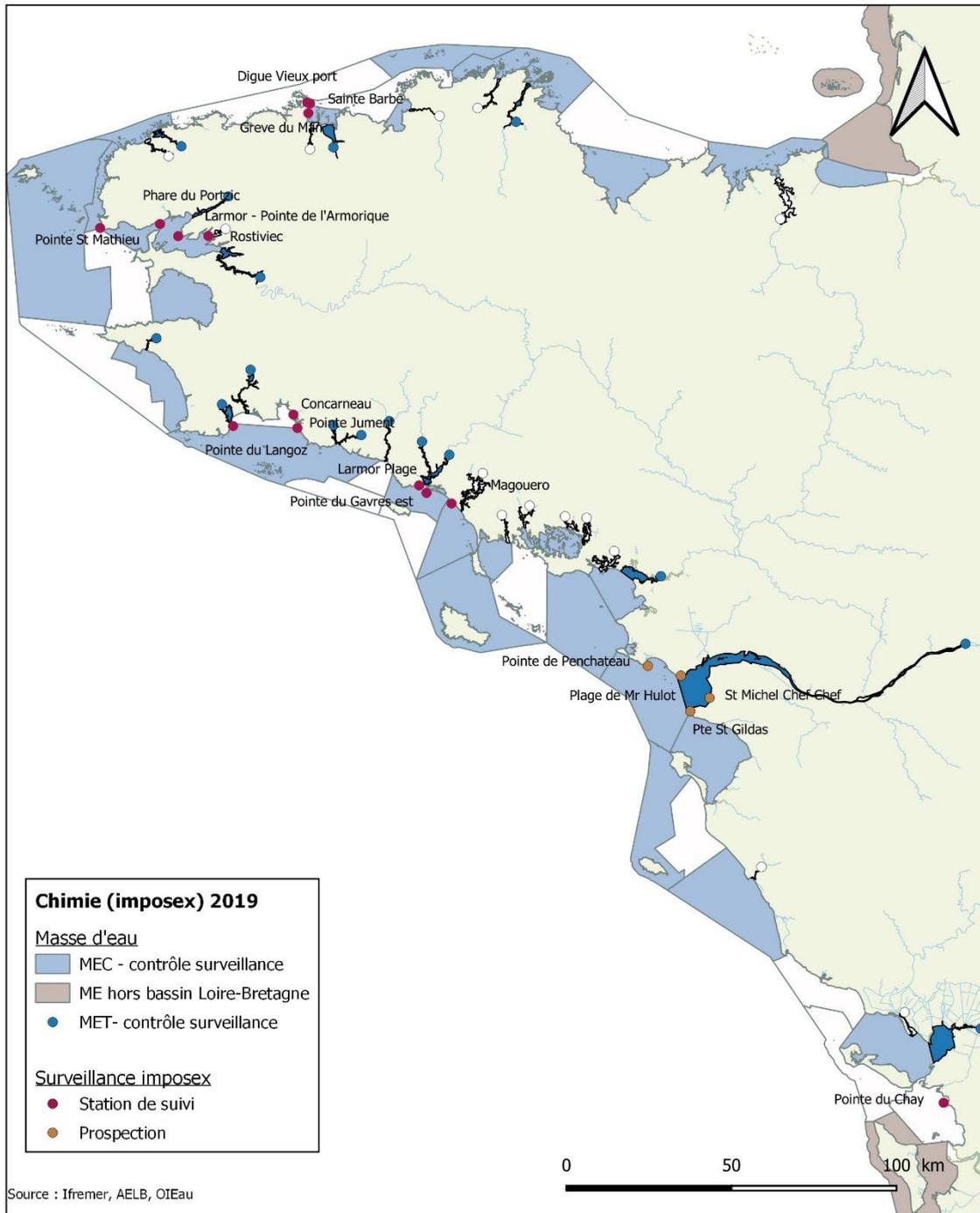


Figure 14. Stations de surveillance « chimie » en 2019 : suivi des effets biologiques du TBT (« suivi Imposex »).

## 4.2 Bilan de la surveillance réalisée

### 4.2.1 Intervenants

#### 4.2.1.1 Suivi des substances OSPAR dans les coquillages

Les prélèvements de coquillages ont été réalisés conformément aux instructions ROCCH par les Laboratoires Environnement Ressources de l’Ifremer entre le 24 janvier et le 21 mars 2019.

Les analyses sont prises en charge par l’Ifremer. Les dosages de métaux ont été réalisés par le laboratoire de biogéochimie des contaminants métalliques de l’Ifremer (BE/LBCM). Les analyses de contaminants organiques ont été sous-traitées au Laberca et au Laboratoire de l’Environnement et de l’Alimentation de Vendée.

#### 4.2.1.2 Suivi de l’imposex

Le suivi de l’imposex est réalisé par la société TOXEM. Les prélèvements et analyses ont été réalisés entre 20 mars et le 31 août 2019.

### 4.2.2 Bilan des prélèvements et analyses 2019 réalisés

En 2019, l’ensemble des échantillons a été prélevé à l’exception de la station « Ile Dumet (a) ». En effet l’échantillon n’a pas pu être fourni par le professionnel lors de la période d’échantillonnage requise. L’ensemble des analyses mentionnées au paragraphe 4.1.2 a été réalisé sur les vingt-deux échantillons de coquillages prélevés.

En 2019, 18 stations ont fait l’objet d’un suivi imposex dont les quatre stations prospectées en Loire.

## 4.3 Résultats

### 4.3.1 Mollusques (ou biote) et sédiments

#### 4.3.1.1 Méthode d’évaluation

La qualité des masses d’eau s’appuie sur les résultats obtenus dans deux matrices : le biote (moule ou huître) et le sédiment. L’indicateur a été calculé à partir des données de concentrations brutes disponibles pour le biote (entre 2017 et 2019) et à partir des données de concentrations normalisées disponibles dans les sédiments (entre 2014 et 2019, soit les données des campagnes ROCCHSED 2014-2015). La méthode d’évaluation de l’indicateur est présentée dans le guide REEEL (MTE, 2018). La méthode de normalisation des données acquises dans le sédiment est celle utilisée dans le cadre de l’évaluation DCSMM 2018 du descripteur 8 (Contaminants dans le milieu) (Mauffret *et al*, 2018). Des précisions sur le principe de normalisation sont apportées en fin de paragraphe. Enfin pour l’évaluation de la qualité chimique de la masse d’eau, si une substance dépasse le seuil pour une matrice (biote ou sédiment) sur une station de la masse d’eau, alors la qualité chimique de la masse d’eau est considérée comme mauvaise.

Les substances prises en compte sont celles de l’état chimique (c’est-à-dire les substances prioritaires de l’annexe I de la directive 2013/39/UE du 12 août 2013) qui ont été suivies entre 2017 et 2019 et qui disposent d’un seuil environnemental : NQE applicable aux mollusques, VGE ou seuil OSPAR<sup>19</sup> applicable aux mollusques. Parmi ces substances, celles disposant d’un seuil

---

<sup>19</sup> NQE = Norme de qualité environnementale, VGE = Valeur guide environnementale, seuil OSPAR = seuil environnemental de la convention OSPAR.

OSPAR pour le sédiment ont été retenues pour l'évaluation dans la matrice sédiment (Tableau 6). Certaines de ces substances sont considérées comme persistantes, bioaccumulables, toxiques (PBT) et ubiquistes : le mercure, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et le TBT. La DCE laisse la possibilité aux états membres de faire une évaluation de la qualité chimique avec l'ensemble des substances, et une évaluation de la qualité chimique sans les substances PBT ubiquistes. Pour rappel, seules dix masses d'eau ont fait l'objet d'analyses de TBT conformément à la stratégie d'échantillonnage définie sur cette période.

Tableau 6. Substances et seuils utilisés pour évaluer la qualité chimique  
Substances listées dans le guide REEEL pour les mollusques

Substances	N° CAS	Numéro substance DCE	Seuils applicable aux mollusques <sup>20</sup>	Seuil sédiment
Anthracène	1458	2	NQE mollusques : 173 µg/kg p.h.	ERL : 85 µg/kg p.s. 2.5% COT
Cadmium et ses composés	1388	6	NQE mollusques : 572 µg/kg p.h.	ERL : 1200 µg/kg p.s. 5% AI
DDT : somme des 4 isomères (DDT 24', DDT 44, DDE 44', DDD44')	famille	9 ter	NQE mollusques : 1282 µg/kg p.h.	pas de données
Fluoranthène	1191	15	NQE biote** : 30 µg/kg p.h.	ERL : 600 µg/kg p.s. 2.5% COT
HCH : somme des 4 isomères (α, β, γ, λ)	famille	18	NQE mollusques : 0,28 µg/kg p.h.	pas de données
Plomb et ses composés	1382	20	EC : 1500 µg/kg p.h.	ERL : 47000 µg/kg p.s. 5% AI
Naphtalène	1517	22	NQE mollusques : 214 µg/kg p.h.	ERL : 160 µg/kg p.s. 2.5% COT
Benzo(a)pyrène*	1115	28	NQE <sub>biote</sub> ** : 5 µg/kg p.h.	ERL : 430 µg/kg p.s. 2.5% COT
Chlorfenvinphos	470-90-6	8	NQE mollusques : 30,9 µg/kg p.h.	pas de données
Chlorpyrifos	2921-88-2	9	NQE mollusques : 10,32 µg/kg p.h.	pas de données
DEHP	117-81-7	12	NQE mollusques : 2920 µg/kg p.h.	pas de données
Nonylphénols	84852-15-3	24	NQE mollusques : 344 µg/kg p.h.	pas de données
Octylphénols	140-66-9	25	NQE mollusques : 2,29 µg/kg p.h.	pas de données
Pentachlorophénol	87-86-5	27	NQE mollusques : 41,6 µg/kg p.h.	pas de données
Trichlorobenzène	12002-48-1	31	NQE mollusques : 100,4 µg/kg p.h.	pas de données
Pentachlorobenzène	608-93-5	26	NQE mollusques : 2.29 µg/kg p.h.	pas de données
Trifluraline	1582-09-8	33	NQE mollusques : 116 µg/kg p.h.	pas de données
Dioxines et composés de type dioxines (PCDD, PCDF et PCB-DL)	-	37	NQE <sub>biote</sub> ** : 0,0065 µg/kg TEQ	pas de données
Mercure et ses composés	1387	21	EC : 0,5 mg/kg p.h.	ERL : 150 µg/kg p.s. 5% AI
TBT (10 ME concernées)	36643-28-4	30	EAC : 4,91 µg de [Sn]/kg p.s.	pas de données
Benzo(g,h,i)pérylène*	19-24-2		voir note bas de tableau*	ERL : 85 µg/kg p.s. 2.5% COT
Indeno(1,2,3-cd)pyrène*	193-39-5		voir note bas de tableau*	ERL : 240 µg/kg p.s. 2.5% COT

p.s. = poids sec ; p.h. = poids humide.

DDT = Dichlorodiphényltrichloroéthane ; TBT = Tributylétain

HCH = Hexachlorocyclohexane ; COT = Carbone organique total

\*Note 11 de la directive 2000/60/CE : pour le groupe de substances prioritaires dénommé "hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)" (n°28), la NQE pour le biote et la NQE-MA dans l'eau correspondante se rapportent à la concentration de benzo(a)pyrène, sur la toxicité duquel elles sont fondées. Le benzo(a)pyrène peut être considéré comme un marqueur des autres HAP et, donc, seul le benzo(a)pyrène doit faire l'objet d'une surveillance aux fins de la comparaison avec la NQE pour le biote ou la NQE-MA dans l'eau correspondante.

\*\*NQE biote<sup>20</sup> = Sauf indication contraire, la NQE pour le biote se rapporte aux poissons. Pour les substances fluoranthène et benzo(a)pyrène, la NQE pour le biote se rapporte aux crustacés et mollusques.

<sup>20</sup> Arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

### Précisions sur la normalisation des données dans le sédiment

Un sédiment fin est doté d'une capacité d'adsorption supérieure à un sédiment grossier de même origine. Il est donc plus apte à fixer les contaminants. Des sédiments de granulométrie différentes exposés à des niveaux de contamination chimique identiques, présenteront des niveaux de concentrations différents : plus le pourcentage de particules fines sera élevé, plus la concentration en contaminants chimiques sera élevée. Le sédiment étant utilisé ici comme un indicateur de contamination du milieu marin, il est nécessaire de normaliser les résultats pour prendre en compte les changements dans la composition physico-chimique des sédiments. La normalisation consiste à transformer la concentration de chaque échantillon en ce qu'elle serait si le paramètre normalisateur avait une valeur particulière : 5 % d'aluminium pour les métaux (50 000 mg/kg), ou 2,5 % de carbone organique pour les contaminants organiques (25 000 mg/kg).

#### 4.3.1.2 Principaux résultats

Parmi les substances qui ont servi à l'évaluation, celles qui dépassent les seuils environnementaux sont les suivantes : le TBT, certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les métaux (cadmium, mercure et plomb). Les différences par rapport à l'évaluation précédente (données 2013-2018), concernent la matrice biote. En effet le jeu de données relatif aux sédiments est le même que celui de l'évaluation précédente. On note le dépassement du TBT dans le biote sur une masse d'eau supplémentaire ainsi que l'absence de dépassement pour l'octylphénol. L'analyse de ces deux substances ne concernaient jusqu'en 2018 qu'un nombre restreint de masses d'eau. A partir de 2019, le TBT a été suivi dans dix masses d'eau au titre du RCO au lieu de quatre précédemment. L'octylphénol a été suivi dans l'ensemble des masses d'eau littorales du bassin Loire-Bretagne suite à la validation du seuil environnemental ( $NQE_{\text{mollusque}}$ ) (Tableau 6). Concernant le TBT, le dépassement est observé dans la « Rade de Brest » – GC16. Concernant l'octylphénol, aucun dépassement n'est observé. Le dépassement observé dans l'« Elorn » - GT10 lors des évaluations précédentes résultait de la concentration mesurée en 2016 dans les huîtres. Cette valeur a été jugée douteuse *a posteriori* après analyse d'un jeu de données plus conséquent sur le secteur.

La qualité chimique des masses d'eau est présentée sur la Figure 15. Les résultats détaillés par matrice sont présentés dans le Tableau 7 et le Tableau 8 et en Annexe 2.

Bien que son utilisation ait été réglementée et restreinte, le TBT dépasse les seuils environnementaux dans la matrice biote dans les quatre masses d'eau où il a été analysé. Il n'a pas été possible d'interpréter les résultats dans le sédiment pour ce composé car il n'existe pas de seuils OSPAR pour le TBT.

Les contaminations en HAP et métaux sont mises en évidence dans le sédiment principalement. Les HAP sont des composés organiques hydrophobes, ils vont par conséquent préférentiellement s'adsorber sur les sédiments. Les HAP peuvent avoir de nombreuses origines. Ils sont ainsi regroupés en trois catégories : diagénétique, pétrogénique et pyrolytique. Les HAP diagénétiques sont formés naturellement par les organismes vivants. Les HAP pétrogéniques sont introduits dans l'environnement à partir de produits pétroliers et leurs dérivés ; cette source est responsable d'émissions plus localisées qui peuvent être chroniques (activité portuaire, raffinerie, lessivage des infrastructures routières) ou accidentelles (marée noire). Les HAP d'origine pyrolytique proviennent de la combustion incomplète de matière organique d'origine naturelle (feux, volcanisme) ou anthropique (activité domestique ou industrielle : échappements d'automobiles, du raffinage du pétrole, de la distillation du charbon, de la combustion de bois, de charbon... ).

Cette dernière source est responsable de la majorité des émissions de HAP dans l'atmosphère (Neff, 1979 in Mauffret *et al*, 2018).

Concernant les métaux, les activités minières du bassin Loire-Bretagne ou l'ancienne industrie de fabrication de plomb tétra-éthyle dans l'estuaire de la Loire peuvent constituer des sources de contamination (Chiffolleau, 2017). Ceci n'exclut pas que certains métaux puissent provenir de source naturelle (fond géochimique). L'étude COMENRADE en cours confirme que l'origine de certains métaux (plomb et cadmium) retrouvés dans la rade de Brest proviennent des anciennes mines de plomb argentifère de Huelgoat et Poullaouen (Projet Comenrade, com. pers. Briant 2022).

Cette évaluation (2014-2019) fait ressortir des contaminations dans trois secteurs principaux, où sont présentes des activités portuaires, industrielles et/ou minières :

- le **secteur de la rade de Brest** (GC16, GT10 et GT12) : **métaux, HAP, TBT**
- le **secteur de Lorient** (GC 34 et GT20) : **HAP et Pb,**
- le **secteur de la Loire** (GC 46 et GT 28) : **HAP et Pb.**

« **L'Aber Wrach** » - GT08 présente un dépassement de seuil en HAP dans les sédiments.

« **La Laïta** » - GT18 présente un dépassement du seuil en plomb dans le sédiment. Aucune explication de la contamination ne peut être avancée dans le cadre de cette évaluation.

« **L'Aber Benoît** » - GT09 et « **Le Goyen** » - GT13 présentent un dépassement du seuil de TBT.

Dans la masse d'eau « **Nord Sables d'Olonne** » - **GC50**, la concentration en plomb du sédiment dépasse légèrement le seuil environnemental sur son unique station.

Enfin la concentration en TBT dans le biote est à surveiller pour trois masses d'eau « Baie de Douarnenez » - GC20, « Le Belon » - GT17 et « Le Blavet »-GT20, car les concentrations moyennes sont proches du seuil environnemental, avec des valeurs supérieures à 4 µg de [Sn]/kg p.s.

Pour les quatre masses d'eau GC36 - « Baie de Quiberon », GT03 - « Le Trieux », GC45 - « Baie de Vilaine (large) » et GC06 - « Saint Brieuc (large) », certaines données disponibles sont considérées comme douteuses et ne sont pas retenues dans la présente évaluation (Bizzozero 2020). Ces masses d'eau ont été classées en bon état chimique à dire d'expert par le GT « DCE littoral Loire Bretagne ».

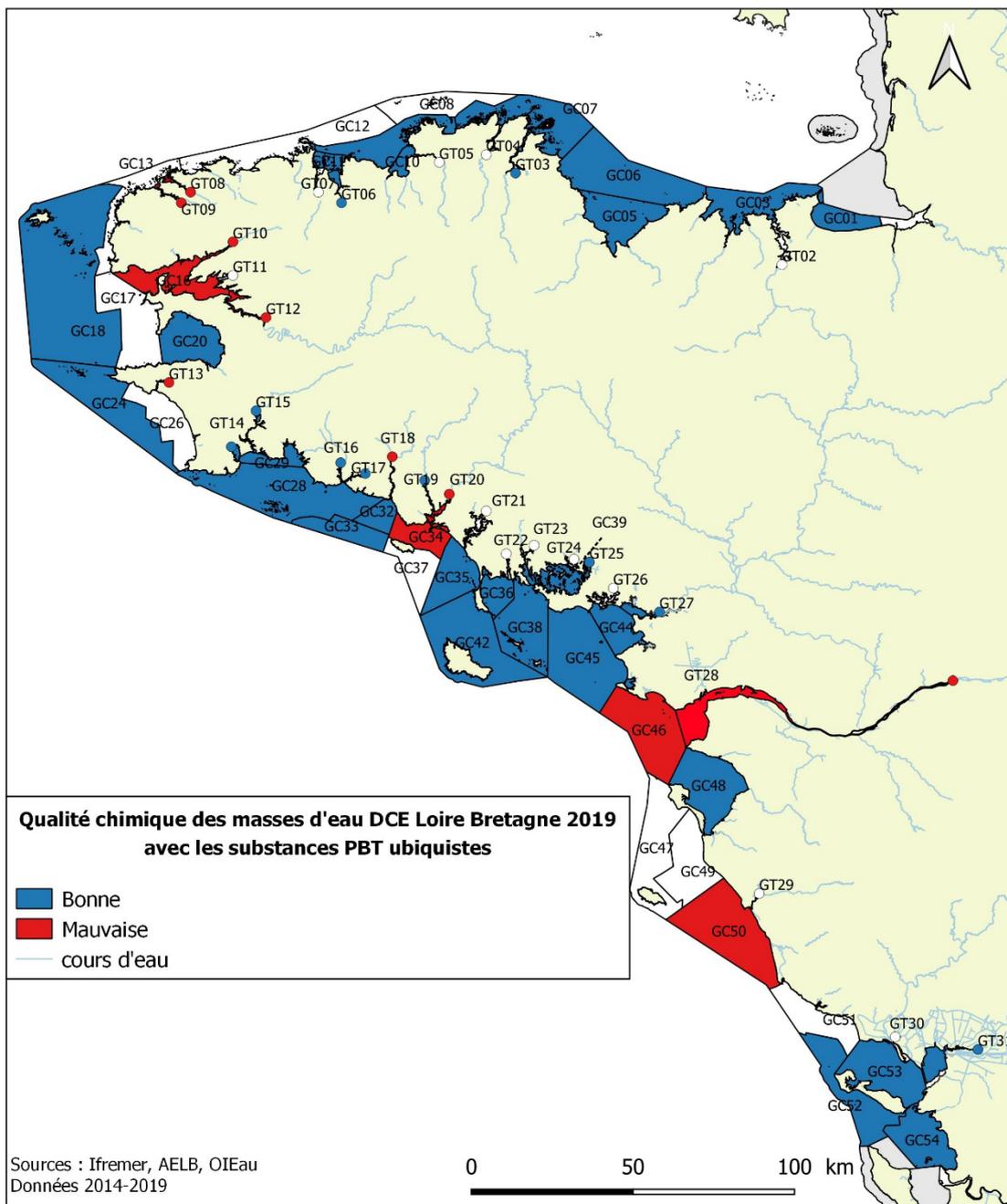


Figure 15. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Chimie avec PBT ubiquiste (données 2014-2019)

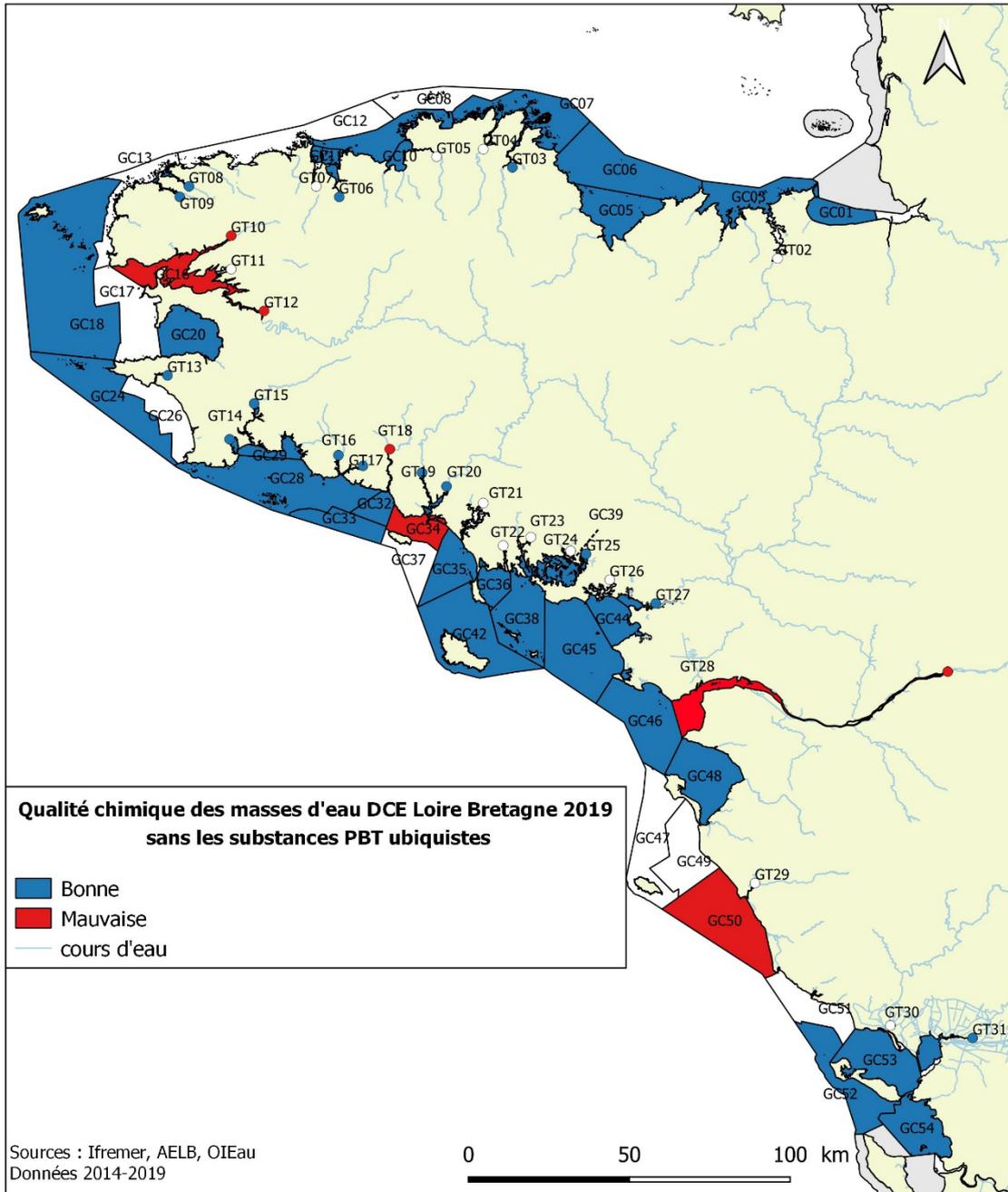


Figure 16. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Chimie sans PBT ubiquistes (données 2014-2019)

Tableau 7 : Proposition de qualité chimique des masses d'eau côtière (données 2014-2019)

Qualité définie à dire d'expert

Code ME	Nom ME	Qualité de la masse d'eau sans PBT ubiquiste	Qualité de la masse d'eau avec PBT ubiquiste	Qualité biote	Paramètres déclassants biote (mollusque)	Qualité sédiment	Paramètres déclassants sédiments
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	B	B	B		B	
FRGC03	Rance - Fresnaye	B	B	B		B	
FRGC05	Fond de baie de Saint-Brieuc	B	B	B		B	
FRGC06	Saint-Brieuc (large)	B	B	non suivi		B	Pb
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	B	B	B		B	
FRGC08	Perros-Guirec (large)	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	B	B	non suivi		B	
FRGC10	Baie de Lannion	B	B	B		non suivi	
FRGC11	Baie de Morlaix	B	B	non suivi		B	
FRGC12	Léon - Trégor (large)	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC13	Les Abers (large)	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC16	Rade de Brest	M	M	B	TBT	M	Hg ; Pb ; HAP (ANT; B(ghi)P ; I(c,d)P)
FRGC17	Iroise - Camaret	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC18	Iroise (large)	B	B	B		non suivi	
FRGC20	Baie de Douarnenez	B	B	B		B	
FRGC24	Audierne (large)	B	B	non suivi		B	
FRGC26	Baie d'Audierne	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC28	Concarneau (large)	B	B	non suivi		B	
FRGC29	Baie de Concarneau	B	B	B		non suivi	
FRGC32	Laïta - Pouldu	B	B	non suivi		B	
FRGC33	Laïta (large)	B	B	non suivi		B	
FRGC34	Lorient - Groix	M	M	non suivi		M	Pb ; HAP ( B(ghi)P ; FLT)
FRGC35	Baie d'Etel	B	B	non suivi		B	
FRGC36	Baie de Quiberon	B	B			B	HAP (ANT ; B(a)P ; B(ghi)P ; FLT ; I(c,d)P )
FRGC37	Groix (large)	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	B	B	non suivi		B	
FRGC39	Golfe du Morbihan	B	B	B		B	
FRGC42	Belle-Ile	B	B	non suivi		B	
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	B	B	B		B	
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	B	B	non suivi		B	Pb
FRGC46	Loire (large)	B	M	non suivi		M	HAP (B(ghi)P)
FRGC47	Ile d'Yeu	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC48	Baie de Bourgneuf	B	B	B		B	
FRGC49	La Barre-de-Monts	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	M	M	non suivi		M	Pb
FRGC51	Sud Sables d'Olonne	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC52	Ile de Ré (large)	B	B	non suivi		B	
FRGC53	Pertuis Breton	B	B	B		B	
FRGC54	La Rochelle	B	B	non suivi		B	

Tableau 8 : Proposition de qualité chimique des masses d'eau de transition (données 2014-2019)

Code ME	Nom ME	Qualité de la masse d'eau sans PBT ubiquiste	Qualité de la masse d'eau avec PBT ubiquiste	Qualité biote	Paramètres biote	Qualité sédiment	Paramètres sédiments
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT03	Le Trieux	B	B	non suivi		B	HAP (ANT ; B(a)P ; B(ghi)P ; FLT ; I(c,d)P )
FRGT04	Le Jaudy	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT05	Le Léguer	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT06	Rivière de Morlaix	B	B	B		B	
FRGT07	La Penzé	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT08	L'Aber Wrac'h	B	M	non suivi		M	HAP (B(ghi)P)
FRGT09	L'Aber Benoit	B	M	M	TBT	non suivi	
FRGT10	L'Elorn	M	M	M	TBT	M	Hg ; Pb
FRGT11	Rivière de Daoulas	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT12	L'Aulne	M	M	M	Cadmium ; TBT	M	Cd ; Hg ; Pb
FRGT13	Le Goyen	B	M	M	TBT	B	
FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé	B	B	non suivi		B	
FRGT15	L'Odet	B	B	non suivi		B	
FRGT16	L'Aven	B	B	non suivi		B	
FRGT17	La Belon	B	B	B		B	
FRGT18	La Laïta	M	M	non suivi		M	Pb
FRGT19	Le Scorff	B	B	non suivi		B	
FRGT20	Le Blavet	B	m	B		M	HAP (B(ghi)P)
FRGT21	Ria d'Etel	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT22	Rivière de Crac'h	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT23	Rivière d'Auray	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT24	Rivière de Vannes	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT25	Rivière de Noyal	B	B	non suivi		B	
FRGT26	Rivière de Penerf	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT27	La Vilaine	B	B	B		B	
FRGT28	La Loire	M	M	B		M	Pb, HAP (B(ghi)P)
FRGT29	La Vie	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT30	Le Lay	non suivi	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT31	La Sèvre Niortaise	B	B	B		non suivi	

Cd = Cadmium  
Hg = Mercure  
Pb = Plomb

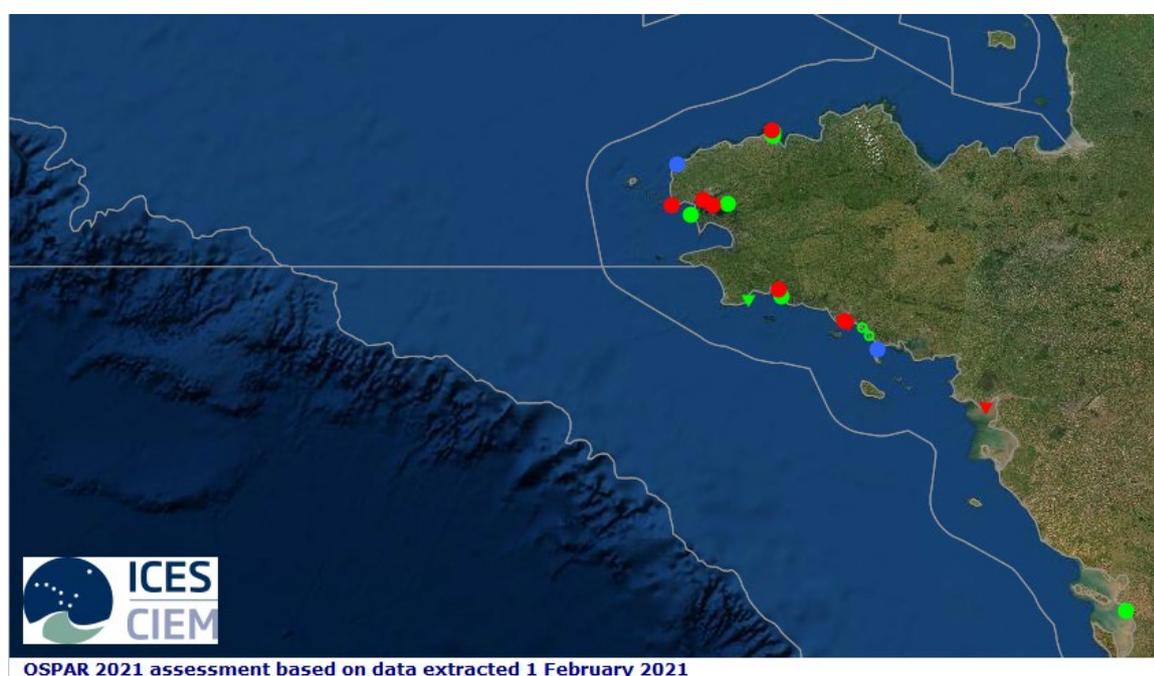
ANT = Anthracène  
B(a)P = Benzo(a)pyrène  
B(ghi)P = Benzo(g,h,i)peryène  
FLT = Fluoranthène  
I(c,d)P = Indeno(1,2,3-cd)pyrène  
TBT = Tributylétain

#### 4.3.2 Imposéx

Ce paramètre n'est pas un paramètre pris en compte dans le cadre de la DCE, les résultats n'interviennent donc pas pour l'évaluation de la qualité des masses d'eau. Le détail des résultats est présenté dans le rapport Toxem (2019). Une évaluation annuelle est réalisée dans le cadre de la convention OSPAR et est disponible en ligne sur le site de l'International Council for the

Exploration of the Sea (ICES)<sup>21</sup>. Cette évaluation s'appuie sur la mesure du Vas Deferens Sequence (VDS). Le VDS permet de préciser le stade d'évolution de l'imposex de chaque individu de *Nucella lapillus*, en se basant sur une échelle allant de 0 (absence de toute trace d'Imposex) à 6 (présence de pontes avortées au sein de la glande à capsules confirmant la stérilité de la femelle). Entre ces deux stades se trouvent les différents stades d'apparition des organes mâles chez la femelle.

Les résultats d'imposex montrent des effets biologiques dus au TBT chez les nuelles (dépassement du seuil d'évaluation environnementale (EAC<sub>imposex</sub>)) notamment dans le secteur de Roscoff, la rade de Brest, le secteur de Concarneau, le secteur de Lorient et l'estuaire de la Loire (Figure 17). Comme vu au paragraphe 4.3.1.2, le suivi de la concentration en TBT dans les mollusques montre aussi une contamination en TBT dans la rade de Brest ainsi que dans le secteur de Lorient. En revanche la concentration en TBT dans les mollusques ne dépasse pas le seuil environnemental dans le secteur de Concarneau et il n'y a pas de suivi de la concentration en TBT dans les mollusques dans le secteur de Roscoff et dans l'estuaire de la Loire.



Couleur du pictogramme	Forme du pictogramme
● Dépassement du seuil d'Evaluation Environnementale (EAC)	▲ Tendance à augmentation sur 20 ans
● Concentration comprise entre le BAC et l'EAC	▼ Tendance à la diminution sur 20 ans
● Inférieur au seuil d'évaluation de concentration ambiante	● Concentration stable sur 20 ans
	○ Etat informatif car nombre de données insuffisant

Figure 17. Evaluation OSPAR de la contamination en TBT à partir de l'Imposex (Jeu de données 2003-2019)<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Présentation des résultats incluant le jeu de données 2019 : <https://dome.ices.dk/ohat/?assessmentperiod=2021> – consultation du site le 24/04/2022

## 5 Valorisation des données

### 5.1 Atlas interactif

Depuis sa première mise en ligne en 2007, l'atlas DCE littoral Loire-Bretagne s'est enrichi régulièrement de nouvelles informations au fur et à mesure de l'acquisition des données de la surveillance DCE et de leur traitement. Il permet de dresser régulièrement un état réactualisé de la qualité des masses d'eau. Il est en ligne sur le site envlit de l'Ifremer<sup>22</sup>.

### 5.2 Bancarisation des données dans la base Quadrige<sup>2</sup>

L'ensemble des données issues de la surveillance DCE en Loire-Bretagne est saisi dans la base de données nationale Quadrige. Une attestation faisant état de la bancarisation des données DCE 2019 Loire-Bretagne a été transmise à l'AELB.

Les données hydrologie, phytoplancton et macrofaune de substrat meuble sont en accès libre sur le site d'accès aux données d'environnement et littoral : Surval (<https://wwz.ifremer.fr/surval>). Ce site propose un accès aux données brutes de l'environnement littoral, issues de la base de données nationale Quadrige, *via* une interface géographique.

---

<sup>22</sup> [http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/la\\_dce\\_par\\_bassin/bassin\\_loire\\_bretagne/fr/atlas\\_interactif](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr/atlas_interactif)

## 6 Bilan de la qualité des masses d'eau

### 6.1 Méthode d'évaluation de la qualité des masses d'eau

La qualité globale d'une masse d'eau est déterminée par la combinaison de sa qualité écologique et de sa qualité chimique. La qualité écologique est évaluée à partir des résultats obtenus pour les éléments de qualité biologiques (phytoplancton, macroinvertébrés, macroalgue, herbiers et poissons), physico-chimiques et hydromorphologique. La qualité chimique est basée sur l'analyse d'une liste de substances.

La qualité écologique peut être « très bonne », « bonne », « moyenne », « médiocre » ou « mauvaise ». La qualité chimique peut-être « bonne » ou « mauvaise ». Les deux doivent être au minimum « bonnes » pour que la qualité des masses d'eau soit « bonne » (Figure 18).

L'évaluation officielle, qui est rapportée à l'Union Européenne, est réalisée tous les 6 ans. Annuellement, une évaluation intermédiaire est réalisée par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne avec le concours des experts DCE associés.

Ce rapport présente les résultats de l'évaluation intermédiaire 2019. Celle-ci se base sur le jeu de données 2014-2019 pour l'ensemble des indicateurs, à l'exception de l'indicateur poisson (2012-2017, cf §6.2.2) et macroinvertébrés benthiques (2013-2018, cf §3.1.3). De plus pour l'indicateur poisson et l'indicateur macroalgues opportunistes, l'évaluation s'est appuyée sur des données plus anciennes pour quelques masses d'eau ne disposant pas de données sur la période 2014-2019.

La qualité écologique est présentée au paragraphe 6.3., la qualité chimique au paragraphe 4 et enfin la qualité globale est présentée au paragraphe 6.4.

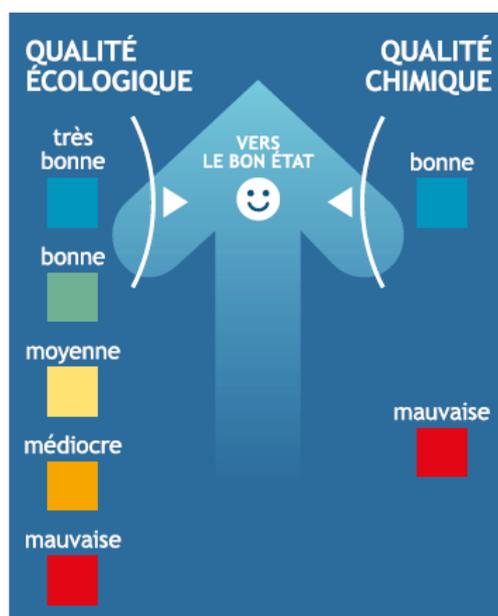


Figure 18 : Schéma d'évaluation des masses d'eau (issu de la plaquette DCE Loire Bretagne –Etat des lieux 2019)

## 6.2 Résultats des paramètres hors convention Ifremer/AELB

Ce paragraphe présente de manière succincte les résultats des indicateurs dont le suivi n'est pas réalisé par l'Ifremer. Le suivi des macroalgues subtidales et intertidales est coordonné par le Muséum d'Histoire Naturelle – station de Concarneau (MNHN), les suivis des blooms de macroalgues opportunistes et des poissons sont coordonnés directement par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB).

### 6.2.1 Macroalgues

#### 6.2.1.1 Macroalgues intertidales de substrats durs

Les résultats de l'indicateur macroalgues intertidales sont présentés sur la Figure 19. Ces résultats ont été validés par les référents DCE nationaux.

Les détails du suivi et des résultats 2019 sont disponibles dans le rapport coordonné par le MNHN (Derrien-Courtel *et al* 2021).

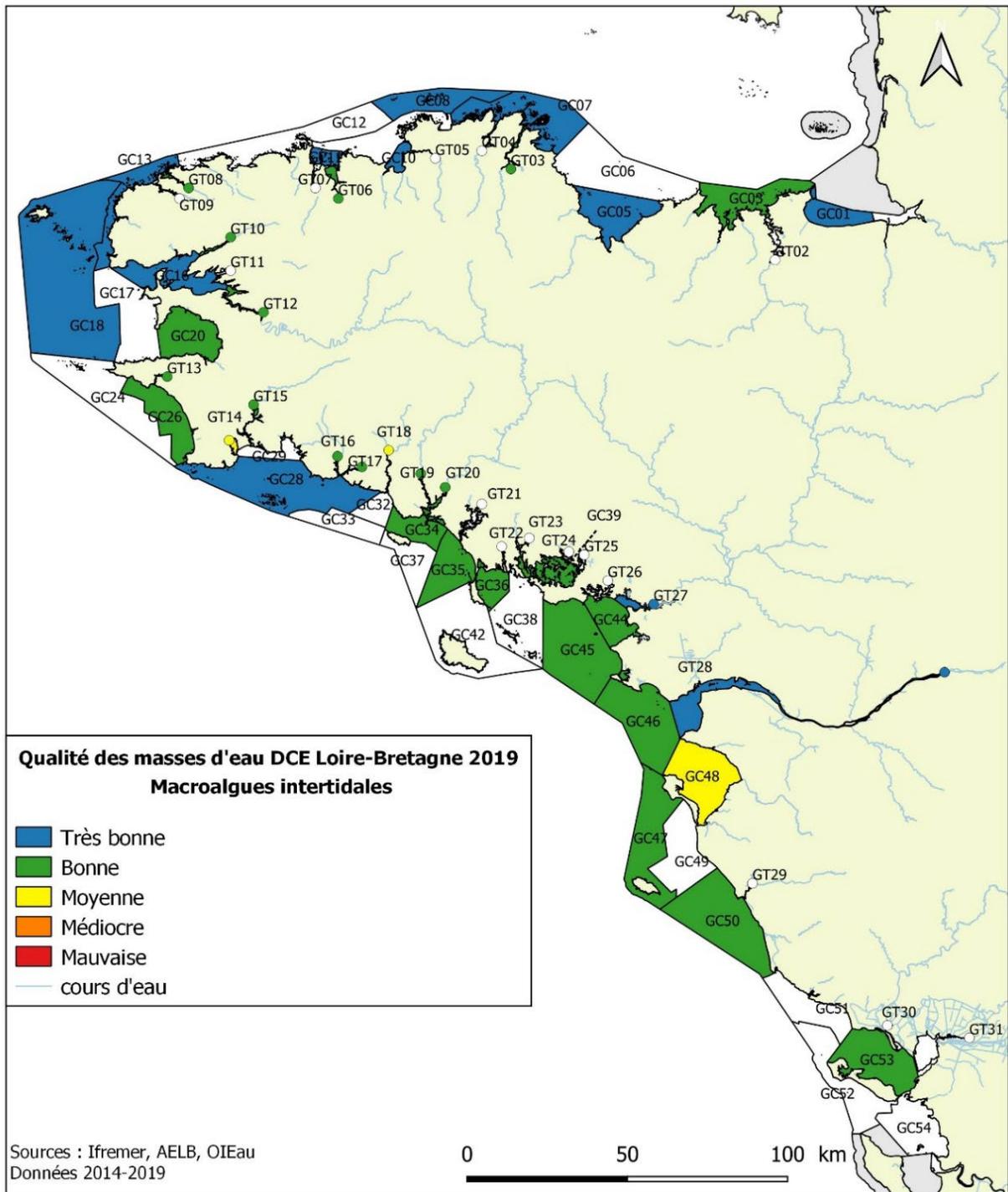


Figure 19. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Macroalgues intertidales (données 2014-2019).

### 6.2.1.2 Macroalgues subtidales de substrats durs

Les résultats de l'indicateur macroalgues subtidales sont présentés sur la Figure 20. Ces résultats ont été validés par les référents DCE nationaux.

Les détails du suivi et des résultats 2019 sont disponibles dans le rapport coordonné par le MNHN (Derrien-Courtrel *et al* 2021).

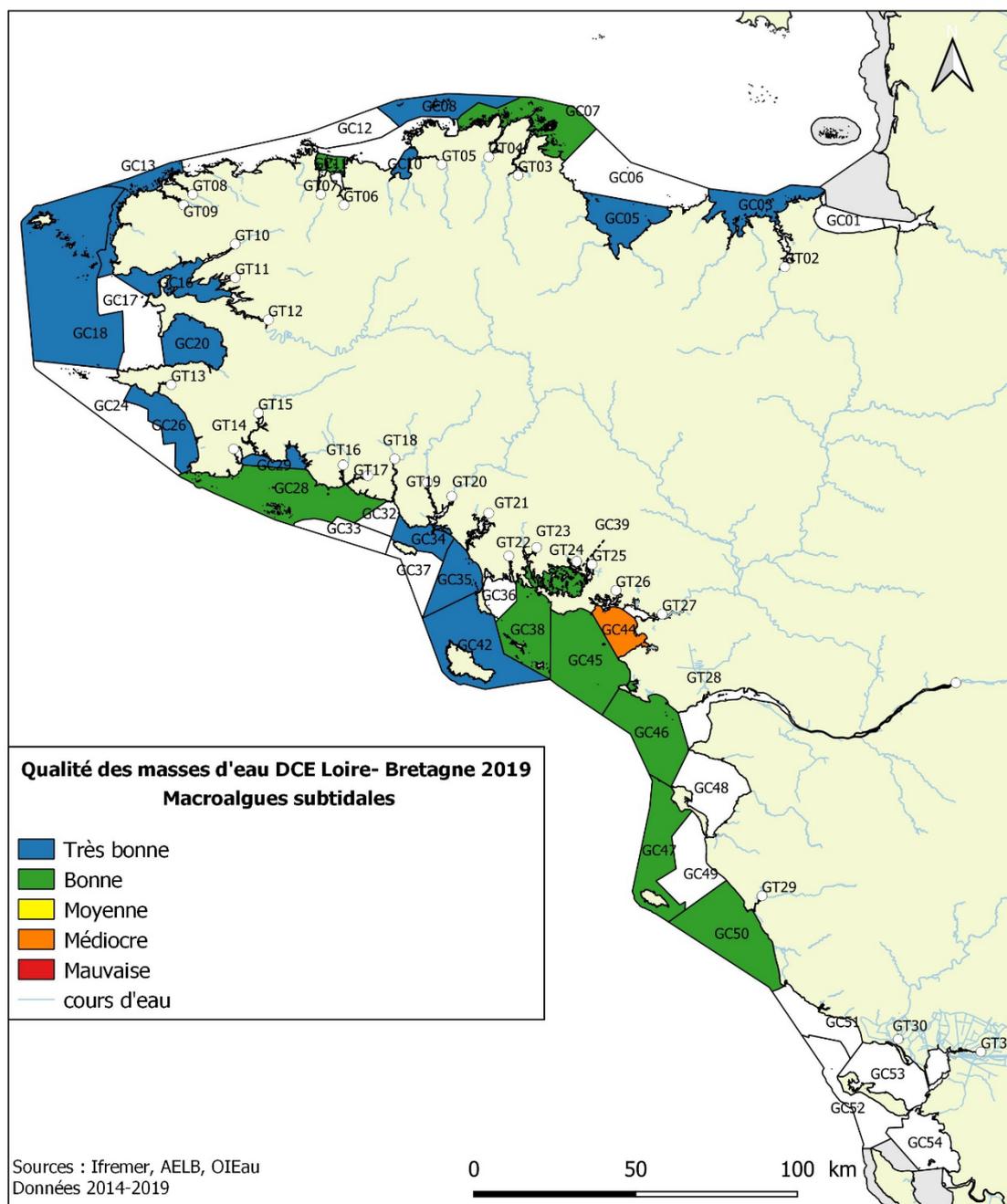


Figure 20. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Macroalgues subtidales (données 2014-2019).

### 6.2.1.3 Blooms de macroalgues opportunistes

Les résultats de l'indicateur « blooms de macroalgues opportunistes » (ou marées vertes) sont présentés sur la Figure 21. Ces résultats ont été validés par les référents DCE nationaux.

Les détails du suivi et des résultats 2019 sont disponibles dans le rapport rédigé par le CEVA (CEVA, 2020).

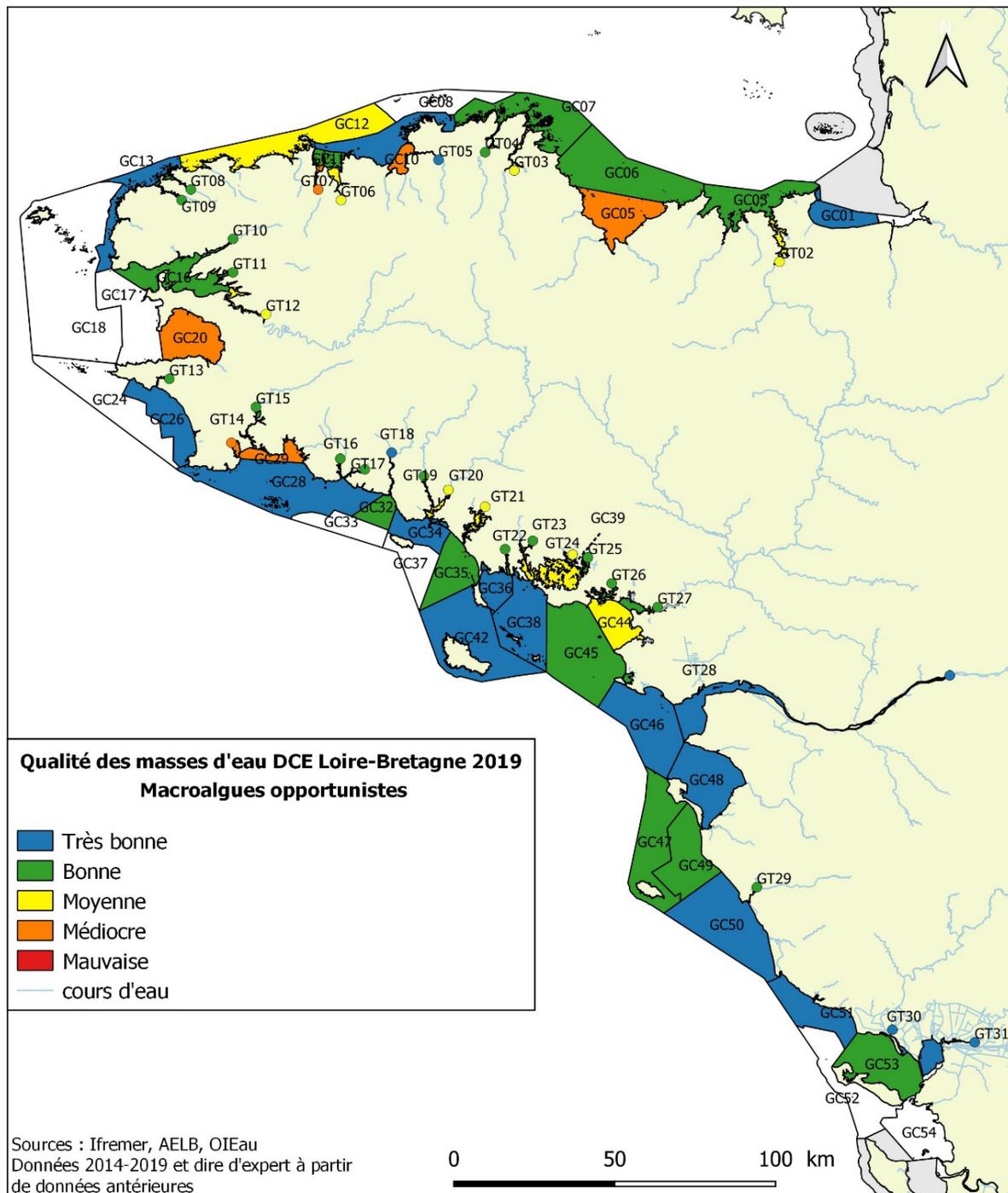


Figure 21. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019– Bloom de macroalgues opportunistes (données 2014-2019).

### 6.2.1.4 Qualité macroalgues

Les résultats de l'indicateur macroalgues sont présentés sur la Figure 22. Cet indicateur intègre le résultat des trois indicateurs précédents : macroalgues intertidales, macroalgues subtidales, bloom de macroalgues.

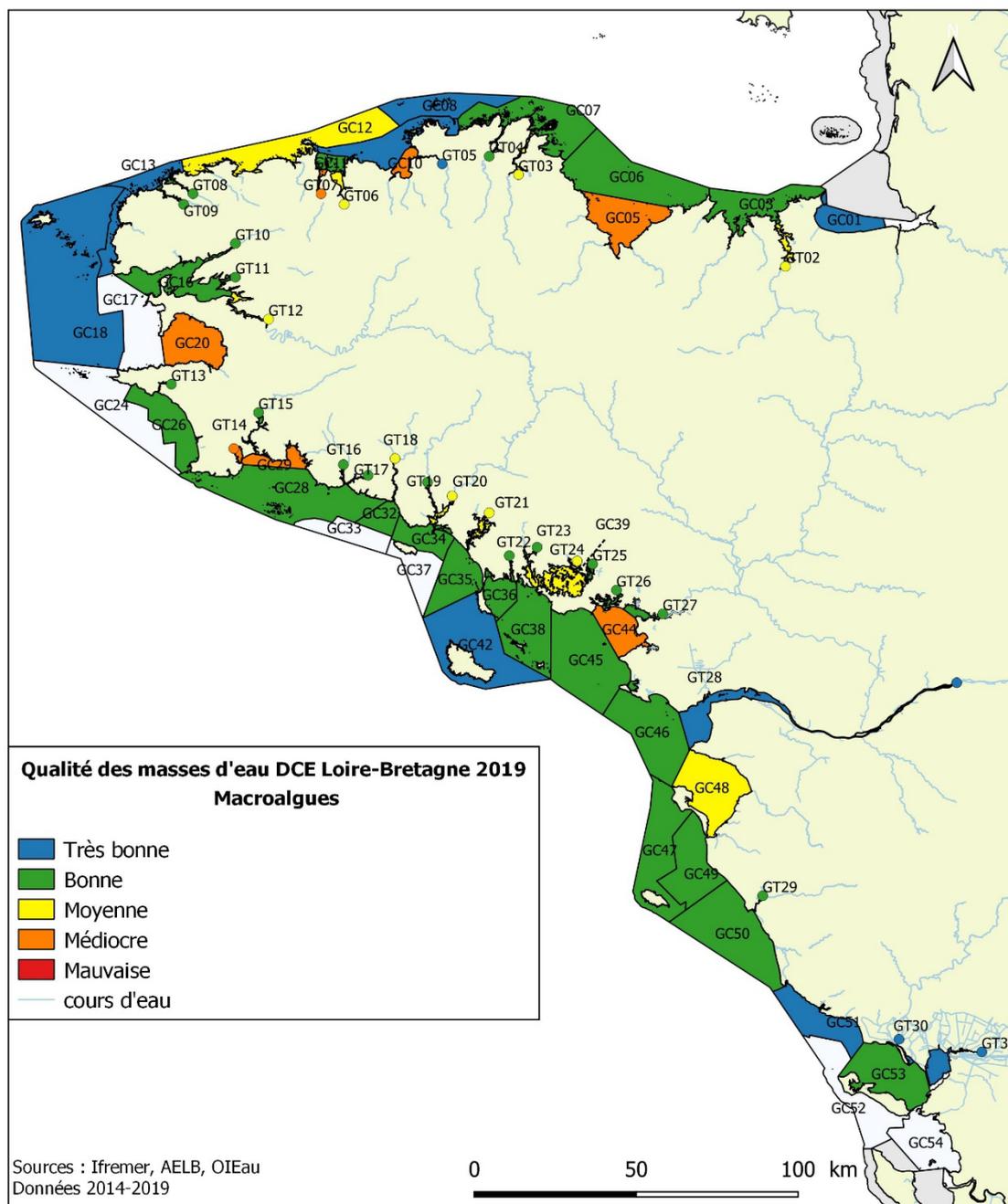


Figure 22. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – Macroalgues (données 2014-2019).

## 6.2.2 Poisson

Les résultats de l'indicateur poisson sont présentés sur la Figure 23. Ces résultats sont basés pour chaque masse d'eau sur un jeu de données de 3 années de suivi consécutives et ont été validés par le référent DCE national et par le GT DCE littoral Loire-Bretagne. Il n'y a pas eu de nouveau suivi triennal complet depuis le dernier suivi réalisé en 2015-2017. Les résultats présentés sont donc ceux de 2012-2017.

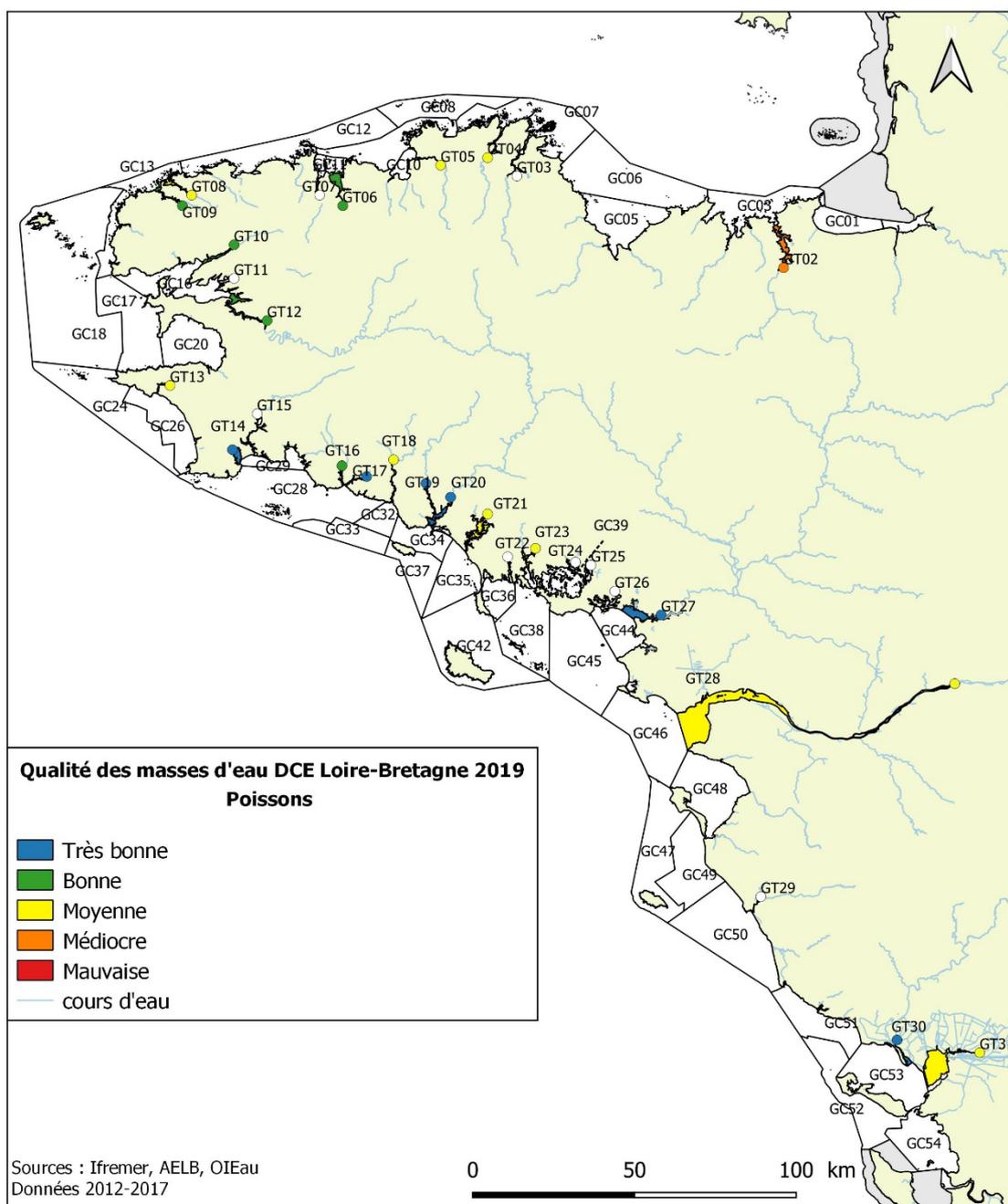


Figure 23. Proposition de qualité des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019–Poisson (données 2012-2017).

### 6.3 Qualité écologique des masses d'eau

La qualité écologique est définie à partir des résultats obtenus pour les éléments de qualité biologiques (phytoplancton, macroinvertébrés, macroalgue, herbiers et poissons), physico-chimiques et hydromorphologique. Elle est égale à la qualité de l'élément de qualité biologique ou physico-chimique le plus déclassant. Si une masse d'eau ne présente pas un « très bon état hydromorphologique », elle ne peut pas être classée en « très bonne qualité écologique ».

La qualité écologique des masses d'eau est présentée sur la Figure 24.

Une masse d'eau est classée en « bonne qualité » et non en « très bonne » qualité écologique à cause du « non très bon état » hydromorphologique. Il s'agit de la GC 54 - « La Rochelle ».

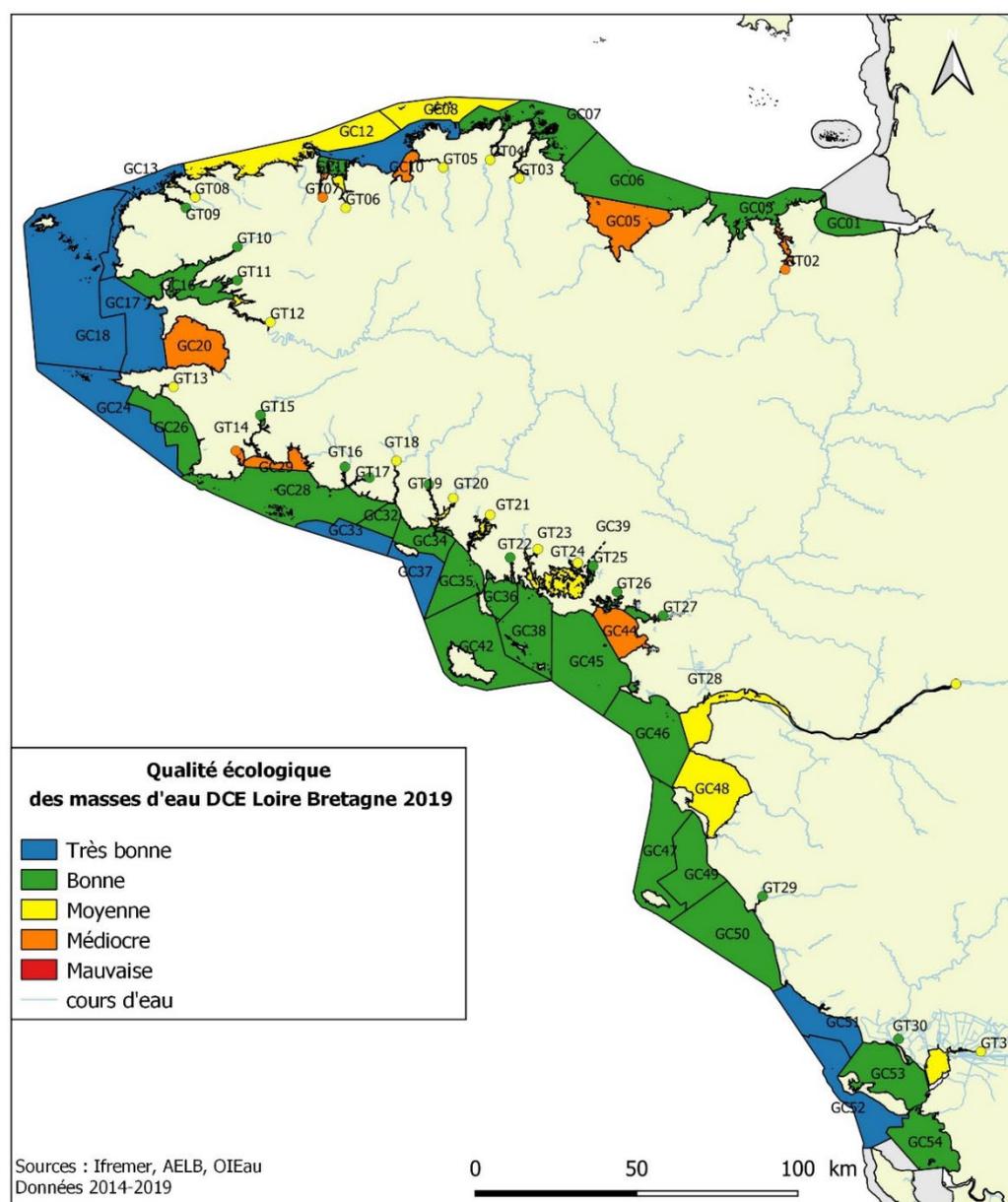


Figure 24. Proposition de qualité écologique des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – (données 2014-2019).

## 6.4 Qualité globale des masses d'eau

La qualité globale des masses d'eau est basée sur leur qualité écologique et leur qualité chimique. Pour 2019, la qualité globale des masses d'eau de Loire-Bretagne est présentée sur la Figure 25. Pour chacune des masses d'eau, l'élément de qualité déclassant la masse d'eau en état inférieur à « bon » (c'est-à-dire « moyen », « médiocre » ou « mauvais ») est présenté dans le Tableau 9 et le Tableau 10.

Pour rappel, cette évaluation se base sur les résultats 2014-2019 validés et disponibles. Comme précisé dans les paragraphes précédents, certains jeux de données ont été complétés par des données antérieures. Il s'agit d'une proposition d'évaluation intermédiaire qui ne se substitue pas à l'état des lieux officiel des masses d'eau qui figure dans le programme de mesures en ligne sur le site de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Lien vers le programme de mesure 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home/le-sdage-2016-2021/les-documents-du-sdage-2016---2021/le-programme-de-mesures.html>

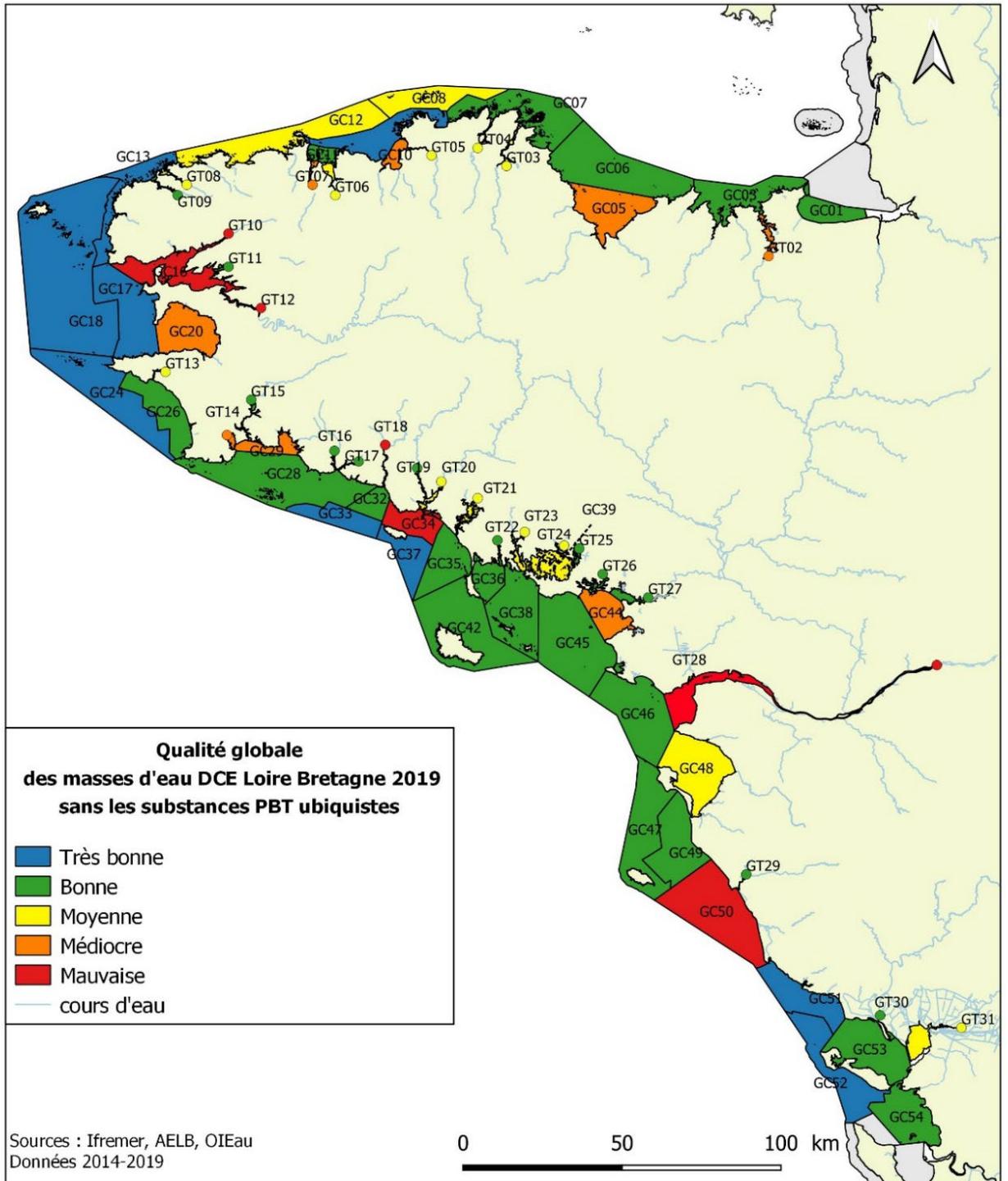


Figure 25. Proposition de qualité globale des masses d'eau Loire-Bretagne – Surveillance DCE 2019 – (données 2014-2019).

Tableau 9 : Proposition de qualité des masses d'eau côtières et paramètres déclassants (2014-2019)

Numéro ME	Nom ME	Etat ME	Etat écologique	Elément déclassant pour état écologique	Etat Chimique sans PBT ubiquiste	Substances dépassants le seuil environnemental ( en gras si non ubiquiste)
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel					
FRGC03	Rance-Fresnaye					
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc			MAB		
FRGC06	Saint-Brieuc (large)					
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec					
FRGC08	Perros-Guirec (large)			Herbier	non suivi	
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)					
FRGC10	Baie de Lannion			MAB		
FRGC11	Baie de Morlaix					
FRGC12	Léon - Trégor (large)			MAB	non suivi	
FRGC13	Les Abers (large)				non suivi	
FRGC16	Rade de Brest					Biote : TBT Sédiment : Hg, <b>Pb</b> , HAP
FRGC17	Iroise - Camaret				non suivi	
FRGC18	Iroise (large)					
FRGC20	Baie de Douarnenez			MAB		
FRGC24	Audierne (large)					
FRGC26	Baie d'Audierne				non suivi	
FRGC28	Concarneau (large)					
FRGC29	Baie de Concarneau			MAB		
FRGC32	Laïta - Pouldu					
FRGC33	Laïta (large)					
FRGC34	Lorient - Groix					Sédiment : HAP, <b>Pb</b>
FRGC35	Baie d'Etel					
FRGC36	Baie de Quiberon					
FRGC37	Groix (large)				non suivi	
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)					
FRGC39	Golfe du Morbihan			MAB		
FRGC42	Belle-Ile					
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)			MAS (médiocre), MAB (moyen), Phyto (moyen)		
FRGC45	Baie de Vilaine (large)					
FRGC46	Loire (large)					Sédiment : HAP
FRGC47	Ile d'Yeu				non suivi	
FRGC48	Baie de Bourgneuf			MAI		
FRGC49	La Barre-de-Monts				non suivi	
FRGC50	Nord Sables d'Olonne					Sédiment : <b>Pb</b>
FRGC51	Sud Sables d'Olonne				non suivi	
FRGC52	Ile de Ré (large)					
FRGC53	Pertuis breton					
FRGC54	La Rochelle					

Tableau 10 : Proposition de qualité des masses d'eau de transition et paramètres déclassants (2014-2019)

Numéro ME	Nom ME	Etat ME	Etat écologique	Elément déclassant pour état écologique	Etat Chimique sans PBT ubiquiste	Substances dépassants le seuil environnemental ( en gras si non ubiquiste)
FRGT02	Bassin maritime de la Rance			Poisson (médiocre), MAB (moyen)	non suivi	
FRGT03	Le Trieux			MAB		
FRGT04	Le Jaudy			Poisson	non suivi	
FRGT05	Le Léguer			Poisson	non suivi	
FRGT06	Rivière de Morlaix			MAB		
FRGT07	La Penzé			MAB	non suivi	
FRGT08	L'Aber Wrac'h			Poisson		Sédiment : HAP
FRGT09	L'Aber Benoît					Biote : TBT
FRGT10	L'Elorn					Biote : TBT Sédiment : Hg, <b>Pb</b>
FRGT11	Rivière de Daoulas				non suivi	
FRGT12	L'Aulne			MAB		Biote : <b>Cd</b> , TBT Sédiment : <b>Cd</b> , Hg, <b>Pb</b>
FRGT13	Le Goyen			Poisson (moyen)		Biote : TBT
FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé			MAB (médiocre), MAI (moyen)		
FRGT15	L'Odet					
FRGT16	L'Aven					
FRGT17	Le Bélon					
FRGT18	La Laïta			MAI (moyen), Poisson (moyen)		Sédiment : <b>Pb</b>
FRGT19	Le Scorff					
FRGT20	Le Blavat			MAB		Sédiment : HAP
FRGT21	Ria d'Etel			MAB (moyen), Poisson (moyen)	non suivi	
FRGT22	Rivière de Crac'h				non suivi	
FRGT23	Rivière d'Auray			Poisson	non suivi	
FRGT24	Rivière de Vannes			MAB	non suivi	
FRGT25	Rivière de Noyal					
FRGT26	Rivière de Penerf				non suivi	
FRGT27	La Vilaine					
FRGT28	La Loire			Poisson		Sédiment : <b>Pb</b> , HAP
FRGT29	La Vie				non suivi	
FRGT30	Le Lay				non suivi	
FRGT31	La Sèvre Niortaise			Poisson (moyen), O2 (moyen)		

MAB = bloom de macroalgues opportunistes

MAS = macroalgues subtidales

MAI = macroalgues intertidales

NTBE = Non très bon état hydromorphologique

RCS	RCS	non RCS
-----	-----	---------

Etat écologique et global	Très bon état	Bon état	Moyen	Médiocre	Mauvais
Etat chimique	Bon état				Mauvais

## Conclusion

La surveillance DCE repose sur le contrôle de surveillance, le contrôle opérationnel (renforcement du contrôle sur les masses d'eau en RNAOE) et le contrôle d'enquête (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 de surveillance s'appuie sur près de 50 % des masses d'eau littorale du bassin Loire-Bretagne : vingt-cinq masses d'eau côtière (sur 39 au total) et seize masses d'eau de transition (sur 30 au total).

Dans le cadre de la convention Ifremer / AELB, la surveillance DCE 2019 a porté sur les paramètres suivants :

- **température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments** (nitrate + nitrite, phosphate, ammonium, silicate) suivis dans 23 MEC et 19 MET,
- **phytoplancton** suivi dans 23 MEC et 14 MET (le phytoplancton n'est pas suivi sur les masses d'eau considérées comme turbides),
- **chimie**
  - suivi dans le biote (moules et huîtres) dans 13 MEC et 10 MET,
  - suivi de l'imposex dans 9 MEC et 1 MET,
- **invertébrés benthiques** de substrats meubles dans 23 MEC,
- **herbiers** suivis
  - pour les *Zostera noltei* dans 4 MEC et 2 MET,
  - pour les *Zostera marina* dans 9 MEC.

En 2019, sur le bassin Loire-Bretagne, 70 % des masses d'eau côtière et 40 % des masses d'eau de transition sont en « bonne qualité globale ». 77 % des masses d'eau côtière et 43 % des masses d'eau de transition présentent une « bonne qualité écologique ». La « bonne qualité chimique » (basé sur les composés non PBT ubiquistes uniquement) n'est pas atteinte pour 8 % des masses d'eau côtière et 13 % des masses d'eau de transition. De plus 10 % des masses d'eau côtière et 27 % des masses d'eau de transition présentent un dépassement de seuil pour au moins une substance qu'elle soit ou non persistante, bioaccumulable, toxique (PBT) et ubiquiste.

## Bibliographie

### Textes réglementaires

**Arrêté du 12 janvier 2010** relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R. 212-3 du code de l'environnement.

**Arrêté du 25 janvier 2010** établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

**Arrêté du 29 juillet 2011** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

**Arrêté du 7 août 2015** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

**Arrêté du 27 juillet 2015** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

**Arrêté du 27 juillet 2018** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

**Arrêté du 17 octobre 2018** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

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

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

### Contributions des partenaires pour la surveillance 2019

**Biolittoral, 2020**, DCE 2019 - Réseau de surveillance benthique Faune intertidale et subtidale - Rapport final, 62p.

**Adera Cellule Cohabys, 2020**, Contrôle de surveillance 2019 DCE de la masse d'eau côtière FRGC53 Pertuis Breton et de la masse d'eau de transition FRGT30 Estuaire du Lay ; pour les suivis stationnels des herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei* Honermann : Rapport final, 69p.

**Adera Cellule Cohabys, 2020**, Contrat de prestations Ifremer 2019 Contrôle de surveillance 2019 DCE de la faune benthique de substrat meuble de la masse d'eau côtière « Pertuis Breton - FRGC53 » : rapport final, 63p.

**CEVA, 2020**, Suivi des blooms de macro-algues opportunistes sur le littoral Loire-Bretagne, Contrôle de surveillance (RCS) : Inventaire et qualification des masses d'eau 2019, Contrat AELB 16S0030, 83p.

**Derrien-Courtel S. Ar Gall E., Aubert Fabien, Barillé A.-L., Breret Martine, Cocaud A., Dartois Manon Decaris F.-X., Delemarre M., Derrien R., Harin Nicolas, Le Duff M., Le Gal, A., Sauriau Pierre-Guy Truhaut N., 2021**. DCE-Benthos – Macro-algues Fixées, Sous-éléments de qualité "Macro-algues Subtidales (et faune associée)" et "Macro-algues Intertidales", Surveillance des MEC et MET du bassin Loire-Bretagne, Année 2019. "Rapport final- Vf1-06/04/2021". 182p.

**IUEM, UBO, 2020**, Contrat UBO-Ifremer 2019, Rapport final- Année 2019, 68p.

**PNR, 2020**., Surveillance DCE de la masse d'eau côtière « FR GC 39 Golfe du Morbihan » pour les herbiers de *Zostera noltei* - point de suivi stationnel complémentaire - 2019. PNRGM. 27

**Station biologique de Roscoff, 2020**, Résultats de la surveillance du Benthos, Région Bretagne, Suivi stationnel des sables sublittoraux pour l'année 2019, Édition 2020, 27p.

**Toxem, 2019**, Suivi de l'imposex sur le littoral français de la Manche et de l'Atlantique en 2019, 90p.

#### Phytoplancton / hydrologie

**Belin C., Lamoureux A., Soudant D., 2014**. Evaluation de la qualité des eaux littorales de la France métropolitaine pour l'élément de qualité Phytoplancton dans le cadre de la DCE. Etat des lieux des règles d'évaluation, et résultats pour la période 2007-2012. Tome 1 - Etat des lieux, méthodes et synthèse des résultats. DYNECO/VIGIES/14-05 - Tome 1, 159p.

**Belin C., Daniel A., 2013a**. Méthodes de bio-indication en eaux littorales. Indicateur phytoplancton et physico-chimie. Livrable A2 : Synthèse des conclusions du GT phytoplancton - hydrologie. Validation intermédiaire des grilles biomasse dans les MET de Manche Atlantique. Révision de la définition des masses d'eau turbides pour la prise en compte de l'indicateur phytoplancton , 53p.

**Belin C., Daniel A., 2013b**, Méthodes de bio-indication en eaux littorales. Indicateur phytoplancton et physico-chimie Livrable A2 : Synthèse des conclusions du GT phytoplancton - hydrologie. Validation intermédiaire des grilles biomasse dans les MET de Manche Atlantique. Révision de la définition des masses d'eau turbides pour la prise en compte de l'indicateur phytoplancton Addendum au rapport final sur la définition des masses d'eau turbides, 51p.

**Bizzozero L., Gohin F., Lampert L., Fortune M., 2018**, Apport des images satellite à l'évaluation de la qualité des masses d'eau DCE, Analyse des données de Chlorophylle a sur la période 2011-2016 dans les masses d'eau côtière du bassin versant Loire-Bretagne, 48p.

**Bizzozero L., 2020**, Directive Cadre sur l'Eau. Bassin Loire-Bretagne. Contrôle de surveillance dans les masses d'eau côtière et de transition. Actions menées par Ifremer en 2017 . ODE/UL/RST/LER/MPL/20.03. Convention Ifremer/AELB N° 16/5210666/F . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00619/73063/>

**Daniel A., Soudant D., 2009**, Evaluation DCE avril 2009 : élément de qualité oxygène. Document général pour l'ensemble des masses d'eaux de la France métropolitaine - Convention 2009 - Action 4 . DYNECO/PELAGOS/09.02.

**Daniel A., Soudant D., 2010.**, Évaluation DCE mai 2010 : Élément de qualité : nutriments. Document général pour les masses d’eaux de la France métropolitaine, hors lagunes méditerranéennes - Convention 2009 - Action 4. Onema, Ref. DYNECO/PELAGOS/10.03, 100p.

**Daniel A., Soudant D., 2011a.**, Evaluation DCE février 2011 - Elément de qualité : salinité - Convention 2010 - Action 7 . Onema , Ref. Convention Onema-Ifremer 2010 , 108p.

**Daniel A., Soudant D. 2011b.**, Evaluation DCE février 2011 Elément de qualité : transparence . Onema , Ref. Convention Onema-Ifremer 2010 , 132p.

**Fortune M., Bizzozero L., 2021.** Atlas DCE Loire - Bretagne. Tome 4 : Physico-chimie. Etat des Lieux 2019 – Données 2012-2017 . ODE/UL/LER MPL/21.04. Convention Ifremer/AELB 180505801 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00699/81076/>

**Fortune M., Bizzozero L., 2021.** Atlas DCE Loire - Bretagne. Tome 5 : Phytoplancton. Etat des Lieux 2019 – Données 2012-2017 . ODE/UL/LER MPL/21.03 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00699/81101/>

**Lampert L., Hernandez Farinas T., 2018,** Détermination d’un indice de composition phytoplanctonique pigmentaire pour les eaux de la Manche et de l’Atlantique (DCE) . Action n°24. Rapport final . <https://doi.org/10.13155/58110>.

**Le Merrer Y., Manach S., Bizzozero L., 2022,** Suivi hydrologique et phytoplanctonique environnemental et sanitaire dans la masse d’eau Loire Large (GC46). Recommandations dans le cadre du suivi DCE Loire-Bretagne et du RePHY - sanitaire. ODE/LITTORAL/LER/MPL/22.07 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00756/86807/>

**Retho M., Manach S., Bizzozero L., 2020,** Suivi hydrologique et phytoplanctonique environnemental et suivi sanitaire dans le Golfe du Morbihan (GC 39). Recommandations dans le cadre du suivi DCE Loire-Bretagne et du RePHY-sanitaire . ODE/UL/LERMPL/20.11 .

**Schapira M., Roux P., Andre C., Mertens Ke., Bilien G., Terre Terrillon A., Le Gac-Abernot C., Siano R., Quere J., Bizzozero L., Bonneau F., Bouget JF., Cochenec-Laureau N., Collin K., Fortune M., Gabellec R., Le Merrer Y., Manach S., Pierre-Duplessix O., Retho M., Schmitt A., Souchu P., Stachowski-Haberkorn S., 2021.** Les Efflorescences de *Lepidodinium chlorophorum* au large de la Loire et de la Vilaine : Déterminisme et conséquences sur la qualité des masses d’eau côtières . Projet EPICE – Rapport final. RST/LER/MPL/21.10 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00724/83598/>

**Souchu P., Cochenec-Laureau N., Ratmaya W., Retho M., Andrieux F., Le Merrer Y., Barille L., Barille AL., Goubert E., Plus M., Laverman A., 2018.** Diagnostic étendu de l'eutrophisation (DIETE). Rôle des sédiments dans le cycle des nutriments et impacts sur l'eutrophisation de la baie de Vilaine (2014-2017) . Rapport de contrat. RST/LER/MPL/18.04 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00425/53695/>

## Chimie

**Chiffolleau JF., 2017.** La contamination chimique sur le littoral Loire-Bretagne. Résultats de 35 années de suivi du Réseau d’Observation de la Contamination Chimique. RST.RBE-BE/2017.02 .

**Claisse D., 2009,** Adaptation de la surveillance chimique pour la DCE conformément à la directive fille 2008/105/CE, proposition pour l’élaboration de stratégies, Convention Onema/Ifremer 2009 – Action 13, R.INT.DCN-BE/2009.05, 28p.

**Fortune M., Bizzozero L., 2021.** Atlas DCE Loire - Bretagne. Tome 3 : Chimie. Etat des Lieux 2019 – Données 2012-2017 . ODE/UL/LER MPL/21.02 <https://archimer.ifremer.fr/doc/00699/81074/>

**Mauffret A., Chiffolleau JF., Burgeot T., Wessel N., Brun M., 2018,** Evaluation du descripteur 8, « Contaminants dans le milieu » en France Métropolitaine, Rapport Scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, 283p.

#### Invertébrés benthiques

**Garcia A., Desroy N., Le Mao Patrick, Miossec Laurence, 2014,** . Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidiaux et intertidaux dans le cadre de la DCE - Façades Manche et Atlantique - Rapport AQUAREF 2014. Rapport AQUAREF 2014.

**Goyot, L., Desroy N., Garcia, A., Le Mao, Patrick., 2016,** Etude des communautés benthiques des sites d'appui des façades Manche et Atlantique (2007-2013) - Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) , 21p, Ifremer/ODE/LITTORAL/LERBN-16-009.

**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.

#### Macro-algues

**Ar Gall E., Le Duff M., 2013,** Coordination nationale et expertise pour les MEC et les MET - Etude des relations pression – impact pour les MEC et les MET - Etude de l'extension de l'application du protocole MET – Revision de la surveillance MEC (intérêt d'une deuxième saison), 75p.

**Derrien Courtel, S. , Le Gal Aodren, 2014a,** Protocole de surveillance DCE pour l'élément de qualité « Macro-algues subtidales » - Second cycle de suivi (DCE-2), 28p.

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

**Derrien-Courtel S., Le Gal A. et Grall J., 2013.** Regional-scale analysis of subtidal rocky shore community. Helgol Mar Res: 1-16.

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

#### Herbiers

**Fortune M., Bizzozero L., 2021.** Atlas DCE Loire - Bretagne. Tome 6 : Herbiers. Etat des Lieux 2019 – Données 2012-2017 . ODE/UL/LER MPL/21.06. Convention Ifremer/AELB 180505801 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00699/81107/>

## Herbiers

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

**Auby I., Oger-Jeanneret H., Trut G., Ganthy F., Rigouin L., De Casamajor MN., Sanchez F., Lissardy Muriel, Fortune Mireille, Manach Soazig, Bizzozero Lucie, Rollet Claire, Lejolviet Aurore, Desroy N., Foveau A., Le Mao P., Sauriau P.G., Aubert A., Cajeri P., Curti C., Duvard A., Latry L., Lachaussee N., Pineau P., Plumejeaud-Perreau C., Aubin S., Droual G., Fournier J., Garcia A, Guillaudeau J., Hubert C., Humbert S., Janson A.L., Masse C., Panizza A.C., Grall J., Maguer M., Hily C., Hacquebart P., Joncourt Y., Baffreau A., Timsit O., 2018.** Classement des masses d'eau du littoral Manche-Atlantique sur la base de l'indicateur DCE «Angiospermes» (2012-2016).

**Direction Régionale de l'Environnement de Bretagne, 2006.** Natura 2000, côte de granit rose, archipel des 7 îles, 2006. DOCUMENT d'OBJECTIFS - Tome I Etat des lieux et objectifs Site Natura 2000 FR 5300009 ZSC Côte de Granit Rose des îles Milliau à Tomé, Archipel des Sept Iles FR 5310011 Ile de Goulmédec, FR 5310051 Archipel des Sept-Iles, 169 p

**Harin N., Barillé A-L, Truhaus N., Oriot M., 2016** -Caractérisation des herbiers de zostères et de leur évolution sur les secteurs : Côte de granit rose – Sept-Iles, Archipel des Glénan et Roches de Penmarc'h. Rapport Bio-Littoral pour AAMP marché 2015-37, 84p.

## Autre

**Fortune M., Bizzozero L., 2021.** Atlas DCE Loire - Bretagne. Tome 2 : Contexte site. Etat des Lieux 2019 – Données 2012-2017 . ODE/UL/LER MPL/21.05. Convention Ifremer/AELB 180505801 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00699/81061/>

**MTES, 2018,** Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales (eaux côtières et eaux de transition) dans le cadre de la DCE, 275p. aussi nommé Guide REEEL 2018.

**Morice G., Fortune M., Bizzozero L. ,2020.** Atlas DCE Loire - Bretagne. Tome 1 : Cartes. Etat des Lieux 2019 – Données 2012-2017 . ODE/UL/LER MPL/20.09 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00641/75280/>

**Atlas interactif DCE Loire Bretagne,**

[http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/la\\_dce\\_par\\_bassin](http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin)

**Surval** – accès aux données d'environnement marin et littoral : <https://wwz.ifremer.fr/surval>.

*Annexe 1 :  
Surveillance DCE réalisée en 2019 dans le cadre de la  
convention Ifremer-AELB : stations suivies, masses d'eau  
suivies, opérateurs*

En bleu : les stations suivies au titre du RCO

## Hydrologie et phytoplancton

### Masses d'eau côtière

Numéro ME	Nom ME	Mnémonique station	Nom station	Préleveur
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	020-P-003	Mont St Michel	LER BN
FRGC03	Rance-Fresnaye	022-P-018	Les Hébihens	
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	025-P-104	Saint Quay	
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	027-P-028	Loguivy	
FRGC08	Perros-Guirec (large)	031-P-006	Les 7 îles	
FRGC10	Baie de Lannion	032-P-027	Trébeurden	
FRGC11	Baie de Morlaix	033-P-029	St Pol large	LER BO-Br
FRGC16	Rade de Brest	039-P-072	Lanvéoc large	LER BO-Cc
FRGC18	Iroise (large)	037-P-086	Ouessant -Youc'h korz	Dr Tual
FRGC20	Baie de Douarnenez	040-P-017	Kervel large	LER BO-Cc
FRGC28	Concarneau (large)	047-P-016	Concarneau large	
FRGC34	Lorient - Groix	049-P-020	Lorient 16	LER MPL Tm
FRGC35	Baie d'Etel	052-P-010	Etel - Pierres noires	
FRGC36	Baie de Quiberon	055-P-001	Men er Roué	
FRGC39	Golfe du Morbihan	061-P-003	Creizic	
		061-P-073	Roche Colas (test)	
FRGC42	Belle-Ile	054-P-005	Taillefer	
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	063-P-002	Ouest Loscolo	
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	062-P-018	Nord Dumet	
FRGC46	Loire (large)	069-P-024	Pointe St Gildas large	LER MPL Nt
		069-P-075	Basse Michaud (test)	
FRGC47	Ile d'Yeu	072-P-005	Ile d'Yeu est	
FRGC48	Baie de Bourgneuf	071-P-061	Bois de la Chaise large	
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	074-P-016	Large pointe grosse terre	
FRGC53	Pertuis breton	076-P-016	Filière w	

*Il n'y a pas de mesure d'oxygène dissous au fond pour des raisons opérationnelles (trop de profondeur) sur les stations suivantes : Les 7 îles, Ouessant -Youc'h korz et Large pointe grosse terre.*

### Masses d'eau de transition

Numéro ME	Nom ME	Mnémonique station	Nom station	Préleveur	Phyto/Chloro	
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	021-P-033	Port Saint Hubert	LER BN	oui	
FRGT03	Le Trieux	027-P-014	Pont de Lézardrieux - 152E08	DDTM 22	oui	
		027-P-029	Roche Jagu, aval confluent Leff - 152E06			
FRGT06	Rivière de Morlaix	034-P-012	Estuaire (aval Pennelée) - - MX12			
		034-P-013	Chenal aval Locquenolé Dourduff - - MX13		oui	
FRGT07	La Penzé	035-P-017	Pont de la Corde - PZ05	DDTM 29	oui	
FRGT08	L'Aber Wrac'h	037-P-029	Le Diouris - 29AW03			
		037-P-031	Aval moulin de l'enfer - AW11		oui	
FRGT10	L'Elorn	039-P-014	Pointe St Yves - 29EL14			
		039-P-015	Aval la grande Palud - 29EL12			
FRGT12	L'Aulne	039-P-119	Aval confluence Douffine 29AL36			
		039-P-120	Pont de Terenez - 29AL38			
FRGT13	Le Goyen	042-P-014	Pont d'Audierne - 29GY05			oui
FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé	045-P-010	Face moulin marée - 29PA16			
		045-P-012	Pouldon SE Ile Chevalier - PA20		oui	
FRGT15	L'Odet	046-P-006	Aval port Corniguel - 29OD08			
		046-P-007	Phare du Coq - 29OD16	oui		
FRGT16	L'Aven	048-P-019	Face anse Kergourlet - 29AV04			
		048-P-026	Amont port Kerdruc Rosbras - 29AV02	oui		
FRGT17	Le Bélon	048-P-021	Estuaire amont Isle - 29BE26		oui	
		048-P-074	Amont pont du Guily - 29BE07			
FRGT18	La Laïta	048-P-023	Pont St Maurice - 29LA03	MINYVEL	oui	
		048-P-025	Queblen - 29LA11			
FRGT20	Le Blavet	050-P-017	Saint Christophe - 56B530			oui
		050-P-015	Citadelle - B600		oui	
		050-P-018	Pont du Bonhomme - B480			
FRGT21	Ria d'Étel	050-P-019	Rade de Lorient - B560			
FRGT27	La Vilaine	053-P-020	Aval pont Lorois - ET16		oui	
		065-P-012	Aval Tréhiguier - 56V100	LER MPL-Tm		
065-P-013	Le Petit Sécé - 56V120					
FRGT28	La Loire	070-P-020	Saint-Nazaire - 44 L029 (149200)	DDTM 44		
		070-P-021	Cordemais - 44 L028 (148500)			
		070-P-022	Indre - 44 L015 (148000)			
		070-P-023	Ste Luce - 44 L014 (137000)			
		070-P-024	Saint Géréon - 44 L013 (136600)			
FRGT31	La Sèvre Niortaise	077-P-020	Pont du Brault - S86	LER PC		

Il n'y a pas de mesure d'oxygène dissous au fond pour des raisons opérationnelles (trop de courant) sur les stations suivantes : Cordemais - 44 L028 (148500), Indre - 44 L015 (148000), Ste Luce - 44 L014 (137000), Saint Géréon - 44 L013 (136600).

## Contaminants chimiques

### Suivi coquillage

#### Masses d'eau côtière

Masses d'eau côtières	Mnémonique station	Nom station	Préleveurs	Commentaires
GC01 Baie du Mont St Michel	020-P-012	Vieux plan Est	LER BN	Déplacement de 400m sur le point REMI. Remplace l'ancien point ROCCH Le Vivier sur mer (020-P-054)
GC03 Rance - Fresnaye	023-P-006	Fresnaye f5		Même point que le point REMI. Remplace l'ancien point ROCCH Baie de la Fresnaye (023-P-014),
GC05 Fond Baie de St Brieuc	025-P-045	Pointe du Roselier		
GC07 Paimpol Perros-Guirec	027-P-004	Beg nod (a)		Même point que le point REMI. Remplace l'ancien point ROCCH Beg nod (027-P-031)
GC10 Baie de Lannion	032-P-028	St Michel en grève		
GC16 Rade de Brest	039-P-069	Rossermeur	LER BO	TBT
GC18 Iroise (large)	037-P-005	Baie de lampaul		
GC20 Baie de Douarnenez	040-P-001	Kervel		TBT
GC29 Baie de Concarneau	043-P-014	Pointe de Moustierlin		TBT
GC39 Golfe du Morbihan	061-P-006	Roguedas	LER MPL Tm	
GC45 Baie de Vilaine	063-P-004	Ile Dumet (a)		
GC48 Baie de Bourgneuf	071-P-068	Noirmoutier-Gresse-Loup	LER MPL Nt	
GC53 Pertuis breton	076-P-032	Rivedoux	LER PC	TBT

#### Masses d'eau de transition

Masses d'eau de transition	Mnémonique station	Nom station	Préleveurs	Analyses complémentaires
GT06 Rivière de Morlaix	034-P-001	Pen al Lann*	LER BO	
GT09 Aber benoît	037-P-033	Aber Benoît	LER BO	TBT
GT10 Elorn	039-P-007	Le passage(b)		TBT
GT12 Aulne	039-P-124	Aulne rive droite		TBT
GT13 Goyen	042-P-006	Sugensou		TBT
GT17 Belon	048-P-027	Riec sur Belon		TBT
GT 20 Le Blavet	049-P-014	La Jument**	LER MPL Tm	TBT
GT 27 Vilaine	065-P-002	Le Halguen		
GT28 Loire	069-P-025	Pointe de Chemoulin***	LER MPL Nt	
GT31 Sèvre Niortaise	077-P-021	Baie de l'Aiguillon	LER PC	

\*Rattachée à la GT06 depuis 2019 suite à la vérification des coordonnées géographiques.

\*\* Suite à une mise à jour du référentiel dans Q<sup>2</sup> le mnémonique est modifié comme suit : 050-P-075 à partir d'avril 2022

\*\*\* Suite à une mise à jour du référentiel dans Q<sup>2</sup> le mnémonique est modifié comme suit : 070-P-102 à partir d'avril 2022

Imposex

Numéro ME	Nom ME	Mnémonique station	Nom station	Opérateur
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	033-P021	Grève du Man	TOXEM
		033-P-024	Sainte Barbe	
		033-P-025	Digue vieux port	
FRGC13	Les Abers (large)	037-P-042	Pointe Saint Mathieu	
FRGC16	Rade de Brest	039-P-010	Phare du Portzic	
		039-P-013	Larmor – Pointe de l'Armorique	
		039-P-099	Rostiviec	
FRGC28	Concarneau (large)	044-P-012	Pointe du Langoz	
FRGC28	Concarneau (large)	047-P-015	Pointe de la Jument	
FRGC29	Baie de Concarneau	047-P-013	Concarneau	
FRGC34	Lorient - Groix	049-P-012	Larmor plage	
		052-P-013	Pointe du Gâvres est	
FRGC35	Baie d'Etel	049-P-016	Magouero	
FRGC46	Loire (large)	069-P-078	Pointe de Penchâteau – SN1	
FRGC54	La Rochelle	079-P-033	Pointe du Chay	
FRGT28	La Loire	070-P-083	Plage de Mr Hulot – SN2	
		070-P-084	Saint Michel Chef Chef – SN3	
		070-P-085	Pointe de Saint Gildas – SN4	

## Compartiment benthique

### Invertébrés benthiques

#### Suivi des invertébrés en zone subtidale meuble

Numéro ME	Nom ME	Mnémonique station	Nom station	Site d'appui	Opérateur et saisisseur
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	025-P-119	Saint-Brieuc SM	-	CNRS-UPMC-Roscoff
FRGC10	Baie de Lannion	032-P-053	Lannion SM	-	
FRGC11	Baie de Morlaix	033-P-047	Pierres noires SM	oui	
FRGC16	Rade de Brest	039-P-204	Rade de Brest - Larmor SM	-	
FRGC18	Iroise (large)	038-P-014	Mer d'Iroise SM	-	
FRGC20	Baie de Douarnenez	040-P-030	Baie de Douarnenez Nord SM	-	
		040-P-034	Baie de Douarnenez Sud SM	-	
FRGC26	Baie d'Audierne	042-P-045	Audierne SM**	-	
FRGC28	Concarneau (large)	043-P-024	Concarneau SM***	oui	
FRGC35	Baie d'Etel	052-P-025	Lorient Etel SM	-	
FRGC36	Baie de Quiberon	055-P-029	Quiberon SM	-	
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	063-P-032	Vilaine Cote SM	oui	
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	062-P-039	Vilaine Large Nord SM*	-	
		062-P-042	Vilaine Large Sud SM	-	
FRGC46	Loire (large)	069-P-047	Les Bouquets SMF2	-	Bio-Littoral
FRGC47	Ile d'Yeu	074-P-058	Pointe des Corbeaux Est SM	-	
FRGC48	Baie de Bourgneuf	071-P-094	Banc de Bourgneuf SMF1	-	
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	074-P-059	Bretignolles Large SMF4	oui	
FRGC53	Pertuis breton	076-P-060	La Flotte SM	-	ADERA-Cellule Cohabys
		076-P-061	Pointe d'Arcay SM	-	

\*La station Vilaine Large Nord SM est située en limite de la GC38/GC45 dans la GC38 (non RCS). Cette station est rattachée à la GC45 qui est une masse d'eau RCS. Les deux stations de la GC 45 correspondent à deux faciès distincts.

\*\* L'échantillonnage de 2019 n'a pu être réalisé à cause des conditions météo.

\*\*\* Suite à une mise à jour du référentiel dans Q<sup>2</sup> le mnémonique est modifié comme suit : 047-P-039 à partir d'avril 2022

## Suivi des invertébrés en zone intertidale meuble

Numéro ME	Nom ME	Mnémonique station	Nom station	Site d'appui	Opérateur et saisisseur	
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	020-P-101	Mont Saint-Michel Cherrueix IM	-	UBO - LEMAR	
		020-P-100	Saint-Benoît des Ondes IM	-		
FRGC03	Rance-Fresnaye	022-P-028	Saint-Briac IM	-		
		022-P-030	Saint-Cast IM	-		
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	025-P-114	Saint-Brieuc IM	-		
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	027-P-035	L'Arcouest IM	-		
FRGC10	Baie de Lannion	032-P-041	Saint-Efflam IM	oui		
FRGC11	Baie de Morlaix	033-P-039	Callot IM	-		
FRGC13	Les Abers (large)	037-P-052	Sainte-Marguerite IM	oui		
		037-P-056	Blancs Sablons IM	-		
FRGC16	Rade de Brest	039-P-186	Rade de Brest - Le Roz IM	-		
FRGC20	Baie de Douarnenez	040-P-025	Plage de l'Aber IM	-		
FRGC26	Baie d'Audierne	042-P-036	Audierne IM	-		
FRGC34	Lorient - Groix	052-P-022	Erdeven IM	oui		
		051-P-021	Gavres IM	-		
FRGC36	Baie de Quiberon	056-P-006	Baie de Plouharnel IM	-		
FRGC39	Golfe du Morbihan	061-P-105	Arzon Trois Fontaines IM			
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	063-P-029	Damgan IM	-		
FRGC48	Baie de Bourgneuf	071-P-091	La Berche int HZN	oui		Bio-Littoral
		071-P-092	Les Moutiers IMF1	-		
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	074-P-054	Les Marines IMF4	-		
FRGC53	Pertuis breton	076-P-058	Plage de la Charge Neuve int HZN	-	ADERA-Cellule Cohabys	

Coordonnées des 3 points de la station « Arzon Trois fontaines » (GC 39) en WGS84, suite aux prospections 2018 :

- Arzon Trois Fontaines 1 : Lat= 47.56067, Long=-2.90549
- Arzon Trois Fontaines 2 Lat=47.56026, Long=-2.90376
- Arzon Trois Fontaines 3 Lat=47.56102, Long=-2.90191

## Angiosperme

### *Zostera marina*

Masses d'eau	Mnémonique station	Nom station	Opérateurs
GC03 Rance - Fresnaye	021-S-084	Saint-Malo Petit Bé HZM	UBO LEMAR
GC07 Paimpol Perros-Guirrec	027-S-050	L'Arcouest HZM	
GC08 Perros-Guirec (large)	031-P-009	Les Sept Iles HZM	
GC11 Baie de Morlaix	033-S-049	Callot HZM	
GC13 Les Abers (large)	037-S-081	Sainte-Marguerite HZM	
GC16 Rade de Brest	039-S-209	Roscanvel HZM	
GC18 Iroise (large)	037-S-082	Molène <sup>a</sup>	
GC28 Concarneau (large)	043-S-027	Glénan HZM	
GC39 Golfe du Morbihan	061-S-093	Arradon HZM	
	061-P-106	Toulindac HZM (prospection)	

a : Coordonnées des 3 nouveaux points de la station « Molène HZM » en WGS84

- point 1 : Lat = 48.39977 Long = -4.94752
- point 2 : Lat = 48.39904 Long = -4.94790
- point 3 : Lat = 48.39862 Long = -4.94819

### *Zostera noltei*

Masses d'eau	Mnémonique station	Nom station	Opérateurs
GC03 Rance - Fresnaye	022-P-025	Saint-Jacut de la Mer int HZN	LER BN
GC39 Golfe du Morbihan	061-P-072	Kerlevenan - Sarzeau int HZN	LER MPL Tm
	060-P-049	Baie de l'ours int HZN (prospection)	PNR Golfe du Morbihan
GC48 Baie de Bourgneuf	071-P-091	La Berche int HZN	LER MPL Nt
GC53 Pertuis Breton	076-P-058	Plage de la Charge Neuve int HZN	ADERA – Cellule Cohabys
	076-P-075	Ars en Ré int HZN	ADERA – Cellule Cohabys
GT03 Le Trieux	027-P-053	Le Trieux Kergrist HZN	LER BN
GT30 Le Lay	076-P-073	Lay Crochon 1982 int HZN	ADERA – Cellule Cohabys

## *Annexe 2 : Résultats des EQR par paramètre – Evaluation intermédiaire 2019*

### **Hydrologie et phytoplancton**

#### EQR phytoplancton

Les métriques utilisées pour calculer l'indicateur phytoplancton sont :

- le P90 de la chlorophylle *a* (Chl-a)
- le pourcentage de blooms<sup>24</sup> de phytoplancton

L'indice composition est en cours de développement.

Pour les masses d'eau côtière non suivi *in situ*, le P90 de la Chl-a est calculé à partir des images satellites lorsque ces dernières le permettent. Ce calcul n'est pas possible pour certaines masses d'eau côtière trop enclavées ou encaissées ainsi que pour les masses d'eau de transition (résolution des capteurs utilisés trop faible, présence importante de substances jaunes) (Bizzozero et al, 2018).

---

<sup>24</sup> Un bloom est défini selon les deux valeurs seuils suivantes (Arrêté du 27 juillet 2015) : 100 000 cellules pour les espèces de taille  $\geq 20 \mu\text{m}$  ; 250 000 cellules pour les espèces de taille :  $5\mu\text{m} < x < 20 \mu\text{m}$ .

## Résultats issus des mesures *in situ*

Num ME	Nom ME	Indice biomasse	EQR biomasse	Indice abondance	EQR abondance	EQR Phyto	Proposition de qualité pour l'indicateur
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	2,2	1	5,6	1	1	Très bonne
FRGC03	Rance - Fresnaye	3,6	0,92	35,2	0,47	0,7	Bonne
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	1,7	1	12,5	1	1	Très bonne
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	2	1	23,6	0,71	0,85	Très bonne
FRGC08	Perros-Guirec (large)	1,4	1	0	1	1	Très bonne
FRGC10	Baie de Lannion	3	1	25,4	0,66	0,83	Très bonne
FRGC11	Baie de Morlaix	1,7	1	11,1	1	1	Très bonne
FRGC16	Rade de Brest	2,4	1	23,6	0,71	0,85	Très bonne
FRGC18	Iroise (large)	2,1	1	8,5	1	1	Très bonne
FRGC20	Baie de Douarnenez	4,1	0,81	31,9	0,52	0,67	Bonne
FRGC28	Concarneau (large)	3	1	38,9	0,43	0,71	Bonne
FRGC34	Lorient - Groix	3	1	29,6	0,56	0,78	Bonne
FRGC35	Baie d'Etel	4,3	0,77	38,1	0,44	0,61	Bonne
FRGC36	Baie de Quiberon	3,4	0,98	36,1	0,46	0,72	Bonne
FRGC39	Golfe du Morbihan	3,6	0,92	21,1	0,79	0,86	Très bonne
FRGC42	Belle-Ile	3,4	0,98	35,8	0,47	0,72	Bonne
FRGC44	Baie de Vilaine (cote)	9,8	0,34	40,8	0,41	0,37	Moyen
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	7,1	0,47	40,8	0,41	0,44	Bonne
FRGC46	Loire (large)	6,3	0,53	34,7	0,48	0,5	Bonne
FRGC47	Ile d'Yeu	3,3	1	13	1	1	Très bonne
FRGC48	Baie de Bourgneuf	5,7	0,58	23,6	0,71	0,65	Bonne
FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	3,1	1	12,9	1	1	Très bonne
FRGC53	Pertuis Breton	3,9	0,85	25	0,67	0,76	Bonne
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	4,3	0,77	8,5	1	0,89	Très bonne
FRGT03	Le Trieux	2,3	1	5,9	1	1	Très bonne
FRGT06	Rivière de Morlaix	2,3	1	9,4	1	1	Très bonne
FRGT07	La Penzé	4,8	0,69	17,4	0,96	0,83	Très bonne
FRGT08	L'Aber Wrac'h	6,1	0,55	16,7	1	0,77	Très bonne
FRGT13	Le Goyen	4,9	0,68	8,3	1	0,84	Très bonne
FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé	5,8	0,57	16,7	1	0,79	Très bonne
FRGT15	L'Odet	4,5	0,74	15,5	1	0,87	Très bonne
FRGT16	L'Aven	3,8	0,88	16,9	0,99	0,93	Très bonne
FRGT17	La Belon	3,8	0,88	22,5	0,74	0,81	Très bonne
FRGT18	La Laïta	7,1	0,47	29,6	0,56	0,52	Bonne
FRGT19	Le Scorff	5,2	0,64	16,9	0,99	0,81	Très bonne
FRGT20	Le Blavet	6,8	0,49	31	0,54	0,51	Bonne
FRGT21	Rivière d'Etel	4,1	0,81	27,8	0,6	0,71	Bonne

## Résultats issus des images satellite

L'indice biomasse est la moyenne des P90 calculée pour chaque pixel de la masse d'eau.

En gras sont présentées les masses d'eau dont le résultat de l'image satellite est celui utilisé pour l'évaluation. Pour les autres masses d'eau, les valeurs sont présentées à titre d'information car ce sont les résultats acquis *in situ* sur les stations DCE qui sont utilisés pour l'évaluation. A noter que pour certaines masses d'eau, l'évaluation à partir des données satellite n'est pas jugée fiable compte tenu de la morphologie de la masse d'eau (GC10, GC11, GC16, GC29 et GC39).

Num ME	Nom ME	P90 pixel	EQR calculé	Proposition de qualité pour la métrique
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	2,17	1,00	Très bonne
FRGC03	Rance - Fresnaye	2,67	1,00	Très bonne
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	2,20	1,00	Très bonne
<b>FRGC06</b>	<b>Saint-Brieuc (large)</b>	1,78	1,00	Très bonne
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	2,22	1,00	Très bonne
FRGC08	Perros-Guirec (large)	1,32	1,00	Très bonne
<b>FRGC09</b>	<b>Perros-Guirec - Morlaix (large)</b>	1,94	1,00	Très bonne
<b>FRGC12</b>	<b>Leon- Tregor (large)</b>	1,48	1,00	Très bonne
<b>FRGC13</b>	<b>Les Abers (large)</b>	1,54	1,00	Très bonne
<b>FRGC17</b>	<b>Iroise - Camaret</b>	1,96	1,00	Très bonne
FRGC18	Iroise (large)	1,18	1,00	Très bonne
FRGC20	Baie de Douarnenez	4,02	0,83	Très bonne
<b>FRGC24</b>	<b>Audierne (large)</b>	1,46	1,00	Très bonne
<b>FRGC26</b>	<b>Baie d'Audierne</b>	3,27	1,00	Très bonne
FRGC28	Concarneau (large)	3,35	1,00	Très bonne
<b>FRGC32</b>	<b>Laita - Pouldu</b>	4,59	0,72	Bonne
<b>FRGC33</b>	<b>Laita (large)</b>	2,21	1,00	Très bonne
<b>FRGC34</b>	<b>Lorient - Groix</b>	5,88	0,57	Bonne
FRGC35	Baie d'Étel	4,10	0,81	Très bonne
FRGC36	Baie de Quiberon	5,02	0,66	Bonne
<b>FRGC37</b>	<b>Groix (large)</b>	2,76	1,00	Très bonne
<b>FRGC38</b>	<b>Golfe du Morbihan (large)</b>	4,28	0,78	Très bonne
FRGC42	Belle-Ile	3,27	1,00	Très bonne
<b>FRGC44</b>	<b>Baie de Vilaine (cote)</b>	9,98	0,334	Bonne
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	5,68	0,59	Bonne
FRGC46	Loire (large)	5,96	0,56	Bonne
FRGC47	Ile d'Yeu	2,74	1,00	Très bonne
FRGC48	Baie de Bourgneuf	4,55	0,73	Bonne
<b>FRGC49</b>	<b>La Barre-de-Monts</b>	2,99	1,00	Très bonne
FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	3,18	1,00	Très bonne
<b>FRGC51</b>	<b>Sud Sables-d'Olonne</b>	3,55	0,94	Très bonne
<b>FRGC52</b>	<b>Ile de Re (large)</b>	2,60	1,00	Très bonne
FRGC53	Pertuis Breton	3,71	0,90	Très bonne
<b>FRGC54</b>	<b>La Rochelle</b>	3,48	0,96	Très bonne

## EQR T°C

La métrique utilisée est le pourcentage de valeurs de température de l'eau (mesurées en sub-surface) considérées comme exceptionnelles, c'est-à-dire qui sortent de l'enveloppe de référence.

Suite aux échanges du GT DCE Eaux Littorales (en 2019 et 2020) la grille d'évaluation de la température a évolué proposant deux classes de qualité l'une « très bonne » (au lieu de « bonne » jusqu'à l'évaluation 2012-2017) et l'autre « inférieure à « bon ».

Num ME	Nom ME	Indice Température	EQR Température	Proposition de qualité pour l'indicateur
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	0	1	Très bonne
FRGC03	Rance - Fresnaye	0	1	Très bonne
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	0	1	Très bonne
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	0	1	Très bonne
FRGC08	Perros-Guirec (large)	0	1	Très bonne
FRGC10	Baie de Lannion	0	1	Très bonne
FRGC11	Baie de Morlaix	1,4	0,99	Très bonne
FRGC16	Rade de Brest	0	1	Très bonne
FRGC18	Iroise (large)	1,4	0,99	Très bonne
FRGC20	Baie de Douarnenez	0	1	Très bonne
FRGC28	Concarneau (large)	1,4	0,99	Très bonne
FRGC34	Lorient - Groix	1,4	0,99	Très bonne
FRGC35	Baie d'Etel	0	1	Très bonne
FRGC36	Baie de Quiberon	0	1	Très bonne
FRGC39	Golfe du Morbihan	0	1	Très bonne
FRGC42	Belle-Ile	0	1	Très bonne
FRGC44	Baie de Vilaine (cote)	0	1	Très bonne
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	0	1	Très bonne
FRGC46	Loire (large)	0	1	Très bonne
FRGC47	Ile d'Yeu	0	1	Très bonne
FRGC48	Baie de Bourgneuf	0	1	Très bonne
FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	0	1	Très bonne
FRGC53	Pertuis Breton	0	1	Très bonne

## EQR Oxygène dissous

La métrique utilisée est le percentile 10 des valeurs mensuelles mesurées au fond entre juin et septembre sur 6 ans.

Num ME	Nom ME	Indice O <sub>2</sub>	EQR O <sub>2</sub>	Proposition de qualité pour l'indicateur
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	6,9	0,83	Très bonne
FRGC03	Rance - Fresnaye	7,4	0,89	Très bonne
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	7	0,84	Très bonne
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	7,1	0,85	Très bonne
FRGC10	Baie de Lannion	7,1	0,85	Très bonne
FRGC11	Baie de Morlaix	7,6	0,91	Très bonne
FRGC16	Rade de Brest	6,8	0,82	Très bonne
FRGC20	Baie de Douarnenez	5,6	0,67	Très bonne
FRGC28	Concarneau (large)	4,3	0,52	Bonne
FRGC34	Lorient - Groix	5,3	0,64	Très bonne
FRGC35	Baie d'Étel	4,8	0,58	Bonne
FRGC36	Baie de Quiberon	6,3	0,76	Très bonne
FRGC39	Golfe du Morbihan	6,8	0,82	Très bonne
FRGC42	Belle-Ile	6,5	0,78	Très bonne
FRGC44	Baie de Vilaine (cote)	4,5	0,54	Bonne
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	4	0,48	Bonne
FRGC46	Loire (large)	4,9	0,59	Bonne
FRGC47	Ile d'Yeu	7,3	0,88	Très bonne
FRGC48	Baie de Bourgneuf	6,7	0,8	Très bonne
FRGC53	Pertuis Breton	6,6	0,79	Très bonne
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	7	0,84	Très bonne
FRGT03	Le Trieux	6,7	0,8	Très bonne
FRGT06	Riviere de Morlaix	7,6	0,91	Très bonne
FRGT07	La Penze	8	0,96	Très bonne
FRGT08	L'Aber Wrac'h	8	0,96	Très bonne
FRGT10	L'Elorn	7,3	0,88	Très bonne
FRGT12	L'Aulne	5,3	0,64	Très bonne
FRGT13	Le Goyen	7,9	0,95	Très bonne
FRGT14	Riviere de Pont-l'Abbe	5,8	0,7	Très bonne
FRGT15	L'Odét	6,3	0,76	Très bonne
FRGT16	L'Aven	7,4	0,89	Très bonne
FRGT17	La Belon	7,4	0,89	Très bonne
FRGT18	La Laita	7,1	0,85	Très bonne
FRGT19	Le Scorff	5,8	0,7	Très bonne
FRGT20	Le Blavet	6,2	0,74	Très bonne
FRGT21	Riviere d'Étel	6,9	0,83	Très bonne
FRGT27	La Vilaine	5,4	0,65	Très bonne
FRGT28	La Loire	6,4	0,77	Très bonne
FRGT31	La Sevre Niortaise	0,8	0,1	Moyenne

## EQR Transparence

La métrique utilisée est le percentile 90 des valeurs mensuelles mesurées en surface sur les 6 ans.

Num ME	Nom ME	Indice Transp	EQR Transp	Proposition de qualité pour l'indicateur
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	8,7	1	<b>Très bonne</b>
FRGC03	Rance - Fresnaye	4,2	0,79	<b>Très bonne</b>
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	2	1	<b>Très bonne</b>
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	2,6	1	<b>Très bonne</b>
FRGC08	Perros-Guirec (large)	2,5	1	<b>Très bonne</b>
FRGC10	Baie de Lannion	3,2	1	<b>Très bonne</b>
FRGC11	Baie de Morlaix	2,5	1	<b>Très bonne</b>
FRGC16	Rade de Brest	1,7	1	<b>Très bonne</b>
FRGC18	Iroise (large)	1,9	1	<b>Très bonne</b>
FRGC20	Baie de Douarnenez	2,5	1	<b>Très bonne</b>
FRGC28	Concarneau (large)	2,4	1	<b>Très bonne</b>
FRGC34	Lorient - Groix	1,8	1	<b>Très bonne</b>
FRGC35	Baie d'Étel	1,7	1	<b>Très bonne</b>
FRGC36	Baie de Quiberon	4,2	0,79	<b>Très bonne</b>
FRGC39	Golfe du Morbihan	4,1	1	<b>Très bonne</b>
FRGC42	Belle-Ile	1,8	1	<b>Très bonne</b>
FRGC44	Baie de Vilaine (cote)	11	1	<b>Très bonne</b>
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	6,9	1	<b>Très bonne</b>
FRGC46	Loire (large)	8,3	1	<b>Très bonne</b>
FRGC47	Ile d'Yeu	4,8	0,69	<b>Très bonne</b>
FRGC48	Baie de Bourgneuf	9,9	1	<b>Très bonne</b>
FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	3,5	1	<b>Très bonne</b>
FRGC53	Pertuis Breton	11,7	1	<b>Très bonne</b>

### EQR Nutriment

L'indicateur nutriment est basé sur la concentration en azote inorganique dissous (NID, somme de NH<sub>4</sub> + NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub> en µmol/L), normalisée à 33 de salinité à partir des valeurs mensuelles mesurées en surface de novembre à février sur les 6 années. La classe de qualité retenue pour l'indicateur nutriment dépend aussi de la qualité de l'indice biomasse basée sur la Chla.

La concentration en NID étant directement reliée à la salinité, les masses d'eau côtière et de transition ont été groupées au sein d'écotypes représentatifs de la dilution des eaux des bassins versants (colonne « Ecotype nutriment »)

Num ME	Ecotype nutriment	NID 33	Classe Biomasse	Proposition de qualité pour l'indicateur
FRGC01	SW Cotentin	35,2	1	<b>Bonne</b>
FRGC03	Rance	29,8	1	<b>Bonne</b>
FRGC05	St Brieuc	25,3	1	<b>Bonne</b>
FRGC07	Côtes d'Armor large	25,5	1	<b>Bonne</b>
FRGC10	Lannion	23,2	1	<b>Bonne</b>
FRGC11	Morlaix	37,8	1	<b>Bonne</b>
FRGC16	Brest - Aulne	23,8	1	<b>Bonne</b>
FRGC18	Iroise	<i>Nombre de données insuffisant car suivi débuté en 2016</i>		
FRGC20	Douarnenez	28,9	1	<b>Bonne</b>
FRGC28	Sud finistère	25	1	<b>Bonne</b>
FRGC34	Lorient	20,9	1	<b>Bonne</b>
FRGC35	Etel	16,1	1	<b>Très bonne</b>
FRGC36	Golfe Morbihan large	24,3	1	<b>Bonne</b>
FRGC39	Golfe morbihan	23,8	1	<b>Bonne</b>
FRGC42	Belle Ile - Groix	24,8	1	<b>Bonne</b>
FRGC44	Vilaine	31,6	2	<b>Bonne</b>
FRGC45	Vilaine	31,6	2	<b>Bonne</b>
FRGC46	Loire	22,6	2	<b>Bonne</b>
FRGC47	Ile d'Yeu	15,7	1	<b>Très bonne</b>
FRGC48	Loire	22,6	2	<b>Bonne</b>
FRGC53	Pertuis Breton	31,6	1	<b>Bonne</b>

Num ME	Ecotype nutriment	NID 33	Classe Biomasse	Proposition de qualité pour l'indicateur
FRGT02	Rance	29,8	1	<b>Bonne</b>
FRGT03	Trieux	20,3	1	<b>Bonne</b>
FRGT06	Morlaix	37,8	1	<b>Bonne</b>
FRGT07	Morlaix	37,8	1	<b>Bonne</b>
FRGT08	Aber Wrac'h	39	2	<b>Bonne</b>
FRGT10	Brest Elorn	<i>NID33 = 28,2, pas d'évaluation car ME turbide (pas d'EQR biomasse)</i>		
FRGT12	Brest Aulne	<i>NID33 = 26, pas d'évaluation car ME turbide (pas d'EQR biomasse)</i>		
FRGT13	Goyen	32,3	1	<b>Bonne</b>
FRGT14	Pont l'Abbé	26,1	2	<b>Bonne</b>
FRGT15	Odet	25,8	1	<b>Bonne</b>
FRGT16	Aven	24,4	1	<b>Bonne</b>
FRGT17	Belon	31,3	1	<b>Bonne</b>
FRGT18	Laïta	<i>Pas d'évaluation car nombre de données ayant une salinité &gt;20 insuffisant</i>		
FRGT19	Lorient	20,9	2	<b>Bonne</b>
FRGT20	Lorient	20,9	2	<b>Bonne</b>
FRGT21	Etel	16,1	1	<b>Très bonne</b>
FRGT27	Vilaine	<i>NID33 = 31,6, pas d'évaluation car ME turbide (pas d'EQR biomasse)</i>		
FRGT28	Loire	<i>NID33 = 22,6, pas d'évaluation car ME turbide (pas d'EQR biomasse)</i>		
FRGT31	Sèvre niortaise	<i>Pas d'évaluation car nombre de données ayant une salinité &gt;20 insuffisant</i>		

## Chimie

Pour le biote la métrique utilisée est la moyenne sur les 3 dernières années du plan de gestion des concentrations pour chaque contaminant

Pour le sédiment, la valeur brute est normalisé à 5% d'Aluminium pour les métaux et 2.5 % de carbone organique total pour les substances organiques.

Les résultats normalisés concernant le sédiment sont présentés dans le rapport de Mauffret et al 2018 disponible sous Archimer<sup>25</sup>.

### Masses d'eau côtière

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité	
FRGC01	Le Vivier sur mer	Anthracène	0,14	µg.kg-1, p.h.	
		Benzo(a)pyrene	0,33	µg.kg-1, p.h.	
		Cadmium	89,30	µg.kg-1, p.h.	
		Fluoranthène	3,19	µg.kg-1, p.h.	
		Mercure	27,93	µg.kg-1, p.h.	
		Plomb	226,10	µg.kg-1, p.h.	
	Vieux plan Est	Anthracène	0,92	µg.kg-1, p.h.	
		Benzo(a)pyrene	0,29	µg.kg-1, p.h.	
		Cadmium	80,92	µg.kg-1, p.h.	
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.	
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.	
		DDT total	0,00	µg.kg-1, p.h.	
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	8,50	µg.kg-1, p.h.	
		Fluoranthène	2,12	µg.kg-1, p.h.	
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.	
		Mercure	21,15	µg.kg-1, p.h.	
		Naphtalène	0,88	µg.kg-1, p.h.	
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.	
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.	
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.	
	Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.		
	Plomb	231,00	µg.kg-1, p.h.		
	Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.		
	Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
	FRGC03	Baie de la Fresnaye	Anthracène	0,11	µg.kg-1, p.h.
			Benzo(a)pyrene	0,35	µg.kg-1, p.h.
			Cadmium	75,85	µg.kg-1, p.h.
			Fluoranthène	3,54	µg.kg-1, p.h.
Mercure			20,35	µg.kg-1, p.h.	
Plomb			196,10	µg.kg-1, p.h.	
Fresnaie f5		Anthracène	1,92	µg.kg-1, p.h.	
		Benzo(a)pyrene	0,14	µg.kg-1, p.h.	
		Cadmium	74,80	µg.kg-1, p.h.	
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.	
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.	
		DDT total	0,00	µg.kg-1, p.h.	

<sup>25</sup> Mauffret Aourel, Chiffolleau Jean-Francois, Burgeot Thierry, Wessel Nathalie, Brun Melanie (2018). Evaluation du descripteur 8 « Contaminants dans le milieu » en France Métropolitaine. Rapport Scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00461/57294/>

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	15,10	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	2,02	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	16,57	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,44	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	191,03	µg.kg-1, p.h.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
FRGC05	Pointe du Roselier	Anthracène	0,51	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,15	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	241,09	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,25	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	7,10	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	2,02	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	23,32	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,25	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	317,69	µg.kg-1, p.h.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.
		FRGC07	Beg Nod	Anthracène
Benzo(a)pyrene	0,11			µg.kg-1, p.h.
Cadmium	297,00			µg.kg-1, p.h.
Fluoranthène	2,99			µg.kg-1, p.h.
Mercure	33,75			µg.kg-1, p.h.
Plomb	180,00			µg.kg-1, p.h.
Beg Nod (a)	Anthracène		1,02	µg.kg-1, p.h.
	Benzo(a)pyrene		0,16	µg.kg-1, p.h.
	Cadmium		289,15	µg.kg-1, p.h.
	Chlorfenvinphos		0,10	µg.kg-1, p.h.
	Chlorpyriphos-Ethyl		0,20	µg.kg-1, p.h.
	DDT total		0,00	µg.kg-1, p.h.
	Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)		4,60	µg.kg-1, p.h.
	Dioxines et composés DL		0,00045	µg.kg-1, p.h.
	Fluoranthène		2,16	µg.kg-1, p.h.
	Hexachlorocyclohexane		0,10	µg.kg-1, p.h.
	Mercure		36,77	µg.kg-1, p.h.
	Naphtalène		0,66	µg.kg-1, p.h.
	Nonylphénol-4 (ramifié)		10,00	µg.kg-1, p.h.
	Octylphénol-para-tert-		0,50	µg.kg-1, p.h.
Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.		
Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.		
Plomb	150,38	µg.kg-1, p.h.		

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité		
FRGC10	St Michel en grève	Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.		
		Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
		Anthracène	0,53	µg.kg-1, p.h.		
		Benzo(a)pyrene	0,17	µg.kg-1, p.h.		
		Cadmium	159,77	µg.kg-1, p.h.		
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.		
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.		
		DDT total	0,00	µg.kg-1, p.h.		
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	4,10	µg.kg-1, p.h.		
		Fluoranthène	1,82	µg.kg-1, p.h.		
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.		
		Mercure	27,79	µg.kg-1, p.h.		
		Naphtalène	0,46	µg.kg-1, p.h.		
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.		
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.		
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.		
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.		
		Plomb	174,02	µg.kg-1, p.h.		
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.		
		Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
		FRGC16	Rossermeur	Anthracène	0,92	µg.kg-1, p.h.
Benzo(a)pyrene	0,15			µg.kg-1, p.h.		
Cadmium	526,48			µg.kg-1, p.h.		
Chlorfenvinphos	0,10			µg.kg-1, p.h.		
Chlorpyriphos-Ethyl	0,20			µg.kg-1, p.h.		
DDT total	0,54			µg.kg-1, p.h.		
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	12,00			µg.kg-1, p.h.		
Fluoranthène	3,88			µg.kg-1, p.h.		
Hexachlorocyclohexane	0,18			µg.kg-1, p.h.		
Mercure	44,78			µg.kg-1, p.h.		
Naphtalène	0,14			µg.kg-1, p.h.		
Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00			µg.kg-1, p.h.		
Octylphénol-para-tert-	0,50			µg.kg-1, p.h.		
Pentachlorobenzène	0,10			µg.kg-1, p.h.		
Pentachlorophénol	1,00			µg.kg-1, p.h.		
Plomb	438,34			µg.kg-1, p.h.		
TBT	9,45			µg[Sn].kg-1, p.s.		
Trichlorobenzène	0,00			µg.kg-1, p.h.		
Trifluraline	0,10			µg.kg-1, p.h.		
FRGC18	Baie de Lampaul			Anthracène	1,00	µg.kg-1, p.h.
				Benzo(a)pyrene	0,21	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	147,86	µg.kg-1, p.h.		
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.		
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.		
		DDT total	1,81	µg.kg-1, p.h.		
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	5,20	µg.kg-1, p.h.		
		Fluoranthène	1,30	µg.kg-1, p.h.		
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.		
		Mercure	12,97	µg.kg-1, p.h.		
		Naphtalène	0,14	µg.kg-1, p.h.		
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.		
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.		
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.		

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	260,87	µg.kg-1, p.h.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.
FRGC20	Kervel	Anthracène	0,69	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,14	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	116,75	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,53	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	6,40	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	1,20	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,12	µg.kg-1, p.h.
		Mercuré	15,02	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,08	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	294,73	µg.kg-1, p.h.
		TBT	4,09	µg[Sn].kg-1, p.s.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
FRGC29	Pointe de Moustierlin	Anthracène	0,65	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,11	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	93,37	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	5,20	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	1,72	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercuré	26,59	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	181,49	µg.kg-1, p.h.
		TBT	0,91	µg[Sn].kg-1, p.s.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
FRGC39	Roguedas	Anthracène	0,13	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,30	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	181,48	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,26	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	5,70	µg.kg-1, p.h.
		Dioxines et composés DL	0,00063	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	3,04	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercuré	29,25	µg.kg-1, p.h.

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité
		Naphtalène	0,27	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	164,35	µg.kg-1, p.h.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.
FRGC48	Noirmoutier - Gresse-loup	Anthracène	0,56	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,17	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	215,63	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,48	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	3,40	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	4,33	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	45,12	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,25	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	248,21	µg.kg-1, p.h.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.
FRGC53	Rivedoux	Anthracène	0,91	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,12	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	289,18	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,70	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	14,10	µg.kg-1, p.h.
		Dioxines et composés DL	0,00133	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	5,43	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,16	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	41,96	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,17	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	229,96	µg.kg-1, p.h.
		TBT	1,39	µg[Sn].kg-1, p.s.
Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.		
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		

### Masses d'eau de transition

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité
FRGT06	Pen al Lann	Anthracène	0,98	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,18	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	186,11	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	1,79	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	7,70	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	4,41	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	31,81	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,23	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	181,01	µg.kg-1, p.h.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
FRGT09	Aber Benoît	Anthracène	1,52	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,27	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	210,89	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	2,02	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	10,60	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	4,04	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,16	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	23,21	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,20	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
Plomb	160,86	µg.kg-1, p.h.		
TBT	10,71	µg[Sn].kg-1, p.s.		
Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.		
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
FRGT10	Le Passage (b)	Anthracène	1,56	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	1,57	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	271,63	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,17	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,14	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,97	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	12,80	µg.kg-1, p.h.
		Dioxines et composés DL	0,003402	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	12,14	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	42,90	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	1,76	µg.kg-1, p.h.

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité
		Nonylphénol-4 (ramifié)	7,87	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,48	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	0,77	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	296,75	µg.kg-1, p.h.
		TBT	46,88	µg[Sn].kg-1, p.s.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Trifluraline	0,17	µg.kg-1, p.h.
FRGT12	Aulne rive droite	Anthracène	0,83	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,34	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	690,23	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	1,21	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phthalate (DEHP)	10,20	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	3,71	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,13	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	37,48	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,15	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	1044,89	µg.kg-1, p.h.
		TBT	23,36	µg[Sn].kg-1, p.s.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
FRGT13	Suguensou	Anthracène	1,58	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,32	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	172,94	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,17	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,14	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	1,69	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phthalate (DEHP)	6,20	µg.kg-1, p.h.
		Dioxines et composés DL	0,00151	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	5,38	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,11	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	30,27	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,21	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	7,11	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	0,68	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	168,61	µg.kg-1, p.h.
		TBT	10,46	µg[Sn].kg-1, p.s.
Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.		
Trifluraline	0,17	µg.kg-1, p.h.		
FRGT17	Riec sur Belon	Anthracène	1,61	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,23	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	141,18	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité
		DDT total	0,42	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	5,10	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	4,78	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,11	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	19,41	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,23	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	123,68	µg.kg-1, p.h.
		TBT	4,25	µg[Sn].kg-1, p.s.
		Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.
FRGT20	La Jument	Anthracène	1,34	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,36	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	125,26	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,62	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	20,60	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	2,91	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	25,87	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,18	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.
Plomb	225,57	µg.kg-1, p.h.		
TBT	4,50	µg[Sn].kg-1, p.s.		
Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.		
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
FRGT27	Le Halguen	Anthracène	1,34	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,78	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	118,29	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	0,10	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	0,20	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	0,63	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	4,60	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	3,19	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	0,00	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	19,86	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	0,15	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	10,00	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	0,50	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	0,10	µg.kg-1, p.h.
Pentachlorophénol	1,00	µg.kg-1, p.h.		
Plomb	264,67	µg.kg-1, p.h.		
Trichlorobenzène	0,00	µg.kg-1, p.h.		
Trifluraline	0,10	µg.kg-1, p.h.		
FRGT28	Pointe de Chemoulin	Anthracène	0,97	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	0,37	µg.kg-1, p.h.

Masse d'eau	Nom station	Substance	Concentration moyenne 2017-2019	Unité
		Cadmium	<b>264,69</b>	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	<b>0,10</b>	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	<b>0,20</b>	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	<b>0,64</b>	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	<b>6,80</b>	µg.kg-1, p.h.
		Dioxines et composés DL	<b>0,00051</b>	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	<b>1,58</b>	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	<b>0,00</b>	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	<b>27,26</b>	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	<b>0,14</b>	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	<b>10,00</b>	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	<b>0,50</b>	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	<b>0,10</b>	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	<b>1,00</b>	µg.kg-1, p.h.
		Plomb	<b>269,26</b>	µg.kg-1, p.h.
		Trichlorobenzène	<b>0,00</b>	µg.kg-1, p.h.
Trifluraline	<b>0,10</b>	µg.kg-1, p.h.		
<b>FRGT31</b>	<b>Baie de l'Aiguillon</b>	Anthracène	<b>0,68</b>	µg.kg-1, p.h.
		Benzo(a)pyrene	<b>0,18</b>	µg.kg-1, p.h.
		Cadmium	<b>261,16</b>	µg.kg-1, p.h.
		Chlorfenvinphos	<b>0,10</b>	µg.kg-1, p.h.
		Chlorpyriphos-Ethyl	<b>0,20</b>	µg.kg-1, p.h.
		DDT total	<b>0,37</b>	µg.kg-1, p.h.
		Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	<b>14,30</b>	µg.kg-1, p.h.
		Dioxines et composés DL	<b>0,00069</b>	µg.kg-1, p.h.
		Fluoranthène	<b>8,46</b>	µg.kg-1, p.h.
		Hexachlorocyclohexane	<b>0,00</b>	µg.kg-1, p.h.
		Mercure	<b>36,51</b>	µg.kg-1, p.h.
		Naphtalène	<b>0,21</b>	µg.kg-1, p.h.
		Nonylphénol-4 (ramifié)	<b>10,00</b>	µg.kg-1, p.h.
		Octylphénol-para-tert-	<b>0,50</b>	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorobenzène	<b>0,10</b>	µg.kg-1, p.h.
		Pentachlorophénol	<b>1,00</b>	µg.kg-1, p.h.
Plomb	<b>219,87</b>	µg.kg-1, p.h.		
Trichlorobenzène	<b>0,00</b>	µg.kg-1, p.h.		
Trifluraline	<b>0,10</b>	µg.kg-1, p.h.		

## Compartiment benthique

### Invertébrés benthiques

Le calcul de l'indicateur s'appuie sur trois métriques :

- métrique 1 : la richesse taxinomique, notée S, correspond au nombre total de taxons échantillonnés dans la station.
- métrique 2 : l'indice de diversité de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver, 1949), noté H', avec un logarithme de base 2 :
- métrique 3 : AZTI's Marine Biotic Index (Borja et Muxika, 2005 ; Borja et al., 2000), noté AMBI, calculé pour chaque réplicat puis moyenné sur l'ensemble des réplicats de la station. Le calcul de l'indice AMBI consiste en une somme pondérée de la proportion d'abondance assignée à chacun des cinq groupes de polluo-sensibilité, avec une pondération qui augmente avec le niveau de perturbation associé au groupe

Les EQR ont été calculés avec les données 2013-2018 car , la prochaine période de calcul concernera les données 2015-2020 en vue de l'harmonisation des calendriers avec l'évaluation du Bon état écologique dans le cadre de la DCSMM.

Num ME	Nom ME	M-AMBI	EQR MIB	Proposition de qualité pour l'indicateur
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	0,67	0,67	Bonne
FRGC03	Rance - Fresnaye	0,81	0,81	Très bonne
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	0,9	0,9	Très bonne
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	0,82	0,82	Très bonne
FRGC10	Baie - Lannion	0,91	0,91	Très bonne
FRGC11	Baie - Morlaix	0,93	0,93	Très bonne
FRGC13	Les Abers	0,89	0,89	Très bonne
FRGC16	Rade - Brest	0,96	0,96	Très bonne
FRGC18	Iroise - Large	0,98	0,98	Très bonne
FRGC20	Baie - Douarnenez	0,93	0,93	Très bonne
FRGC26	Baie - Audierne	1,07	1	Très bonne
FRGC28	Concarneau - Large	0,95	0,95	Très bonne
FRGC34	Lorient - Groix	0,79	0,79	Très bonne
FRGC35	Baie d'Etel	0,98	0,98	Très bonne
FRGC36	Baie - Quiberon	1,13	1	Très bonne
FRGC44	Baie Vilaine - Côte	0,91	0,91	Très bonne
FRGC45	Baie Vilaine - Large	0,85	0,85	Très bonne
FRGC46	Loire Large	0,73	0,73	Bonne
FRGC47	Ile d'Yeu	0,89	0,89	Très bonne
FRGC48	Baie - Bourgneuf	0,68	0,68	Bonne
FRGC50	Vendée - Les Sables	0,94	0,94	Très bonne
FRGC53	Pertuis Breton	0,81	0,81	Très bonne

## Angiosperme

Le calcul de l'indicateur s'appuie sur trois métriques :

- métrique 1. évolution de l'extension spatiale de l'herbier (%).
- métrique 2. évolution de l'abondance de l'herbier (%) (densité de pieds pour *Z. marina* ; pourcentage de recouvrement pour *Z. noltei*).
- métrique 3. évolution du nombre d'espèces au cours du temps : 2 espèces sont prises en compte, *Zostera noltei* et *Zostera marina* (métrique qualitative présence/absence).

Le calcul de l'indicateur s'appuie sur le jeu de données 2014-2019.

Num ME	Nom ME	EQR composition	EQR extension	EQR abondance	EQR indicateur	Proposition de qualité pour l'indicateur
FRGC03	Rance-Fresnaye	1,00	ND	0,35	0,68	Bonne
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	1,00	ND	0,51	0,75	Bonne
FRGC08	Perros-Guirec (large)	1,00	0,20	0,36	0,52	Moyenne
FRGC11	Baie de Morlaix	1,00	ND	0,55	0,78	Bonne
FRGC13	Les Abers (large)	1,00	ND	0,65	0,82	Très bonne
FRGC16	Rade de Brest	1,00	ND	0,72	0,86	Très bonne
FRGC18	Iroise (large)	1,00	1,00	0,49	0,83	Très bonne
FRGC28	Concarneau (large)	1,00	1,00	0,46	0,79	Bonne
FRGC39	Golfe du Morbihan	1,00	0,44	0,72	0,72	Bonne
FRGG48	Baie de Bourgneuf	1,00	0,57	0,74	0,77	Bonne
FRGC53	Pertuis breton	1,00	0,68	0,92	0,87	Très bonne
FRGT03	Le Trieux	1,00	ND	0,43	0,71	Bonne
FRGT30	Le Lay	1,00	1,00	0,27	0,76	Bonne

ND : non défini car les données d'extension ne sont pas disponibles.