

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 2021

Convention Ifremer/AELB N° 20/1000935 – Avenant N°1



Estuaire du Trieux – Photo Lucie Bizzzero

Fiche documentaire

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 2021.	
Référence interne : ODE/UL/ RST/LER/MPL/23.07 Diffusion : <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	Date de publication : novembre 2023 Version : Version 2 Référence de l'illustration de couverture Langue(s) : Français
Résumé/ Abstract : <p>Le contrôle de surveillance 2021 pour la DCE, appliqué dans les eaux littorales du bassin Loire-Bretagne, a porté 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).</p> <p>Ce document fait le bilan de la surveillance DCE mise en œuvre en 2021 sur le bassin Loire-Bretagne dans le cadre de la convention surveillance RCS Ifremer/AELB. Les éléments de qualité concernés par cette convention sont les paramètres physico-chimiques en soutien à la biologie, le phytoplancton, les angiospermes, la macrofaune benthique et les contaminants chimiques. Ce rapport présente la programmation 2021, sa réalisation ainsi que le calcul des indicateurs pour certains éléments de qualité cités ci-dessus. Le calcul des indicateurs s'appuie sur le jeu de données 2016-2021. Les résultats présentés sont des résultats intermédiaires qui ne se substituent pas à l'état des lieux officiel des masses d'eau, réalisé en 2019, qui est présenté dans le programme de mesures en ligne sur le site de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (jeu de données 2012-2017).</p>	
Mots-clés/ Key words : DCE, bassin Loire-Bretagne, contrôle de surveillance, masse d'eau, eau côtière et eau de transition / WFD, Loire-Bretagne district, monitoring, coastal water, water bodies, coastal and transitional water	
Comment citer ce document : Bizzozero Lucie (2023). 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 2021. ODE/UL/ RST/LER/MPL/23.07. Convention Ifremer/AELB n° 20/1000935 (ou 21/1001542) Avenant n°1 .	
Disponibilité des données de la recherche : Données bancarisées dans Quadriga et téléchargeable via Surval (https://wwz.ifremer.fr/surval/)	
DOI : REPHY : https://doi.org/10.17882/47248 ROCCH : https://doi.org/10.17882/79255	

Commanditaire du rapport : Agence de l'eau Loire-Bretagne	
Nom / référence du contrat : Convention Ifremer/AELB n°20/100935 (ou 21/1001542) <input type="checkbox"/> Rapport intermédiaire <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif	
Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit (programme européen, campagne, etc.) :	
Auteur(s)	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
Lucie Bizzozero	PDG-ODE-LITTORAL-LERMPL
Destinataire du rapport : Agence de l'eau Loire-Bretagne	
Réalisation des cartes : Soazig Manach. Relecture : Alice Mellor. Validé par Rémi Buchet et Cathy Tréguier.	

De nombreux acteurs ont contribué à la mise en œuvre de la DCE 2021 dans le bassin Loire-Bretagne dans le cadre de la convention DCE/AELB. Nous les remercions pour leur participation active.

Ifremer

LER/Bretagne Nord : Françoise Dagault, Aurélie Legendre, Aurore Lejolivet, Julien Chevé, Manuel Rouquette, Patrick Le Gall, Theodore Marie-Lepoitevin, Aurélie Foveau, Claire Rollet et Guillaume Montagne.

LER/ Bretagne Occidentale : Anne Doner, Audrey Duval, Aouregan Terre-Terrillon, Luc Le Brun et Sylviane Boulben, Chantal Le Gac-Abernot, Yuna Menant et Jonathan Labenere.

LER/Morbihan Pays de Loire : 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, Mathilde Schapira et Cathy Tréguier.

LER/Pertuis Charentais : Audrey Bruneau, Ines Le Fur, James Grizon, Aude Piraud, Jonathan Deborde, Aurore Gueux, Eva Maurel et Philippe Geairon.

LER/Arcachon : Isabelle Auby et Guillaume Bernard.

ODE/VIGIES : Gaétane 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.

CCEM : Anne Pellouin-Grouhel, Sandrine Bruzac, Pauline Le Monier, Teddy Sireau, Nicolas Briant, Yoann Godfrin et Isabelle Amouroux.

Directions départementales des Territoires et de la Mer

DDTM 29 : Claire Le Marc, Denis Lherbé et Michel Briant.

DDTM 44 : Eric Pavoine, Pascal Judic.

Agence de l'eau Loire-Bretagne : Anne Colmar.

Dr Armelle Tual

Bio-Littoral : Nicolas Truhaut, Anne-Laure Barillé, Annaik Cocard, Maroussia Delemarre, et Nicolas Harrin.

Institut Universitaire Européen de la Mer - Université de Bretagne Occidentale : Jacques Grall, Vincent Le Garrec, Marion Maguer, Maïwenn Lescop et Adeline Tauran, Lucas Pinsivy, Guillaume Meynard.

Minyvel Environnement Le Medec : Sylvain Rocheteau, Gwenaël Bellec et Anne Orphelin, Louise Martin.

Qualyse : Tony Agion.

Université de La Rochelle/CNRS/LIENSs La Rochelle : Pierre-Guy Sauriau, Fabien Aubert, P. Pineau, J. Jourde.

Sorbonne université - Station Biologique de Roscoff : Caroline Broudin, Céline Houbin, Lucie Schuck, 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'Île 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, de Trévignon et de Douarnenez.

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

Sommaire

Table des matières

Liste des sigles	5
Introduction	1
1 Présentation du programme de surveillance	3
1.1 Contrôle de surveillance	3
1.2 Contrôle opérationnel	5
1.3 Contrôle d'enquête	6
2 Suivi des paramètres physico-chimiques et du phytoplancton	9
2.1 Stratégie de surveillance et programmation.....	9
2.1.1 Stratégie de surveillance	9
2.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation 2021.....	11
2.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2021.....	13
2.2.1 Intervenants	13
2.2.2 Bilan des suivis réalisés	13
2.3 Résultats	13
2.3.1 Phytoplancton	13
2.3.2 Physico-chimie.....	19
3 Suivi du compartiment benthique	24
3.1 Suivi du substrat meuble	24
3.1.1 Stratégie de surveillance et programmation.....	24
3.1.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2021.....	27
3.1.3 Résultats	28
3.2 Suivi des angiospermes	30
3.2.1 Stratégie de surveillance et programmation.....	30
3.2.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2021.....	33
3.2.3 Résultats	33
4 Suivi des contaminants chimiques	35
4.1 Stratégie de surveillance et programmation.....	35
4.1.1 Stratégie de surveillance	35
4.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation 2021.....	38
4.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2021.....	40
4.3 Résultats	41
4.3.1 Mollusques (ou biote) et sédiments	41
4.3.2 Imposex	42

Conclusion	44
Bibliographie	45

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 (Ifremer)
- 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 : Réseau de surveillance Microbiologique des zones de production de coquillages
- REPHY : Réseau 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 d’Aménagement et 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 masses d'eau de surface incluent les eaux côtières et de transition (estuaires en Loire-Bretagne).

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 »¹ a déterminé 39 masses d'eau côtière (MEC) et 30 masses d'eau de transition (MET).

Les critères hydrodynamiques et sédimentologiques ont été pris en compte pour établir une typologie des masses d'eau à l'échelle nationale : côte vaseuse modérément exposée, côte rocheuse macrotidale profonde, ... 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 : le SDAGE 2016-2021 pour la surveillance 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 2021 sur le bassin Loire-Bretagne dans le cadre de la convention de coopération Ifremer/AELB relative à la mise en œuvre de la surveillance RCS (Réseau de contrôle de surveillance). Les éléments de qualité concernés par cette convention sont : la physico-chimie en soutien à la biologie, le phytoplancton, les angiospermes, la macrofaune benthique et les contaminants chimiques. Pour chaque élément de qualité concerné par cette convention, ce rapport présente la stratégie d'échantillonnage, la surveillance réalisée ainsi que les résultats de calcul des différentes métriques et indicateurs, lorsque cela est possible. Suite aux travaux d'harmonisation pour les évaluations faites dans le cadre DCSMM (évaluation du bon état écologique cycle 3) et la DCE (état des lieux 2025), la consolidation de l'état des masses d'eau selon des méthodes harmonisées entre la DCE et la DCSMM, pour les descripteurs D5 (Eutrophisation) et D8 (Contaminants chimiques), est désormais

1 Ce groupe de travail, 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.

réalisée par le comité local d'évaluation Loire-Bretagne/NAMO, piloté par l'AELB et la DIRM NAMO.

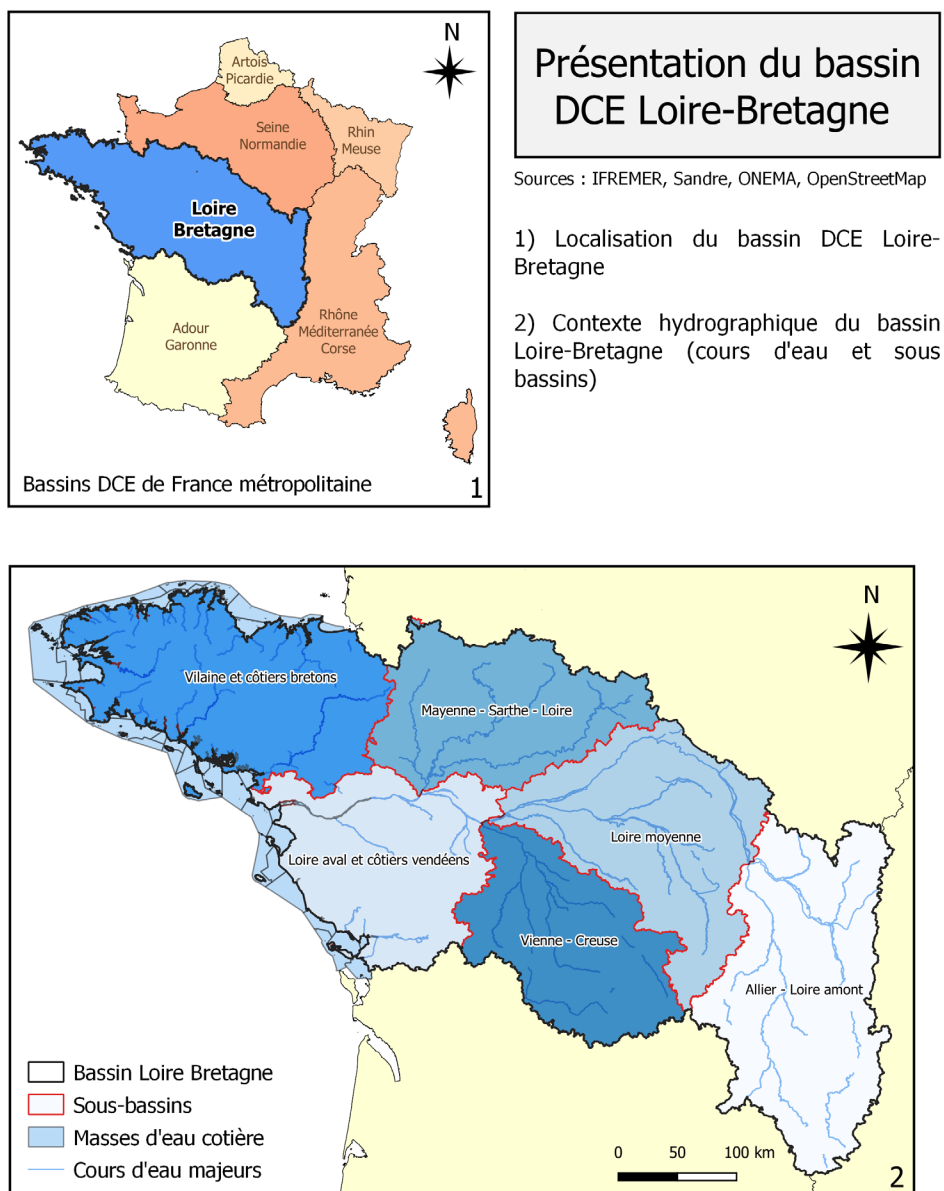


Figure 1. Bassin Loire-Bretagne.

1 Présentation du programme de surveillance

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)² et qui porte sur les paramètres responsables du déclassement de ces 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 2021.

Il présente également la surveillance des contaminants chimiques et des mesures de l'imposex exercée au titre des engagements français dans la convention OSPAR.

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 de gestion 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).

² 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 (en soutien à la biologie)** : 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 zones intertidale et subtidale,
 - macro-algues benthiques : macro-algues en zones intertidale et subtidale et blooms de macro-algues opportunistes,
 - angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera noltei*),
 - poissons dans les eaux de transition.

Le choix initial des stations 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 ligne³.

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 2021 a été arrêté au cours du deuxième semestre 2020.

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 2016-2021, et selon les règles précisées dans le Guide relatif aux règles d'évaluation

³ <https://atlas-dce.ifremer.fr/map>

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 2019⁴, 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 contaminants chimiques, 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 par rapport aux exigences DCE (voir liste des masses d'eau concernées en Annexe 1).

La fréquence de suivi est aussi intensifiée pour certaines masses d'eau pour le suivi des blooms de macroalgues opportunistes ainsi que pour le suivi des macroalgues subtidales et intertidales.

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).

⁴Comité de bassin Loire-Bretagne, Elaboration du SDAGE 2022-2027, Etat des lieux du bassin Loire-Bretagne établi en application de la directive cadre sur l'eau, version adoptée le 12 décembre 2019.

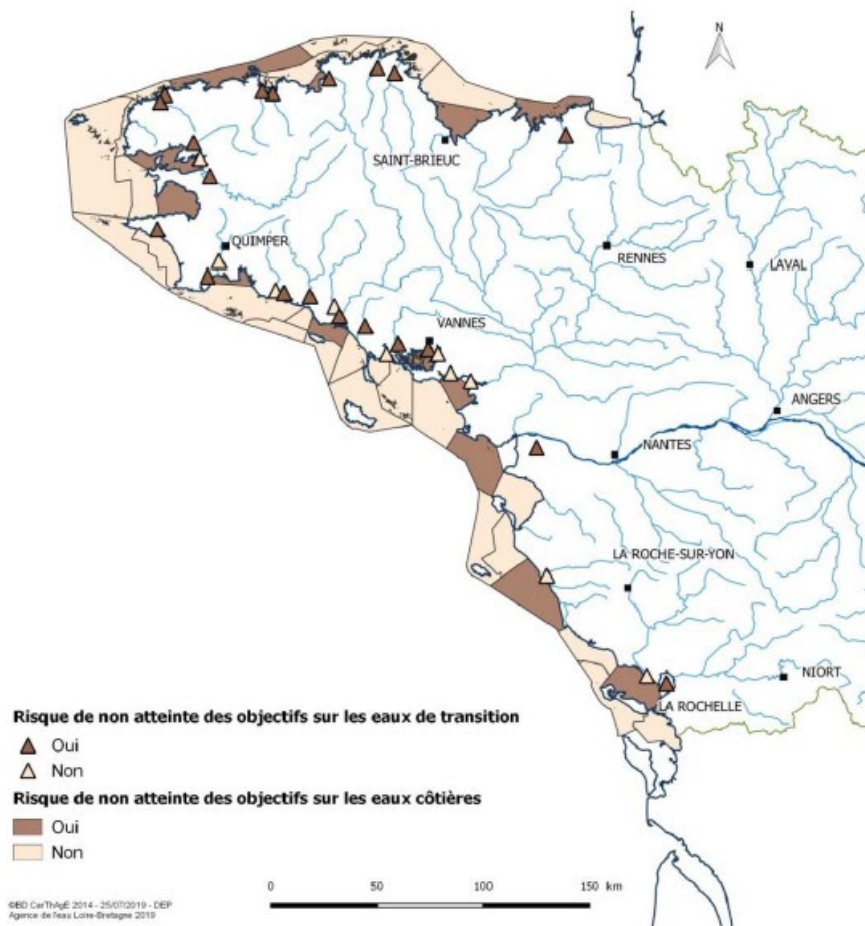


Figure 2. Risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 d'après l'état des lieux 2019 (données 2012-2017). AELB, 2019.

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 2021 sur les paramètres faisant l'objet de 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 Pénerf
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	FRGT27	La Vilaine
FRGC39	Golfe du Morbihan	FRGT28	La Loire
FRGC42	Belle-Ile	FRGT29	La Vie
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	FRGT30	Le Lay
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	FRGT31	La Sèvre Niortaise
FRGC46	Loire (large)		
FRGC47	Ile d'Yeu		
FRGC48	Baie de Bourgneuf		
FRGC49	La Barre-de-Monts		
FRGC50	Nord Sables d'Olonne		
FRGC51	Sud Sables d'Olonne		
FRGC52	Ile de Ré (large)		
FRGC53	Pertuis breton		
FRGC54	La Rochelle		

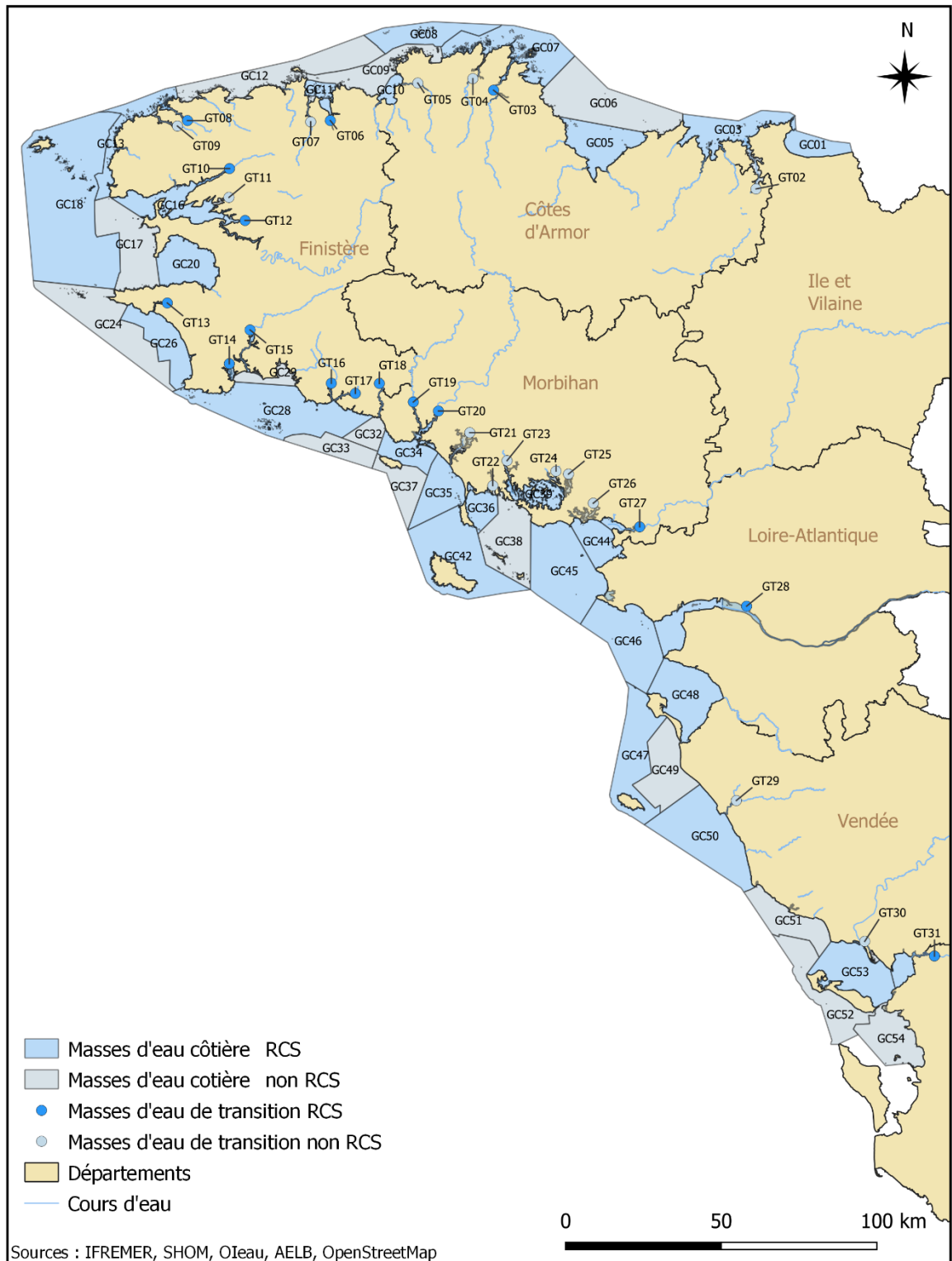


Figure 3. Masses d'eau retenues / non retenues au titre du contrôle de surveillance DCE.

2 Suivi des paramètres physico-chimiques et du phytoplancton

2.1 Stratégie de surveillance et programmation

2.1.1 Stratégie de surveillance

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 Quadrige²). Les échantillons d'eau sont utilisés pour l'analyse des paramètres hydrologiques (ou physico-chimiques) et les dénombrements de flore (phytoplancton).

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 (Tableau 2).

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"⁵,
- la composition du phytoplancton, pour laquelle la méthode d'évaluation est en cours de développement.

Les fréquences de prélèvements pour chaque paramètre sont présentées dans le Tableau 2. Certaines stations sont suivies pour certains paramètres à fréquence bimensuelle pendant toute l'année dans le cadre du REPHY-Obs⁶. Elles bénéficient donc de données complémentaires au suivi DCE. De plus, certaines stations font l'objet d'un suivi des concentrations pigmentaires dans le cadre des travaux auxquels contribue l'Ifremer en vue du développement d'un indice composition du phytoplancton.

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 2018⁷.

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

⁵ 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 : $5 \mu\text{m} < x < 20 \mu\text{m}$.

⁶ RePHY-Obs = composante « observation » du réseau RePHY, complétant les observations faites dans le cadre de la DCE (RePHY-surveillance). Le RePHY-Obs n'est pas inclus dans la convention de coopération Ifremer/AELB.

⁷ 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 2021

		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-Obs
	O ₂ dissous (sub-surface et « fond-1m »)	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-Obs. Ce paramètre n'est pas suivi pour les MET turbides. Certaines stations font l'objet d'analyses pigmentaires.
	Abondance (FPI)	Tous les mois	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Le paramètre abondance est mesuré par les flores partielles indicatrices (FPI) – le suivi et l'évaluation du paramètre composition ne sont pas encore définis réglementairement.

Fréquence mensuelle – mois suivis

2.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation 2021

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

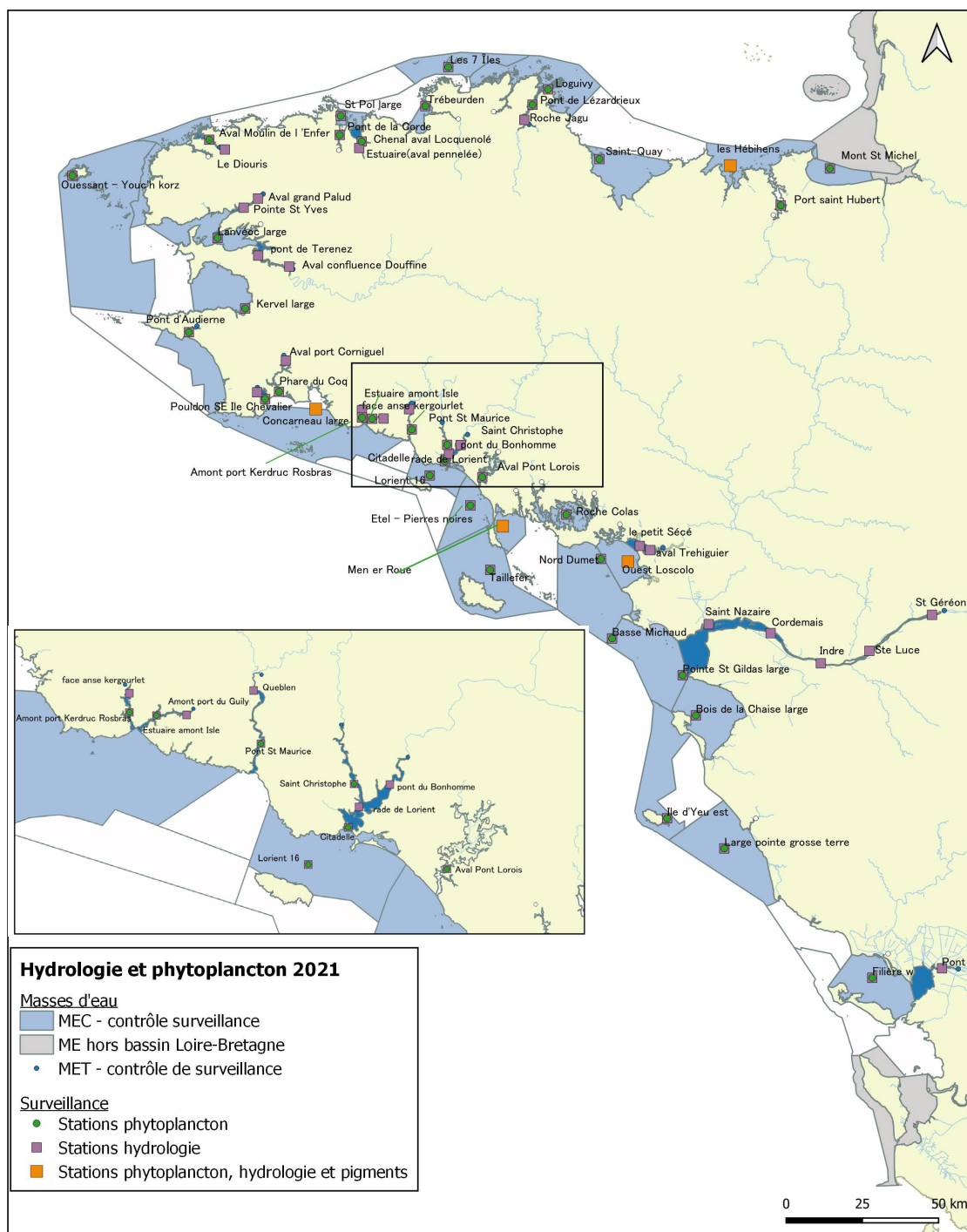
Suite à l'étude d'amélioration du suivi hydrologique et phytoplanctonique des masses d'eau « Loire (large) - GC46 » et « Golfe du Morbihan - GC39 », il a été acté que le suivi des éléments de qualité « phytoplancton » et « hydrologie » dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance de la DCE ainsi que le suivi des espèces phytoplanctoniques toxiques dans le cadre du réseau REPHY - sanitaire, se fassent à partir de juin 2020 :

- sur la station « Roche Colas » en remplacement de la station « Creizic » dans la masse d'eau GC39 (Retho *et al.*, 2020),
- sur les deux stations « Basse Michaud » et « Pointe Saint Gildas » dans la masse d'eau GC46 (Le Merrer *et al.*, 2022).

De plus, quatre stations, situées en masse d'eau côtière font l'objet d'analyse des concentrations pigmentaires dans le cadre des travaux en cours sur le développement d'un indicateur de composition phytoplanctonique. Ces quatre stations sont « Les Hébihens » (GC03), « Concarneau large » (GC28), « Men er Roué » (GC36) et « Ouest Loscolo » (GC44).

Seize masses d'eau de transition sont suivies au titre du RCS dont cinq, considérées comme masses d'eau turbides, sont suivies uniquement pour l'hydrologie. Les onze autres masses d'eau font l'objet d'un suivi « phytoplancton » au niveau de la station de suivi située en aval de la MET. De plus, trois masses d'eau supplémentaires, non turbides, sont suivies pour l'hydrologie et le phytoplancton au titre du contrôle opérationnel uniquement (« Ria d'Étel - GT 21 », « Bassin de la Rance - GT02 », « La Penzé - GT07 »). Ainsi le suivi en MET (RCS+RCO) s'appuie sur dix-neuf masses d'eau et trente-six stations (14 stations hydrologie et phytoplancton, 22 stations hydrologie). Toutes les masses d'eau de transition RCS et RCO sont aussi suivies au titre du contrôle opérationnel, avec un renfort mensuel du suivi pour les nutriments.

Le détail des stations et des masses d'eau suivies en 2021 ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.



sources: Ifremer, AELB, OIEau

Figure 4. Stations suivies pour les paramètres « hydrologie » et « phytoplancton » - 2021.

2.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2021

2.2.1 Intervenants

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

- Bretagne Nord (BN) : station de Dinard,
- Bretagne Occidentale (BO) : station de Concarneau et centre de Brest,
- Morbihan - Pays de la Loire (MPL) : station de Lorient et centre Atlantique (Nantes),
- Pertuis Charentais (PC) : station de La Tremblade.

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

Les identifications du phytoplancton sont réalisées par les LER.

Les analyses pigmentaires sont réalisées par le LER Normandie.

2.2.2 Bilan des suivis réalisés

La quasi-totalité des analyses et mesures *in situ* a pu être réalisée ⁸ :

- 98,5 % des mesures physico-chimiques (Température, salinité, O2 dissous, turbidité)
- 98,4 % des lectures de flores phytoplanctoniques,
- 99,7 % des dosages de Chlorophylle *a*,
- 97,7 % des dosages de nutriments (NO₃+NO₂, NH₄, PO₄ et SiOH).

La majorité des résultats manquants en 2021 s'expliquent par l'absence de prélèvements ou de mesures *in situ* à cause de conditions météorologiques défavorables, ou par un problème de fonctionnement d'un appareil de mesure ou d'un bateau. Par ailleurs, un échantillon pour analyse de Silicate est arrivé vide au laboratoire d'analyse.

L'ensemble des analyses des pigments phytoplanctoniques ont été réalisées pour les 4 quatre stations suivies.

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

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

⁸ Sur la base des données quadriges saisies en août 2022 (processus ISO 9001 P7 Ifremer).

paragraphe précédents, ainsi qu'à partir des images satellite (capteurs MODIS et MERIS) pour les autres masses d'eau côtière (non RCS).

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. Les métriques utilisées pour calculer l'indicateur phytoplancton sont :

- le P90 de la chlorophylle *a* (Chl-*a*)
- le pourcentage de blooms⁹ de phytoplancton

L'indice composition est en cours de développement.

Pour compléter l'évaluation réalisée à partir des données *in situ*, l'indice biomasse est calculé à partir des données dérivées des images satellite lorsque cela est possible (Bizzozero *et al.*, 2018). Pour limiter les temps de calcul, les données des images satellite ont été analysées pixel par pixel. Pour rappel, l'indice biomasse est calculé à partir du percentile 90 des données de Chlorophylle *a* (P90). Le P90 a ainsi été calculé sur la période 2016 – 2021 (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. 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. 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 jaunes¹⁰) (Bizzozero *et al.*, 2018).

2.3.1.2 Principaux résultats

Les résultats des différentes métriques relatives à l'indicateur phytoplancton sont présentés dans le Tableau 3 (issues des données *in situ*) et dans le Tableau 4 (issues des données satellite). Le résultat du calcul de l'indice biomasse à l'échelle des pixels est présenté sur la Figure 5.

A l'exception de la « Baie de Vilaine(côte) - GC44 », l'ensemble des masses d'eau du bassin Loire-Bretagne est au moins de « bonne qualité » en ce qui concerne l'élément de qualité phytoplancton (Tableau 3). La biomasse de phytoplancton côtier est plus importante en Atlantique, dans la zone côtière sous l'influence de la Loire et de la Vilaine, qu'en Manche (Figure 5).

En « Baie de Vilaine (côte) - GC44 », le résultat de l'indicateur phytoplancton est « moyen ». Les concentrations en Chl-*a* (P90) sont plus importantes à proximité de la côte, où se situe la station de suivi « Ouest Loscolo », qu'au large. Le calcul de l'EQR biomasse, pour cette évaluation, qu'il soit calculé à partir de données *in situ* (0,37) ou satellite (0,33), est « bon » mais il reste très proche du seuil « moyen » (0,33). L'EQR abondance, calculé à partir des données *in situ*, est quant à lui « moyen ». Plus au large, l'EQR abondance de la masse d'eau « Baie de Vilaine (large) - GC 45 » est dans la classe « moyen », mais l'intégration des deux indices abondance et biomasse conduit au résultat « bon » de l'indicateur phytoplancton. Les observations faites dans le cadre du réseau REPHY et des projets de recherche¹¹ permettent de confirmer que la masse d'eau « Baie de Vilaine (côte) - GC44 » continue d'être dégradée par l'eutrophisation.

⁹ 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 : $5\mu\text{m} < x < 20 \mu\text{m}$.

¹⁰ Substances colorées (jaune) dissoutes dans l'eau et absorbant les longueurs d'ondes proche de celles absorbées par la Chl-*a*. Ces substances peuvent être issues de la dégradation de la matière organique.

¹¹ Projets DIETE (Souchu *et al.*, 2018 et Plus *et al.*, 2021) et LEPIDOPEN / EPICE (Schapira *et al.*, 2020).

Par ailleurs, on peut noter que l'EQR abondance de la baie de Quiberon est « moyen », mais l'intégration des deux indices abondance et biomasse conduit au résultat « bon » de l'indicateur phytoplancton.

On peut rappeler que l'année 2020 a fait l'objet de quelques « trous » dans la série de données, mais en dépit des confinements liés à la crise sanitaire, en moyenne plus de 94,5% des données des plans d'échantillonnages sont disponibles pour l'évaluation. Il est évident que si les mesures avaient pu être effectuées, les valeurs des métriques auraient été différentes. Toutefois, ces différences seraient probablement marginales proportionnellement au volume des données manquantes. Par ailleurs, les résultats obtenus sont cohérents avec ceux des évaluations précédentes.

Tableau 3. Résultats concernant les métriques relatives à l'indicateur phytoplancton à l'échelle de la masse d'eau à partir des données in situ – Masses d'eau côtière - Données 2016-2021

Num ME	Nom ME	Indice biomasse	EQR biomasse	Indice abondance	EQR abondance	EQR Phyto 2016-2021
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	2,2	1	7,5	1	1
FRGC03	Rance - Fresnaye	3,4	0,98	26,1	0,64	0,81
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	1,9	1	11,4	1	1
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	2,3	1	17,1	0,98	0,99
FRGC08	Perros-Guirec (large)	1,4	1	0	1	1
FRGC10	Baie de Lannion	3,5	0,95	29,4	0,57	0,76
FRGC11	Baie de Morlaix	1,7	1	15,7	1	1
FRGC16	Rade de Brest	2,2	1	26,2	0,64	0,82
FRGC18	Iroise (large)	2	1	17,1	0,98	0,99
FRGC20	Baie de Douarnenez	3,9	0,85	35,7	0,47	0,66
FRGC28	Concarneau (large)	3,3	1	37,1	0,45	0,73
FRGC34	Lorient - Groix	3,7	0,9	29,4	0,57	0,73
FRGC35	Baie d'Etel	3,2	1	30	0,56	0,78
FRGC36	Baie de Quiberon	2,7	1	47,8	0,35	0,67
FRGC39	Golfe du Morbihan	3,6	0,92	24,6	0,68	0,8
FRGC42	Belle-Ile	3,1	1	25,8	0,65	0,82
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	8,9	0,37	46,3	0,36	0,37
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	7,1	0,47	47,1	0,35	0,41
FRGC46	Loire (large)	7,7	0,43	35,7	0,47	0,45
FRGC47	Ile d'Yeu	3,1	1	7,6	1	1
FRGC48	Baie de Bourgneuf	5,8	0,57	21,4	0,78	0,68
FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	2,6	1	7,7	1	1
FRGC53	Pertuis Breton	3,5	0,95	23,2	0,72	0,84

Grille de qualité DCE pour l'indicateur phytoplancton en masses d'eau côtière Manche-Atlantique			
EQR Biomasse	EQR Abondance	EQR Phyto	Classe
3,33 µg/L	16,7 %		Valeur de référence
]1,00 – 0,76]	]1,00 – 0,84]	]1,00 – 0,80]	Très Bon
]0,76 – 0,33]	]0,84 – 0,43]	]0,80 – 0,38]	Bon
]0,33 – 0,17]	]0,43 – 0,24]	]0,38 – 0,20]	Moyen
]0,17 – 0,08]	]0,24 – 0,19]	]0,20 – 0,13]	Médiocre
]0,080 – 0,00]	]0,19 – 0,00]	]0,13 – 0,00]	Mauvais

Tableau 4. Résultats concernant les métriques relatives à l'indicateur phytoplancton à l'échelle de la masse d'eau à partir des données in situ – Masses d'eau de transition - Données 2016-2021

Num ME	Nom ME	Indice biomasse	EQR biomasse	Indice abondance	EQR abondance	EQR Phyto 2016-2021
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	4	0,83	9,7	1	0,92
FRGT03	Le Trieux	2,4	1	9,1	1	1
FRGT06	Rivière de Morlaix	2,3	1	8,7	1	1
FRGT07	La Penzé	7,5	0,44	15,9	1	0,72
FRGT08	L'Aber Wrac'h	5,1	0,65	15,5	1	0,83
FRGT13	Le Goyen	4	0,83	8,5	1	0,92
FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé	4,6	0,72	14,1	1	0,86
FRGT15	L'Odét	4,5	0,74	19,7	0,85	0,79
FRGT16	L'Aven	5,6	0,59	14,3	1	0,8
FRGT17	La Belon	4,8	0,69	22,5	0,74	0,72
FRGT18	La Laita	6,7	0,5	30,4	0,55	0,52
FRGT19	Le Scorff	6,2	0,54	21,7	0,77	0,65
FRGT20	Le Blavet	6,2	0,54	29	0,58	0,56
FRGT21	Rivière d'Etel	4,1	0,81	21,4	0,78	0,8

Grille de qualité DCE –Phytoplancton masse d'eau de transition Manche-Atlantique			
EQR Biomasse	EQR Abondance	EQR Phyto	Classe
3,33 µg/L	16,7 %		Valeur de référence
]1,00 – 0,670]	]1,00 – 0,84]	]1,00 – 0,80]	Très Bon
]0,670 – 0,397]	]0,84 – 0,43]	]0,80 – 0,38]	Bon
]0,397 – 0,170]	]0,43 – 0,24]	]0,38 – 0,20]	Moyen
]0,170 – 0,080]	]0,24 – 0,19]	]0,20 – 0,13]	Médiocre
]0,080 – 0,00]	]0,19 – 0,00]	]0,13 – 0,00]	Mauvais

Tableau 5. Résultats de la métrique biomasse à l'échelle de la masse d'eau calculée à partir des données satellite – Données 2016-2021

Num ME	Nom ME	P90 pixel	EQR Satellite retenu
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	2,15	1,00
FRGC03	Rance - Fresnaye	2,41	1,00
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	2,06	1,00
FRGC06	Saint-Brieuc (large)	1,70	1,00
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	2,11	1,00
FRGC08	Perros-Guirec (large)	1,30	1,00
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	1,93	1,00
FRGC12	Léon- Tregor (large)	1,49	1,00
FRGC13	Les Abers (large)	1,55	1,00
FRGC17	Iroise - Camaret	2,15	1,00
FRGC18	Iroise (large)	1,19	1,00
FRGC20	Baie de Douarnenez	4,53	0,74
FRGC24	Audierne (large)	1,51	1,00
FRGC26	Baie d'Audierne	3,31	1,00
FRGC28	Concarneau (large)	3,37	0,99
FRGC32	Laita - Pouldu	4,57	0,73
FRGC33	Laita (large)	2,32	1,00
FRGC34	Lorient - Groix	5,63	0,59
FRGC35	Baie d'Etel	3,89	0,86
FRGC36	Baie de Quiberon	4,65	0,72
FRGC37	Groix (large)	2,65	1,00
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	3,87	0,86
FRGC42	Belle-Ile	2,97	1,00
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	9,99	0,33
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	5,12	0,65

Num ME	Nom ME	P90 pixel	EQR Satellite retenu
FRGC46	Loire (large)	5,63	0,59
FRGC47	Ile d'Yeu	2,59	1,00
FRGC48	Baie de Bourgneuf	4,26	0,78
FRGC49	La Barre-de-Monts	2,82	1,00
FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	2,96	1,00
FRGC51	Sud Sables-d'Olonne	3,41	0,98
FRGC52	Ile de Ré (large)	2,57	1,00
FRGC53	Pertuis Breton	3,53	0,94
FRGC54	La Rochelle	3,64	0,92

En bleu, sont présentées les masses d'eau dont le résultat de l'image satellite peut être utilisé pour l'évaluation de la métrique biomasse. 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).

Grille de qualité DCE pour l'indice Biomasse masses d'eau côtière Manche-Atlantique	
EQR Biomasse	Classe
]1,00 – 0,76]	Très bon
]0,76 – 0,33]	Bon
]0,33 – 0,17]	Moyen
]0,17 – 0,08]	Médiocre
]0,08 – 0,00]	Mauvais

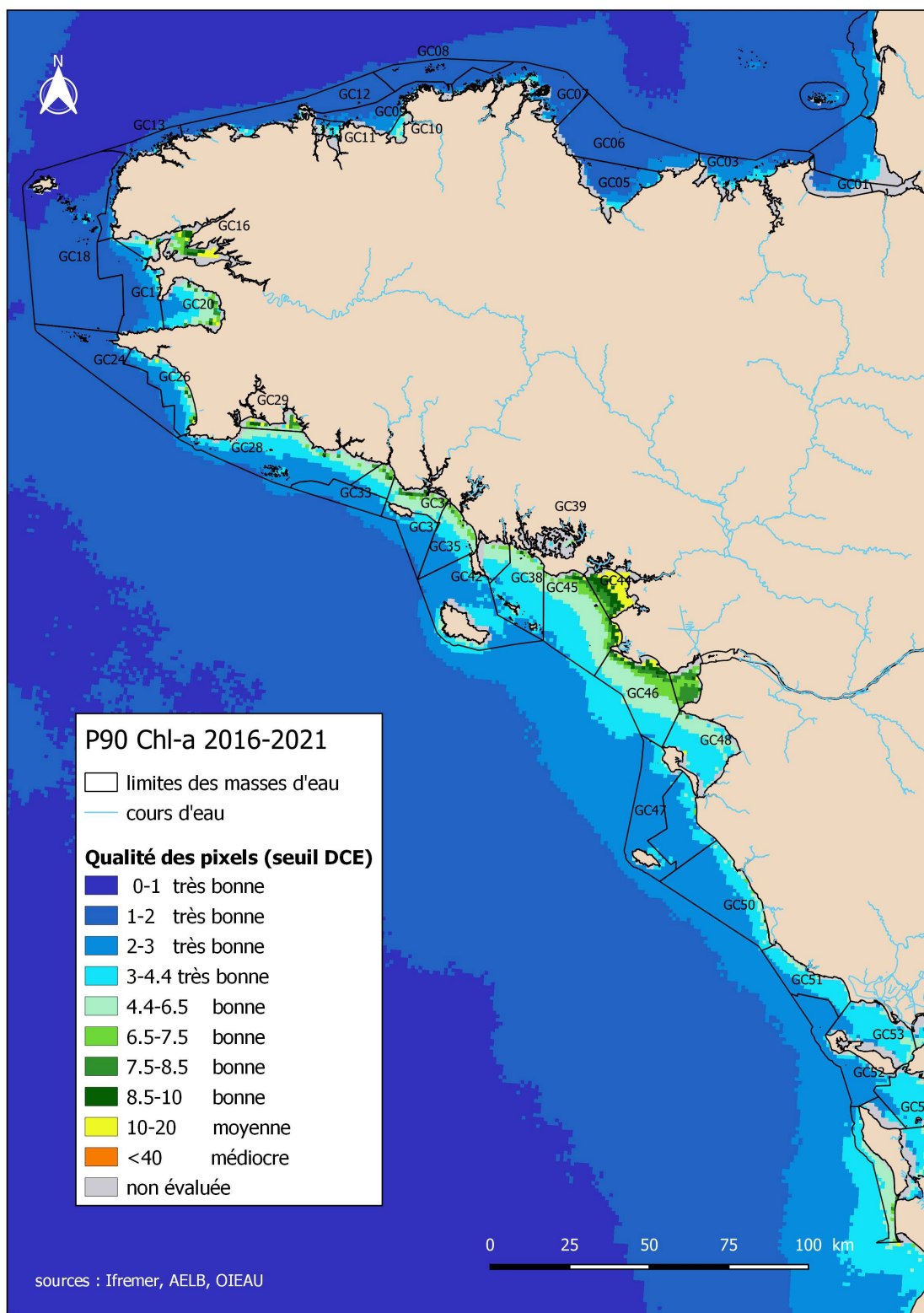


Figure 5. Représentation du P90 de la concentration en Chl-a calculé par pixel à partir d'images satellite (données 2016-2021) – Bassin Loire-Bretagne – Dégradé de couleurs selon les classes de qualité DCE.

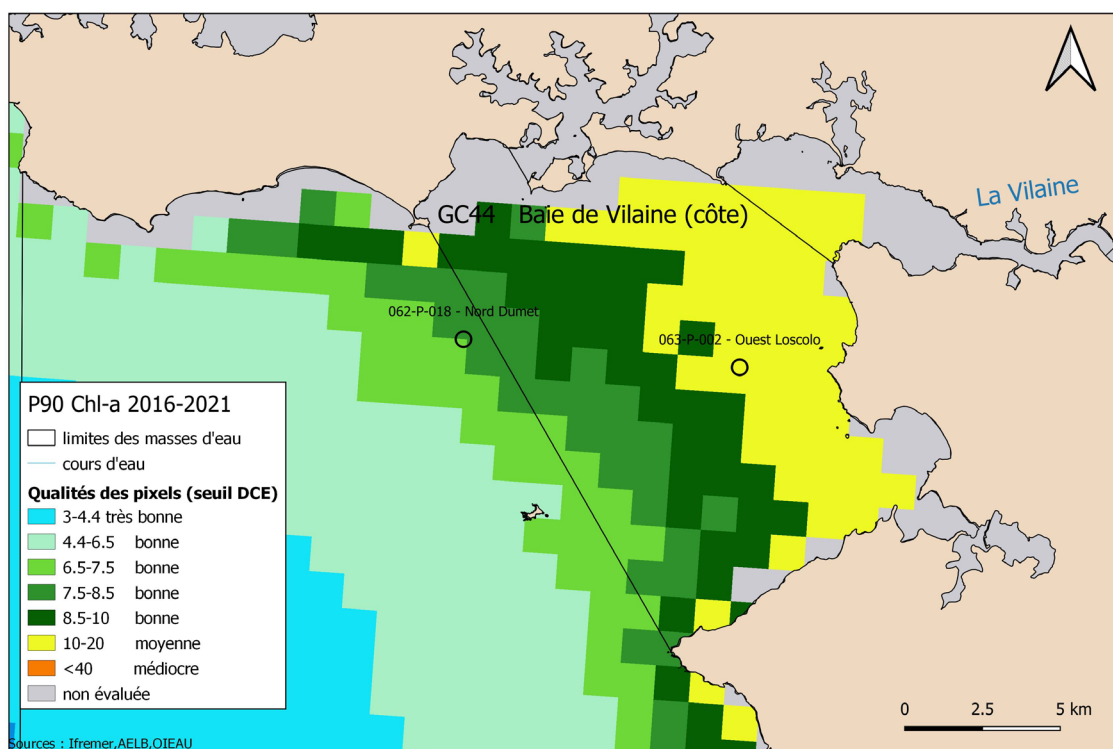


Figure 6. Représentation P90 de la concentration en Chl-a calculé par pixel à partir d'images satellite (données 2016-2021) – Zoom sur la baie de Vilaine – Dégradé de couleurs selon les classes de qualité DCE.

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), adaptée suite aux évolutions validées *a posteriori* en GT DCE Eaux littorales en ce qui concerne les paramètres température et nutriments.

Suite aux échanges du GT DCE Eaux Littorales (en 2019 et 2020), la grille d'évaluation de la température a évolué en proposant deux classes de qualité : l'une « très bon » (au lieu de « bon » jusqu'à l'évaluation 2012-2017), et l'autre « inférieure à bon ». En effet, du fait de l'application de la règle du « One Out All Out » entre les différents EQB, la grille d'évaluation précédente limitait l'atteinte du très bon état de certaines masses d'eau uniquement à cause de l'indicateur température.

Par ailleurs, dans le cadre des travaux du GT DCE Eaux littorales (mai 2021), afin d'améliorer la cohérence entre le calcul de l'indicateur nutriment fait dans le cadre de la DCE et l'évaluation réalisée dans le cadre de la DCSMM (D5C1 : descripteur 5 (Eutrophisation) – critère 1 : nutriment), une évolution de la méthode d'évaluation de l'indicateur DCE nutriment a été proposée. Ainsi, l'harmonisation des méthodes DCE-DCSMM a consisté à supprimer la « requalification » systématique de l'indicateur « nutriments (azote inorganique dissous) » DCE par la métrique biomasse (Chl-a). Pour mémoire, cette « requalification » par un élément de qualité biologique permettait de répondre à la demande de la directive d'évaluer l'état écologique d'une masse d'eau et non les pressions anthropiques. Dans le cadre de la DCSMM, l'ensemble des critères (phytoplancton, herbiers, macrophytes et macrofaune benthique) pouvant refléter un

phénomène d'eutrophisation sont pris en compte lors de l'étape d'intégration permettant de définir l'atteinte ou non du bon état écologique du Descripteur 5, cette requalification des nutriments par l'indice biomasse aurait alors été redondante.

Ainsi, le GT DCE EL de mai 2021 a recommandé que la « requalification » de l'indicateur DCE nutriments par les éléments de qualité biologique (phytoplancton, macroalgues, herbiers de zostères, macrofaune benthique) se fasse *via* l'étape du dire d'expert, qui est mobilisé dans le cadre d'un comité local d'évaluation piloté par l'AELB et la DIRM NAMO. Le dire d'expert pour cet indicateur n'est donc pas présenté dans ce rapport. Les métriques relatives aux éléments de qualité physico-chimiques sont précisées ci-dessous.

- **Température** : 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.
- **Oxygène dissous au fond** : percentile 10 des valeurs mensuelles mesurées au fond entre juin et septembre sur 6 ans.
- **Transparence** : percentile 90 des valeurs mensuelles mesurées en sub-surface sur les 6 ans.
- **Nutriments** : concentration en azote inorganique dissous (NID, somme de NH₄ + NO₂ + NO₃ 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 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 en provenance des bassins versants (colonne « Ecotype nutriment »). Il faut un minimum de 18 données avec une salinité supérieure à 20 pour calculer la métrique.

2.3.2.2 Principaux résultats

2.3.2.2.1 Température, transparence et oxygène dissous

Pour l'ensemble des indicateurs, les valeurs obtenues sont dans la classe « bon » ou « très bon », à l'exception de la masse d'eau de transition « Sèvre Niortaise – GT31 » dont les résultats de l'indicateur « O₂ dissous au fond » sont dans la classe « moyen ».

Tableau 6. Résultats de la métrique et EQR T°C, Transparence, O₂ dissous à l'échelle de la masse d'eau
Masses d'eau côtière – Données 2016-2021

Num ME	Nom ME	Indice T°C	Ecotype transparence	Indice Transparence	Indice O2 dissous fond
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	0	3	7,1	6,9
FRGC03	Rance - Fresnaye	0	1	2,9	7,4
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	0	3	1,7	7
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	0	1	2,3	7
FRGC08	Perros-Guirec (large)	0	1	1,9	Pas de mesures
FRGC10	Baie de Lannion	0	1	3	7,2
FRGC11	Baie de Morlaix	1,4	3	2,5	7,6
FRGC16	Rade de Brest	0	3	1,9	7,3
FRGC18	Iroise (large)	0	1	1,5	Pas de mesures
FRGC20	Baie de Douarnenez	0	1	2,3	5

Num ME	Nom ME	Indice T°C	Ecotype transparence	Indice Transparence	Indice O2 dissous fond
FRGC28	Concarneau (large)	1,4	1	2,1	4,3
FRGC34	Lorient - Groix	1,5	1	4,6	5,3
FRGC35	Baie d'Etel	0	3	2	4,8
FRGC36	Baie de Quiberon	0	1	5	6,3
FRGC39	Golfe du Morbihan	0	3	4,4	6,6
FRGC42	Belle-Ile	0	1	2,1	6,5
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	0	3	11,3	4,5
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	0	3	6	3,7
FRGC46	Loire (large)	0	3	7,2	4,9
FRGC47	Ile d'Yeu	1,5	1	4,6	7,4
FRGC48	Baie de Bourgneuf	0	3	10,3	6,7
FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	0	3	3,6	Pas de mesures
FRGC53	Pertuis Breton	1,4	3	10,4	6,4

Grille de qualité DCE physico-chimie masse d'eau côtière France métropolitaine				
Température en °C	Transparence en FNU – Ecotype 1	Transparence en FNU – Ecotype 3	O2 dissous en mg/L	Classe
[0-5[	[0 – 7[	[0-40[	≥ 5	Très Bon
	[7 – 14[	[40-60[	]5 – 3]	Bon
≥ 5	≥ 14	≥ 60	< 3	Inférieur à Bon

Tableau 7. Résultats de la métrique et EQR O₂ dissous à l'échelle de la masse d'eau

Masses d'eau de transition – Données 2016-2021

Il n'y a pas d'indicateur DCE température et transparence définis pour les masses d'eau de transition.

En gras, valeur de la métrique correspondant à la classe « moyen ».

Num ME	Nom ME	Indice O2 dissous fond	Num ME	Nom ME	Indice O2 dissous fond
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	7	FRGT19	Le Scorff	6
FRGT03	Le Trieux	6,4	FRGT20	Le Blavet	6,6
FRGT06	Rivière de Morlaix	7,2	FRGT21	Rivière d'Etel	6,9
FRGT07	La Penzé	8	FRGT27	La Vilaine	5,4
FRGT08	L'Aber Wrac'h	7,8	FRGT28	La Loire	6,5
FRGT10	L'Elorn	7,3	FRGT31	La Sèvre Niortaise	0,8
FRGT12	L'Aulne	5,8			
FRGT13	Le Goyen	7,7			
FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé	5,6			
FRGT15	L'Odet	6,3			
FRGT16	L'Aven	7,1			
FRGT17	La Belon	7,2			
FRGT18	La Laïta	6,4			

Grille de qualité DCE Oxygène masse d'eau de transition France métropolitaine	
O2 dissous en mg/L	Classe
≥ 5	Très Bon
]5 – 3]	Bon
< 3	Inférieur à Bon

2.3.2.2.2 Nutriments

La méthode de calcul précédente, intégrant une requalification systématique du résultat au regard de l'indice de biomasse phytoplanctonique, ne permettait pas de calculer l'indicateur pour les masses d'eau ne disposant pas de résultats pour l'indice biomasse. Ces masses d'eau sont celles qui sont suivies uniquement pour l'hydrologie car considérées comme turbides (GT10, GT12, GT27, GT28 et GT31). L'abandon de cette requalification systématique dans la nouvelle méthode de calcul de l'indicateur autorise son calcul pour toutes les masses d'eau suivies, y compris celles considérées comme turbides.

Ainsi le seuil NID 33 = 33 µg/L séparant la classe « bon » et « moyen » est dépassé pour deux écotypes :

- écotype Morlaix concernant trois masses d'eau : « Baie de Morlaix - GC11 », « Rivière de Morlaix - GT06 » et « La Penzé - GT07 »
- écotype « Aber Wrac'h » concernant une masse d'eau suivie « L'Aber Wrac'h - GT08 ».

Tableau 8. Résultats de la métrique nutriment à l'échelle de la masse d'eau
Masses d'eau côtière – Données 2016-2021

Num ME	Nom ME	Écotype nutriment	NID 33 (µmol/L)
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	SW Cotentin	28,5
FRGC03	Rance-Fresnaye	Rance	27,9
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	St Brieuc	17,1
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	Côtes d'Armor large	24,2
FRGC08	Perros-Guirec (large)	Nord Finistère	18,4
FRGC10	Baie de Lannion	Lannion	24,8
FRGC11	Baie de Morlaix	Morlaix	35,6
FRGC16	Rade de Brest	Brest - Aulne	25,6
FRGC18	Iroise (large)	Iroise	9,8
FRGC20	Baie de Douarnenez	Douarnenez	29,1
FRGC28	Concarneau (large)	Sud Finistère	24,3
FRGC34	Lorient - Groix	Lorient	22,6
FRGC35	Baie d'Etel	Etel	17,1
FRGC36	Baie de Quiberon	Golfe Morbihan large	24,6
FRGC39	Golfe du Morbihan	Golfe Morbihan	24,1
FRGC42	Belle-Ile	Belle Ile - Groix	DI*
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	Vilaine	28

Num ME	Nom ME	Écotype nutriment	NID 33 (µmol/L)
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	Vilaine	28
FRGC46	Loire (large)	Loire	20,9
FRGC47	Ile d'Yeu	Ile d'Yeu	15,1
FRGC48	Baie de Bourgneuf	Loire	20,9
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	Vendée	15,9
FRGC53	Pertuis breton	Pertuis Breton	31,2

Grille de qualité DCE NID masse d'eau côtière Manche Atlantique	
Valeurs seuils [NID] normalisée à 33 en µmol/L	Classe
< 20	Très Bon
[20 – 33[	Bon
si ≥ 33	Inférieur à Bon

DI* = données insuffisantes

Pas de d'évaluation car le nombre de données respectant les conditions de salinité est insuffisant.

Tableau 9. Résultats de la métrique nutriment à l'échelle de la masse d'eau
Masses d'eau de transition- – Données 2016-2021

Num ME	Nom ME	Ecotype nutriment	NID 33 (µmol/L)
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	Rance	27,9
FRGT03	Le Trieux	Trieux	11
FRGT06	Rivière de Morlaix	Morlaix	35,6
FRGT07	La Penzé	Morlaix	35,6
FRGT08	L'Aber Wrac'h	Aber Wrac'h	48,4
FRGT10	L'Elorn	Brest - Elorn	28,6
FRGT12	L'Aulne	Brest - Aulne	25,6
FRGT13	Le Goyen	Goyen	25,4
FRGT14	Rivière de Pont l'Abbé	Pont l'Abbé	23,3
FRGT15	L'Odet	Odet	24,8
FRGT16	L'Aven	Aven	24,5
FRGT17	Le Belon	Belon	29,2
FRGT18	La Laïta	Laïta	DI*
FRGT19	Le Scorff	Lorient	22,6
FRGT20	Le Blavet	Lorient	22,6
FRGT21	Ria d'Etel	Etel	17,1
FRGT27	La Vilaine	Vilaine	28
FRGT28	La Loire	Loire	20,9
FRGT31	La Sèvre Niortaise	Sèvre Niortaise	DI*

DI= données insuffisantes*

Pas de d'évaluation car le nombre de données respectant les conditions de salinité est insuffisant.

Grille de qualité DCE NID masse d'eau de transition Manche Atlantique	
Valeurs seuils [NID] normalisée à 33 en µmol/L	Classe
< 20	Très Bon
[20 – 33[	Bon
si ≥ 33	Inférieur à Bon

3 Suivi du compartiment benthique

La mise en place du suivi du compartiment benthique dans le cadre de la DCE s'est appuyée à partir de 2006 sur le Réseau de surveillance BENTHique (REBENT), initié en 2000 à la suite de la catastrophe de l'Erika. Les objectifs du REBENT sont la connaissance des habitats marins benthiques côtiers et la détection des évolutions à moyen et long termes, notamment pour ce qui concerne la diversité biologique.

Le REBENT s'est historiquement 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 suivies au titre de la DCE ont été définies suite à un travail de prospection réalisé en 2006. Des échanges entre les intervenants en Bretagne et en 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 macro-algues sur substrat rocheux en zone intertidale et subtidale et le suivi des blooms de macro-algues opportunistes,
- le suivi des angiospermes : herbiers de *Zostera noltei* et herbiers de *Zostera marina*.

Le suivi des macroalgues n'est pas présenté dans ce rapport car il n'est plus inclus dans le périmètre de la convention surveillance RCS DCE Ifremer/AELB depuis 2017. La mise en œuvre du suivi macroalgues subtidales et intertidales est piloté par l'AELB dans le cadre d'une convention établie avec le MNHN de Concarneau. Les résultats sont disponibles sur le site internet de la station marine de Concarneau¹².

3.1 Suivi du substrat meuble

3.1.1 Stratégie de surveillance et programmation

3.1.1.1 Stratégie de surveillance

En masse d'eau côtière

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.

Ces éléments servent à calculer l'indicateur M-AMBI. Ces analyses sont complétées par la granulométrie et l'évaluation du taux de matière organique du sédiment.

L'échantillonnage des invertébrés benthiques de substrat meuble a lieu entre mi-février et fin avril, tous les trois ans sur l'ensemble des stations retenues pour le contrôle de surveillance, voire tous les ans sur les stations retenues comme « site d'appui ».

¹² <https://www.stationmarinedeconcarneau.fr/fr/sandrine-derrien-courtel-2414>

Le protocole de suivi est défini dans Garcia *et al* (2014). Il détaille le planning, les périodes et les méthodes de prélèvement des macro-invertébrés 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.

Parmi les quarante-deux stations¹³ suivies, huit sont définies comme des sites d'appui¹⁴. Ces derniers sont 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 dix-sept MEC en zone intertidale, et dix-sept MEC en zone subtidale.

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

En masse d'eau de transition

Suite à la validation du protocole de suivi et de l'indicateur BEQI-FR par le groupe de travail national « DCE Eaux Littorales » en fin d'année 2019, la mise en place du suivi des macroinvertébrés benthiques en masse d'eau de transition a débuté en 2020 pour le bassin Loire-Bretagne. Une première réunion du groupe de travail « DCE MIB MET Loire-Bretagne » s'est tenue pour initier les travaux et cadrer la mise en œuvre de ce suivi en janvier 2020.

La stratégie et la méthode d'échantillonnage ainsi que le calcul de l'indicateur sont présentés dans la synthèse méthodologique de Blanchet et Fouet (2019) pour la surveillance de l'élément de qualité biologique « Invertébrés benthiques de substrat meuble » dans les masses d'eau de transition (estuaires) de la façade Manche-Atlantique. Le nombre de stations suivies (6 à 12) ainsi que leur répartition en zones subtidale et intertidale est définie par la typologie de l'estuaire et l'accessibilité sur le terrain. Ces stations doivent être réparties le long du gradient de salinité et positionnées dans un des habitats ciblés par le protocole DCE. Ces habitats ne sont pas forcément dominants dans l'estuaire, mais disposent de valeurs références utilisées pour calculer l'indicateur BEQI-FR.

L'échantillonnage se fait aux mois de septembre et octobre. En 2021, les travaux de Husset *et al.* (2021), ont permis de proposer une stratégie d'échantillonnage sur les neufs MET n'ayant pas de suivi engagé en 2020 ou 2021 (GT03, GT13, GT14, GT15, GT16, GT18, GT19, GT20, GT27). Sur la base des données disponibles et collectées, ont été précisés pour chaque estuaire : les limites de la zone intertidale et subtidale, les différents domaines halins, la nature des sédiments et la composition des communautés de macroinvertébrés benthiques. Ces données ont permis de

¹³ Incluant « Audierne SM » – 042-P-045, qui ne fait plus partie du RCS DCE Loire-Bretagne à compter du 01/01/2022.

¹⁴ 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.

déterminer les habitats EUNIS présents (au niveau 3 ou 4) et de proposer pour chaque estuaire un plan d'échantillonnage, conforme au protocole de Blanchet et Fouet (2019). Lorsque le plan d'échantillonnage aura été validé et testé sur l'ensemble des MET RCS du bassin Loire-Bretagne, le suivi des MET sera opéré tous les 3 ans. L'organisation à mettre en place pour suivre de manière pérenne ces MET est en cours de discussion au sein du groupe de travail « DCE MIB MET Loire-Bretagne ». Aucun site d'appui n'a pour l'instant été défini dans ces MET.

3.1.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation 2021

En masse d'eau côtière

En 2021, seul le suivi des sites d'appui était programmé.

Le détail des stations et des masses d'eau suivies en 2021 ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.

En masse d'eau de transition

En 2021, la prospection, la définition du plan d'échantillonnage et le premier suivi DCE étaient planifiés dans trois MET RCS après décision du Groupe de travail DCE MIB MET Loire-Bretagne : « L'Aber Wrac'h - GT08 », « L'Elorn - GT10 » et « L'Aulne - GT12 ».

Le détail des stations et des masses d'eau suivies en 2021 ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.

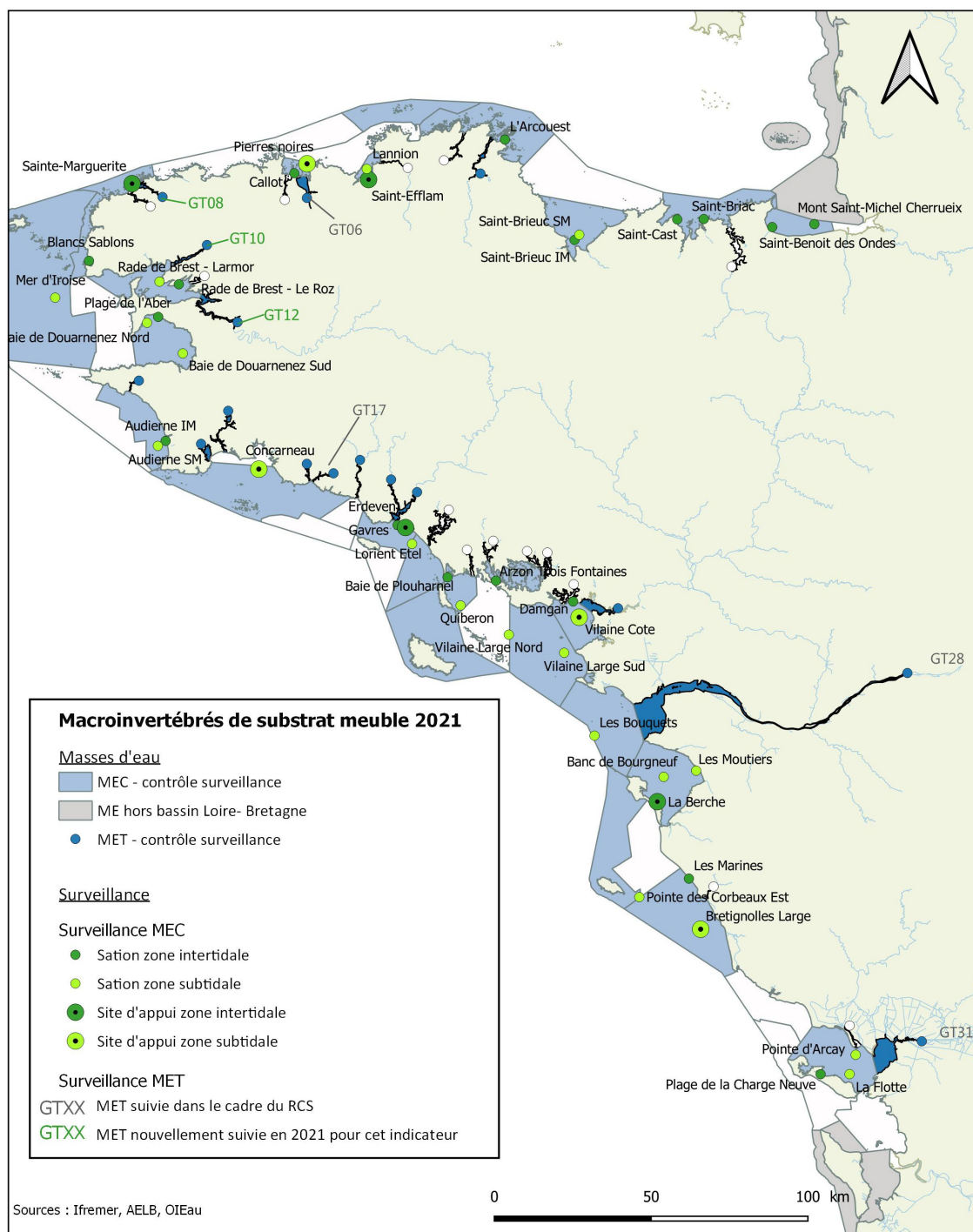


Figure 7. Stations suivies pour les invertébrés benthiques de substrat meuble – suivi DCE 2021

3.1.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2021

3.1.2.1 En masse d'eau côtière

Pour la zone intertidale, les stations bretonnes en MEC ont été suivies par l'équipe de l'UBO-IUEM ; la station de Loire-Atlantique / Vendée a été suivie par Bio-littoral. Pour la zone subtidale, les stations bretonnes en MEC ont été suivies par l'équipe de la Sorbonne université - Station biologique de Roscoff ; la station de Vendée a été suivie par Bio-littoral.

Tous les sites d'appui ont pu être échantillonnés entre le 21 février 2021 et le 23 avril 2021.

Le détail des suivis est présenté dans les rapports rédigés par l'IUEM UBO (IUEM-UBO, 2022a), la station biologique de Roscoff (Station biologique de Roscoff, 2022a), Biolittoral (Biolittoral, 2022) et la cellule Cohabys de l'ADERA (ADERA Cellule Cohabys, 2022).

3.1.2.2 En masse d'eau de transition

Les trois MET suivantes « L'Aber Wrac'h - GT08 », « L'Aulne - GT12 » et « L'Elorn - GT10 » ont pu faire l'objet d'une prospection, d'une proposition de plan d'échantillonnage et d'un premier suivi DCE. Le suivi a été réalisé les 4 et 5 octobre pour « L'Aber Wrac'h ». Il a été réalisé les 8 et 19 octobre pour « L'Aulne », le 9 octobre et le 2 novembre pour « L'Elorn ». Le nombre de stations définies pour ces premiers suivis est précisé dans le Tableau 10. Les noms des stations définies pour ces premiers suivis sont précisés en Annexe 1.

Le détail des suivis est présenté dans les rapports rédigés par l'IUEM UBO (IUEM-UBO, 2023a et 2023b) et la station biologique de Roscoff (Station biologique de Roscoff, 2022b).

Tableau 10. Nombre de stations de suivis en 2021 pour les MIB en MET

Num ME	Nom ME	Typologie estuaire	Nombre de stations	Commentaires
GT08	L'Aber Wrac'h	E	6 stations intertidales	Seule la zone intertidale est échantillonnable
GT10	L'Elorn	E	3 stations intertidales et 3 stations subtidales	Les deux zones subtidales et intertidales sont échantillonnables
GT12	L'Aulne	F	3 stations intertidales et 3 stations subtidales	Les deux zones subtidales et intertidales sont échantillonnables

3.1.3 Résultats

3.1.3.1 Méthode d'évaluation

En masse d'eau côtière

L'évaluation de l'indicateur s'appuie sur l'indicateur M-AMBI, nécessitant un calcul mobilisant l'ensemble des résultats disponibles 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. En vue de l'harmonisation des calendriers avec l'évaluation du « bon état écologique » dans le cadre de la DCSMM, le calcul de l'indicateur a été avancé d'une année et donc calculé sur le jeu de données 2015-2020 (résultats présentés dans ce rapport).

La méthode d'évaluation de l'indicateur est présentée dans le guide REEEL (MTES, 2018). 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),
- métrique 3 : AZTI's Marine Biotic Index (Borja et Muxika, 2005 ; Borja *et al.*, 2000), noté AMBI, calculé pour chaque réplikat puis moyenné sur l'ensemble des réplikats 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.

En masse d'eau de transition

Le calcul de l'indicateur BEQI-Fr repose sur trois métriques (richesse spécifique, indice de Shannon et AMBI) et leur comparaison aux valeurs de référence définies pour l'habitat concerné.

$$BEQI - FR = \frac{\frac{S_{obs}}{S_{ref}} + \frac{H'_{obs}}{H'_{ref}} + \frac{(AMBI_{obs} - 7)}{(AMBI_{ref} - 7)}}{3}$$

S'agissant de la deuxième année de suivi, le calcul de l'indicateur et l'évaluation à l'échelle de la masse d'eau est en cours de consolidation. La méthode et les résultats ne sont donc pas présentés dans ce rapport.

3.1.3.2 Principaux résultats

En masse d'eau côtière

Pour l'ensemble des masses d'eau côtière, les valeurs obtenues pour l'indicateur macrofaune benthique à l'échelle de la masse d'eau sont dans la classe « bon » ou « très bon ».

L'évaluation n'a pas pu être faite pour la masse d'eau « Golfe du Morbihan - GC39 » en raison de données insuffisantes. En effet, il est attendu plus d'une année de suivi pour calculer l'indicateur et seule une année de donnée (2019) est actuellement disponible sur le jeu de données 2015-2020, car le suivi est réalisé tous les 3 ans.

L'échantillonnage plus tardif en 2020 de la station « Concarneau SM » n'a pas d'impact sur la classe de qualité obtenue pour la masse d'eau « Concarneau-Large - GC28 ». En effet, la valeur de l'EQR MIB obtenue pour cette masse d'eau est égale à celle obtenue avec l'évaluation précédente (2013-2018) et proche de 1 (0,95).

Tableau 11. Résultats indicateur MIB à l'échelle de la masse d'eau
Masses d'eau côtière - Données 2015-2020

Num ME	Nom ME	M_AMBI	EQR MIB 2015-2020
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	0,68	0,68
FRGC03	Rance - Fresnaye	0,79	0,79
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	0,9	0,9
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	0,84	0,84
FRGC10	Baie - Lannion	0,89	0,89
FRGC11	Baie - Morlaix	0,97	0,97
FRGC13	Les Abers	0,89	0,89
FRGC16	Rade - Brest	0,98	0,98
FRGC18	Iroise - Large	0,98	0,98
FRGC20	Baie - Douarnenez	0,91	0,91
FRGC26	Baie - Audierne	0,87	0,87
FRGC28	Concarneau - Large	0,95	0,95
FRGC34	Lorient - Groix	0,83	0,83
FRGC35	Baie d'Etel	1,04	1
FRGC36	Baie - Quiberon	1,14	1

Num ME	Nom ME	M_AMBI	EQR MIB 2015-2020
FRGC44	Baie Vilaine - Côte	0,93	0,93
FRGC45	Baie Vilaine - Large	0,84	0,84
FRGC46	Loire Large	0,72	0,72
FRGC47	Ile d'Yeu	0,91	0,91
FRGC48	Baie - Bourgneuf	0,68	0,68
FRGC50	Vendée - Les Sables	0,97	0,97
FRGC53	Pertuis Breton	0,84	0,84

<i>Grille de qualité DCE pour l'indicateur macrofaunes benthiques masses d'eau côtière Manche-Atlantique</i>	
EQR MIB	Classe
]1,00 – 0,77]	Très bon
]0,77 – 0,53]	Bon
]0,53 – 0,39]	Moyen
]0,39 – 0,20]	Médiocre
]0,20 – 0,00]	Mauvais

En masse d'eau de transition

S'agissant de la deuxième année de suivi, le calcul de l'indicateur et l'évaluation à l'échelle de la masse d'eau est en cours de consolidation. La méthode et les résultats ne sont donc pas présentés dans ce rapport. Des résultats préliminaires sont présentés dans les rapports rédigés par les opérateurs en charge du suivi.

3.2 Suivi des angiospermes

3.2.1 Stratégie de surveillance et programmation

3.2.1.1 Stratégie de surveillance stationnelle

Les deux espèces de phanérogames *Zostera marina* et *Zostera noltei* sont présentes et suivies dans le bassin Loire-Bretagne. Depuis la révision du protocole de suivi (Auby *et al.* 2018), le suivi stationnel des deux espèces de zostère est annuel. Les paramètres suivis dans les herbiers de phanérogames sont présentés dans le Tableau 12.

Tableau 12. Eléments du protocole de suivi stationnel des herbiers de zostères (d'après Auby et al. 2018).

	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera noltei</i>
Inventaire	- mention de la présence de l'une ou des deux espèces à proximité du site	
Mesure <i>in situ</i>	- densité des zostères	- taux de recouvrement du substrat - présence de macro-algues
Mesures biométriques au laboratoire	-biomasse des limbes, gaines, rhizomes + racines, - nombre de feuilles par pied, longueur de la gaine et du limbe, largeur du limbe	/
Epiphytes	- biomasse des épiphytes - wasting disease index	/
Macro-algues (non épiphytes)	- biomasse par catégorie (verte / rouge / brune)	
Sédiment	- granulométrie - teneur en matière organique	
Période d'échantillonnage	février à mai en veillant, pour une même station à ne pas échantillonner avec une amplitude supérieure à 3 mois d'une année sur l'autre	août et septembre

3.2.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation 2021

L'herbier de *Zostera marina* est surveillé dans neuf masses d'eau côtière à raison d'une station par masse d'eau, sauf pour la masse d'eau « Golfe du Morbihan - GC39 » qui contient deux stations de suivi (Figure 8).

L'herbier de *Zostera noltei* est surveillé dans quatre masses d'eau côtière et deux masses d'eau de transition, à raison d'une station par masse d'eau, sauf dans la masse d'eau « Pertuis Breton - GC53 » et la masse d'eau « Golfe du Morbihan - GC39 » qui contiennent deux stations de suivi (Figure 8).

En effet, 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 dans la masse d'eau « Golfe du Morbihan - GC39 » en ajoutant une station de suivi pour chaque espèce. La prospection réalisée en 2019 a permis de définir les deux nouvelles stations suivantes : « Toulindac HZM » – 061-P-106 pour le suivi de *Zostera marina* et « Baie de l'ours int HZN » - 060-P-049 pour le suivi de *Zostera noltei*. Le premier suivi complet des quatre stations du « Golfe du Morbihan - GC39 » a été effectué en 2020.

Le détail des stations et des masses d'eau suivies en 2021 ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.

Pour des raisons opérationnelles, actuellement seul le suivi stationnel est réalisé annuellement. Aucune donnée surfacique n'a été acquise en 2021 dans le cadre de la DCE, et ce bien que la caractérisation de l'évolution de l'emprise des herbiers soit partie intégrante du calcul de l'indicateur « herbiers de zostères » (cf. 3.2.3.1).

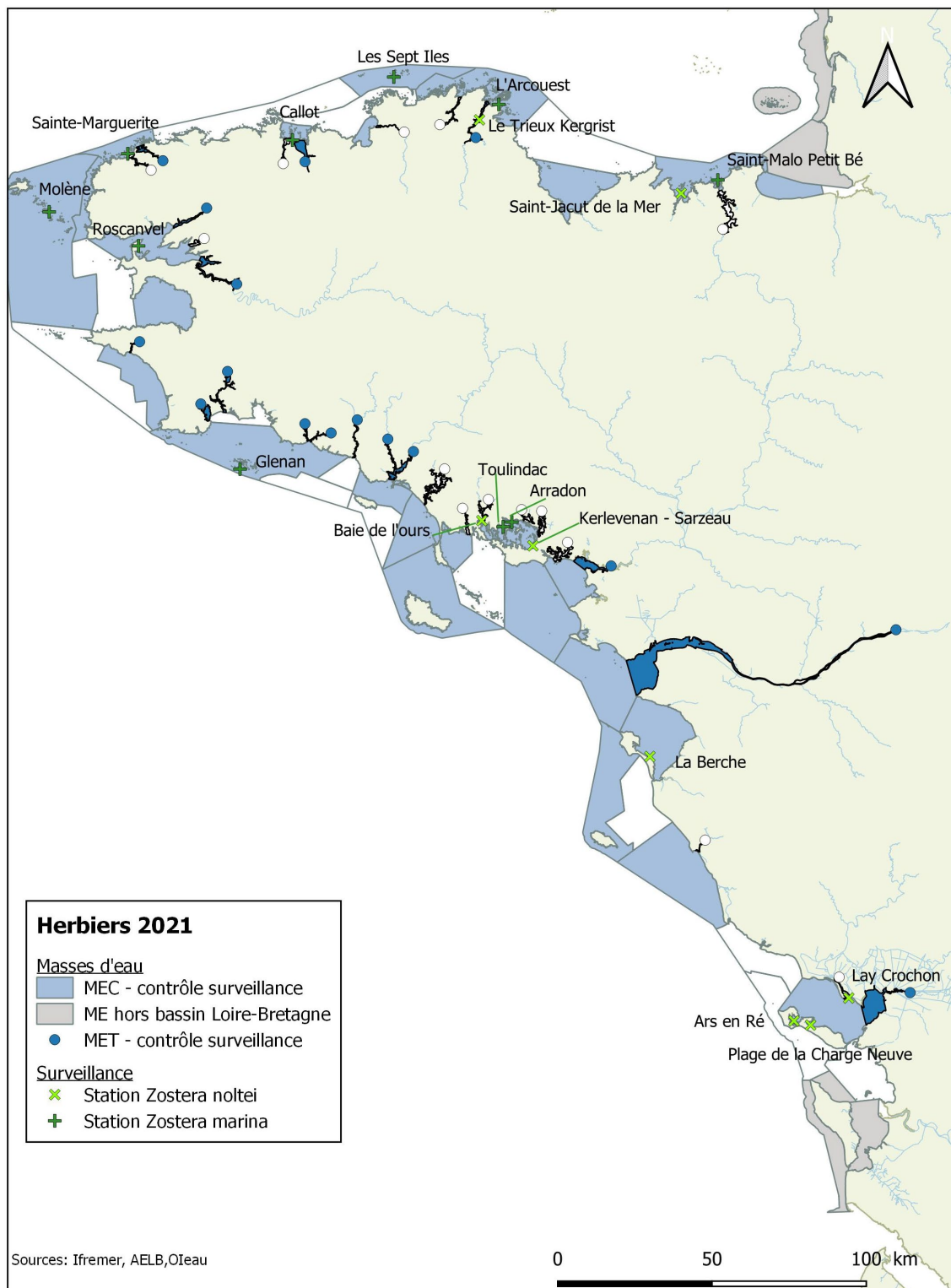


Figure 8. Stations suivies pour les herbiers – suivi DCE 2021

3.2.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2021

À l'échelle du bassin Loire-Bretagne, tous les suivis des herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) ont été réalisés par l'équipe de l'Observatoire marin de l'IUEM (UBO IUEM, 2022). Les relevés sur les herbiers de zostères naines (*Zostera noltei*) ont été assurés par les Laboratoires Environnement et Ressources de l'Ifremer (Bretagne Nord et Morbihan-Pays de Loire) pour les stations de « Saint-Jacut de la mer HZN », « Trieux Kergrist HZN » et « Kerlevenan – Sarzeau int HZN ». Ils ont été réalisés par l'équipe de la cellule Cohabys, hébergée au sein du laboratoire LIENSs-Université de la Rochelle pour les stations de « La Berche int HZN », « Lay Crochon 1982 int HZN », « Ars de Ré int HZN » et « Plage de la Charge Neuve int HZN » (ADERA-Cellule Cohabys, 2022) et enfin par l'équipe du Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan pour la station « Baie de l'Ours int HZN » (PNRGM, 2022) (Figure 8).

L'ensemble des observations programmées pour l'année 2021 a été réalisé.

L'échantillonnage de *Zostera noltei* s'est déroulé du 25 août au 6 octobre. La période d'échantillonnage imposée par le protocole a pu être respectée pour toutes les stations à l'exception du suivi de la station « Saint-Jacut de la mer int HZN » et « Le Trieux Kergrist HZN » où l'échantillonnage a dû être retardé de quelques jours pour des raisons opérationnelles.

L'échantillonnage des *Zostera marina* s'est déroulé du 29 mars au 26 mai. La période d'échantillonnage imposée par le protocole a pu être respectée pour toutes les stations.

Compte tenu du plan de charge des opérateurs, la prospection de l'herbier sur la station « La Berche int HZN » prévue en « Baie de Bourgneuf - GC48 » en vue de renforcer le suivi de cet herbier n'a pas pu être réalisée en 2021.

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). 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 travail de collecte des données surfaciques menées par l'Ifremer en 2022 (Campana *et al.*, 2022) a permis de mettre à jour les données surfaciques utilisées pour calculer la métrique extension. Ces données ont été intégrées pour le calcul de l'indicateur 2016-2021.

3.2.3.2 Principaux résultats

Pour l'ensemble des masses d'eau côtière, les valeurs obtenues pour l'indicateur angiospermes à l'échelle de la masse d'eau sont dans la classe « bon » ou « très bon », à l'exception des masses d'eau « Perros-Guirec - GC08 » et « Le Trieux – GT03 » dont le résultat de l'EQR se situe dans la classe « moyen » (Tableau 13).

Dans la masse d'eau « Perros-Guirec - 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 pouvant expliquer le résultat de l'indicateur. 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 (7,37 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). La pertinence de poursuivre le suivi de cet herbier en utilisant la station actuelle « Les Sept Iles HZM » - 031-P-009 est en cours d'étude.

Dans la masse d'eau « Le Trieux – GT03 », la surface des herbiers a régressé entre l'évaluation faite en 2006 et celle faite en 2019. La surface de l'herbier de *Zostera marina* était de 1,72 ha en 2006 contre 0,83 ha en 2019, la surface de l'herbier de *Zostera noltei* était de 23,66 ha en 2006 contre 14,26 ha en 2019. Les données surfaciques 2019 (Harin *et al.*, 2020) ont été intégrées dans le calcul de l'indicateur suite au travail de collecte fait en 2022 (Campana *et al.*, 2022).

Tableau 13. Résultats indicateur angiospermes à l'échelle de la masse d'eau -
Masses d'eau côtière et de transition- Données 2016-2021.

Num ME	Nom ME	EQR indicateur 2016-2021
FRGC03	Rance-Fresnaye	0,7
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	0,74
FRGC08	Perros-Guirec (large)	0,56
FRGC11	Baie de Morlaix	0,8
FRGC13	Les Abers (large)	0,81
FRGC16	Rade de Brest	0,88
FRGC18	Iroise (large)	0,9
FRGC28	Concarneau (large)	0,82
FRGC39	Golfe du Morbihan	0,72
FRGG48	Baie de Bourgneuf	0,78
FRGC53	Pertuis breton	0,85
FRGT03	Le Trieux	0,63
FRGT30	Le Lay	0,76

Grille de qualité DCE pour l'indicateur angiosperme masses d'eau côtière et de transition Manche-Atlantique	
EQR MIB	Classe
]1,00 – 0,800]	Très bon
]0,800 – 0,645]	Bon
]0,645 – 0,400]	Moyen
]0,400 – 0,200]	Médiocre
]0,200 – 0,00]	Mauvais

4 Suivi des contaminants chimiques

4.1 Stratégie de surveillance et programmation

4.1.1 Stratégie de surveillance

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

L'arrêté du 17 octobre 2018⁷ définit les modalités de suivi des masses d'eau (Tableau 14).

En Loire-Bretagne, le suivi des contaminants chimiques dans les mollusques bivalves est réalisé à une fréquence annuelle (entre fin janvier et début mars), fréquence plus élevée que celle préconisée dans l'arrêté. Le suivi des contaminants dans les sédiments est réalisé une fois tous les 6 ans comme précisé dans l'arrêté. Depuis 2017, une décision nationale (MTE¹⁵, MAA¹⁶, 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.

A cela s'ajoute la surveillance « imposex », suivi annuellement dans le cadre de la convention OSPAR depuis 2003. L'imposex est un bioindicateur spécifique. Il étudie les effets biologiques du TBT (tributyl étain, molécule utilisée dans les peintures anti-salissures) et se base sur le taux de masculinisation des femelles de certaines espèces de gastéropodes marins.

Tableau 14 : Programme de surveillance de l'état des eaux selon l'arrêté du 17 octobre 2018⁷

Paramètres	Matrice	Fréquence	Nb an. /SDAGE	Commentaires
Substances prioritaires de l'état chimique DCE	Mollusque	1 fois / an	2	Substances disposant d'une NQE ¹ applicable aux mollusques et substances prioritaires bioaccumulées par les mollusques bivalves et non métabolisées par ces organismes
	Eau (ou EP) ²	1 fois / mois	1	Substances ne disposant pas de NQE ¹ biote et substances n'étant pas bioaccumulées par les mollusques bivalves
Substances pertinentes	Eau (ou EP) ²	A définir selon les chantiers en cours sur les échantillonneurs passifs.		Contrairement aux substances de l'état chimique et de l'état écologique, les substances pertinentes à surveiller ne sont pas utilisées pour évaluer l'état des eaux de surface . 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	1 fois / an	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 (EP)..

¹⁵ Ministère de la Transition Ecologique

¹⁶ Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

4.1.1.1 Matrices

En milieu marin, les contaminants chimiques se retrouvent généralement à l'état de traces dans l'eau sous l'effet de la dilution. 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 intégratrices¹⁷ : 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 sur les fonds meubles, sur la frange littorale et plus au large. 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 particules sédimentaires.

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 différences 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 pour les espèces cibles et d'échantillonner toujours à la même période chaque année. Ainsi, 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. Son intensité est proportionnelle à la contamination par le TBT. En Loire-Bretagne, le suivi s'appuie sur *Nucella lapilus* et *Ocenebra erinacea*.

¹⁷ Matrice = compartiment homogène de l'environnement qui sert de support d'analyse (ex : mollusque, eau, sédiment, poisson, ...)

4.1.1.2 Substances suivies

4.1.1.2.1 Mollusques bivalves

Les analyses concernent les substances OSPAR, les substances prioritaires disposant d'un seuil environnemental (NQE biote, VGE) listées dans l'annexe 7 du guide REEEL ainsi que le TBT pour certaines masses d'eau :

- substances OSPAR : métaux (Pb, Cd, Hg), 9 HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)¹⁸, 7 PCB (polychlorobiphényles)¹⁹, PBDE (polybromodiphényléthers) et HBCDD²⁰
- substances listées dans l'annexe 7 de guide REEEL et concernant la matrice mollusque : cadmium (OSPAR), plomb (OSPAR), anthracène (OSPAR), fluoranthène (OSPAR), naphthalène (non OSPAR), benzo(a)pyrène (OSPAR), chlorfenvinphos, chlorpyrifos, DDT (somme des 4 isomères : DDT 24', DDT 44, DDE 44', DDD44'), HCH (somme des 4 isomères : α , β , γ , δ), DEHP, nonylphénols, octylphénols, pentachlorophénol, trichlorobenzène, pentachlorobenzène, trifluraline, dioxines et composés de type dioxines (PCDD, PCDF et PCB-DL),
- le TBT, substance prioritaire de la DCE, dans 10 masses d'eau dans le cadre du RCO.

4.1.1.2.2 Sédiment

Les analyses concernent les composés OSPAR et les pesticides organochlorés (lindane et DDT) sur toutes les stations ainsi que la liste de l'ensemble des substances prioritaires sur une station par masse d'eau. Des analyses écotoxicologiques ont aussi été réalisées sur l'ensemble des stations.

4.1.1.2.3 Synthèse

Le Tableau 15 récapitule l'ensemble de la stratégie de surveillance DCE concernant les contaminants chimiques en Loire-Bretagne.

Tableau 15. Suivi pour l'évaluation de la qualité chimique des masses d'eau en Loire-Bretagne.

Paramètres	Matrice	Fréquence de suivi et période de réalisation	Nb années/SDAGE
Substances OSPAR Substance guide REEL TBT	biote (mollusque)	1 fois / an (fin janvier à début mars)	6 (soit tous les ans)
Imposex	gastéropodes	1 fois / an	6 (soit tous les ans)
Substances OSPAR Substances prioritaires Analyses écotoxicologiques	sédiment	1 fois / an	1 (soit 1 fois/ 6ans)

¹⁸ HAP : Anthracène, fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(ghi)pérylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène, phénanthrène, benzo(a)anthracène, chrysène, pyrène.

¹⁹ PCB n° 101, 52, 28, 180, 153, 138, 118

²⁰ L'analyse des pesticides organochlorés (lindane et DDT) n'étant plus recommandée par OSPAR en 2017.

4.1.2 Masses d'eau surveillées : programmation 2021

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) y soit disponible et accessible.

4.1.2.1 Suivi des substances chimiques dans les coquillages

Treize masses d'eau côtière RCS (12 RCS + la GC29²¹) et dix masses d'eau de transition (9 RCS + la GT 09²¹) 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.

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 : « Rade de Brest - GC16 », « Baie de Douarnenez - GC20 », « Concarneau (large) - GC28 », GC35 - « Lorient-Groix - GC35 », « Pertuis Breton - GC53 », « L'Aber Benoît - GT09 », L'Elorn - GT10 », « L'Aulne - GT12 », « Le Goyen - GT13 » et « Le Belon - GT17 ».

4.1.2.2 Suivi des substances chimiques dans les sédiments

En 2021, la campagne ROCCHSED concerne le suivi de la partie nord du bassin Loire-Bretagne : les masses d'eau de transition de « L'Aulne – GT12 » au « Bassin maritime de la Rance - GT02 » ainsi que les masses d'eau côtière d'« Audierne (large) - GC26 » à la « Baie du Mont Saint-Michel - GC01 ».

L'échantillonnage de 62 stations a été planifié :

- 44 stations en MEC en Bretagne nord : échantillonnage à partir d'un navire de la flotte océanographique française,
- 10 stations en MET : 3 stations avec un échantillonnage à pied ou à partir d'embarcation légère, et 7 stations avec un échantillonnage à partir du navire de la flotte océanographique,
- 8 stations en MEC en Bretagne sud : en rattrapage de la campagne ROCCHSED 2020 suite aux mauvaises conditions météorologiques, avec un échantillonnage à partir du navire de la flotte océanographique.

La convention prévoit que l'analyse des composés OSPAR et des pesticides organochlorés soit réalisée pour l'ensemble des stations, qu'une station par masse d'eau fasse l'objet d'une analyse pour l'ensemble des substances prioritaires DCE (32 stations) et que l'ensemble des stations fassent l'objet d'une analyse écotoxicologique.

4.1.2.3 Suivi de l'imposex

La stratégie de suivi imposex et donc la répartition des stations le long du littoral a été revue en 2020 afin de contourner le problème du syndrome de Dumpton (qui rend la population de nuelles touchée inapte à son rôle de témoin de l'effet du TBT) et de mieux faire l'inventaire des niveaux d'effet imposex dans les différentes masses d'eau RCS. Cette nouvelle stratégie s'appuie sur une répartition permettant de disposer d'une meilleure vision de la contamination le long du littoral plutôt que d'une meilleure connaissance du gradient de contamination des secteurs les plus

²¹ Ces masses d'eau non RCS font l'objet d'un suivi DCE biote, car elle dispose d'une station suivie au titre d'OSPAR et d'un historique de données.

touchés. En Loire-Bretagne, elle s'effectue sur 17 stations réparties dans les secteurs de « Roscoff », « Brest », « Concarneau », « Lorient », « St-Nazaire » et « Pertuis Breton ».

Le détail des stations et des masses d'eau suivies en 2021 pour l'ensemble des paramètres chimiques ainsi que les opérateurs sont présentés en Annexe 1.

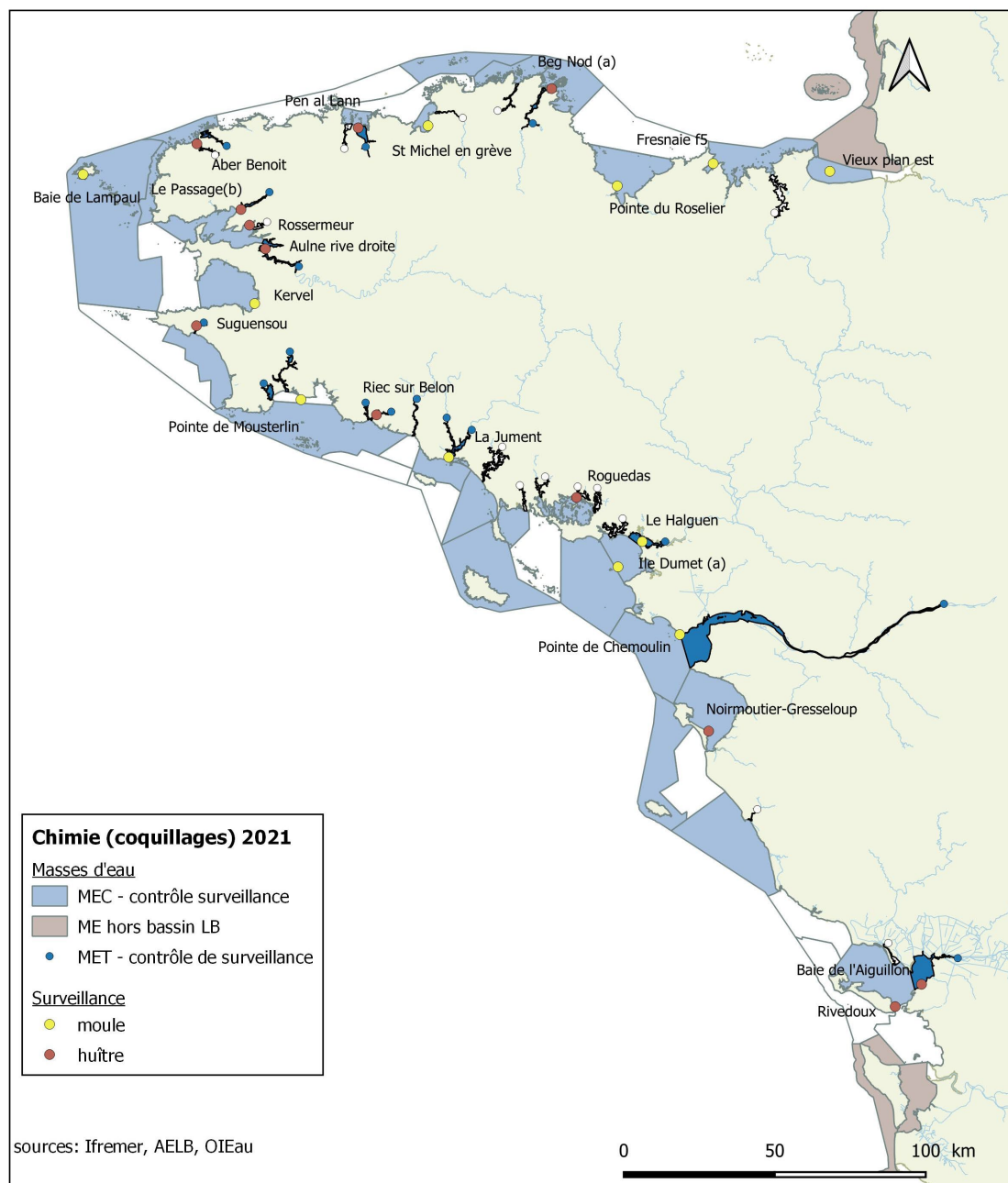


Figure 9. Stations suivies pour les contaminants chimiques – stations biotes (mollusques) – suivi DCE 2021

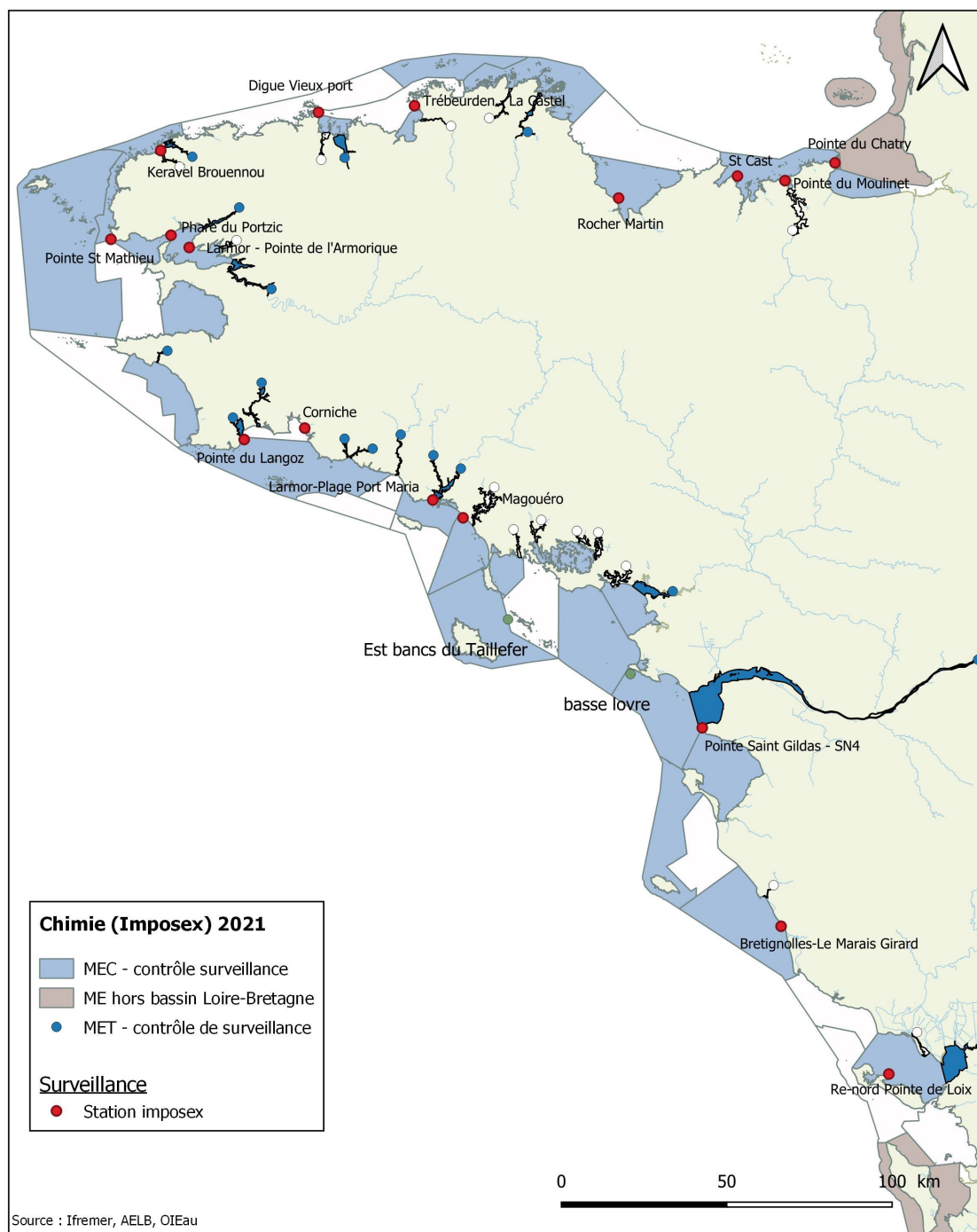


Figure 10. Stations suivies pour l'imposex – suivi DCE 2021

4.2 Bilan de la surveillance réalisée en 2021

4.2.1.1 Suivi des substances chimiques dans les coquillages

Les prélèvements de coquillages ont été réalisés conformément aux instructions ROCCH par les Laboratoires Environnement Ressources de l’Ifremer entre le 27 janvier 2021 et le 3 mars 2021.

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 Leav.

En 2021, l’ensemble des échantillons a été prélevé. L’ensemble des analyses prévues a pu être réalisé à l’exception des analyses pour les paramètres organiques sur la station « Saint Michel en grève » - 032-P-028 suite à la perte de l’échantillon pour les analyses des composés organiques.

4.2.1.2 Suivi des contaminants chimiques dans le sédiment

Les prélèvements de sédiments ont été réalisés par l’Ifremer, à l’aide du navire «Thalia » ou à pied. La campagne de prélèvement « ROCCHSED 2021 » à bord du navire «Thalia » s’est déroulée entre le 17 mai 2021 et le 27 mai 2021.

La campagne ROCCHSED a permis d’échantillonner :

- 35 stations en MEC, 32 avec la « Thalia » (Ifremer-LBCM) et 3 à pied,
- 10 stations en MET, 6 à pied (Ifremer – LER BN et LER BO) et 4 avec la «Thalia » (Ifremer LBCM).

Aucune des 8 stations « rattrapage ROCCHSED 2020 » n’a pu être échantillonnée à cause des conditions météorologiques (4 stations larges, 2 stations GC26 et 2 stations GC24). Leur échantillonnage a été replannifié en 2022.

Compte tenu du nombre d’échantillons, l’ensemble des analyses sur les composés métalliques, OSPAR et les substances prioritaires DCE ne pouvait pas être réalisé sur tous les échantillons. Ainsi les échantillons ont fait l’objet soit :

- d’analyse des métaux uniquement (4 stations), ces stations n’ayant pas suffisamment de fraction fine, les analyses des contaminants organiques n’ont pas été réalisées.
- d’analyse des métaux et des composés de la liste OSPAR (40 stations)
- d’analyse des métaux, des composés de la liste OSPAR et des composés de la liste des substances prioritaires, à raison d’une station par masse d’eau lorsque cela était possible (19 stations).

4.2.1.3 Suivi de l’imposex

Le suivi a pu être réalisé sur 17 stations (Figure 10) par la société TOXEM entre le 13 mars et le 20 août 2021.

Un travail de mise en adéquation entre les coordonnées terrains « réelles » avec celles des lieux de surveillance renseignées dans Quadrige a conduit à une modification des noms de certaines stations (mentionnées en bleu dans Annexe 1)

4.3 Résultats

4.3.1 Mollusques (ou biote) et sédiments

Les travaux d’harmonisation entre les méthodologies d’évaluation de l’état chimique DCE et de l’atteinte du bon état écologique du Descripteur 8 (évaluation du critère D8C1 côte) du cycle 3 DCSMM sont en cours. La méthode d’évaluation de l’état chimique (méthode de calcul et seuils) est en cours de consolidation par le GT DCE Eaux littorales. L’évaluation de la qualité chimique à l’échelle des stations et à l’échelle des masses d’eau ne peut donc pas être réalisée dans le cadre de ce bilan 2021. Compte tenu de la taille du bassin et des mauvaises conditions météorologiques

en 2020 et 2021, la campagne ROCCHSED se répartit sur plusieurs années (2020 à 2022). Le bilan des résultats concernant les sédiments sera donc réalisé ultérieurement.

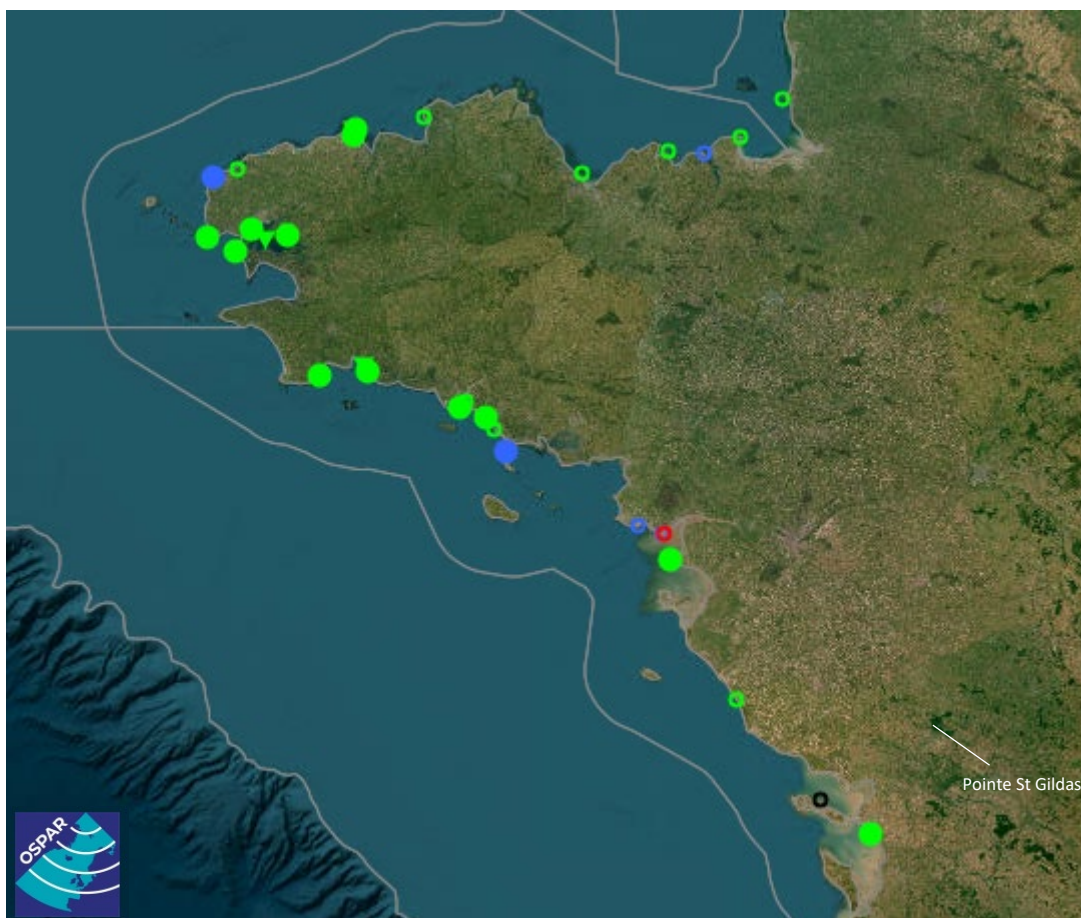
4.3.2 Imposex

Ce paramètre n'est pas 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. 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)²². 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 OSPAR sont présentés sur la Figure 11. Sur cette carte figurent aussi des résultats des stations dont le suivi n'a pas été réalisé en 2021.

Les résultats OSPAR semblent suggérer une diminution de la contamination en TBT sur le littoral du bassin Loire-Bretagne par rapport aux évaluations OSPAR précédentes. Toutefois cette amélioration doit être interprétée avec prudence. Pour confirmer cette amélioration, les résultats méritent d'être approfondis (étude de l'évolution de la méthode de traitement des données par OSPAR, comparaison des résultats imposex et concentrations en TBT dans le biote).

²² Présentation des résultats incluant le jeu de données 2021 : <https://dome.ices.dk/ohat/?assessmentperiod=2023> – consultation du site le 31/05/2023



OSPAR 2023 assessment based on data extracted 9th January 2023

Couleur du pictogramme	Forme du pictogramme
● Dépassement du seuil d'Évaluation Environnementale (EAC)	▲ Tendance à l'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 11. Évaluation OSPAR de la contamination en TBT à partir de l'Imposex (Vas Deferens Sequence) (Jeu de données 2003-2021)²³

²³ Présentation des résultats incluant le jeu de données 2021 : <https://dome.ices.dk/ohat/?assessmentperiod=2023> – consultation du site le 31/05/2023

Conclusion

La surveillance DCE en Loire-Bretagne 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 : 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 2021 a porté sur les paramètres suivants :

- **température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments** (nitrate + nitrite, phosphate, ammonium, silicate) suivis dans 23 MEC et 19 MET,
- le **phytoplancton** suivi dans 23 MEC et 14 MET (le phytoplancton n'est pas suivi sur les masses d'eau considérées comme turbides),
- les **contaminants chimiques**
 - suivi dans le biote (moules et huîtres) dans 13 MEC et 10 MET,
 - suivi dans les sédiments dans 10 MEC et 7 MET,
 - suivi de l'imposex dans 13 MEC et 2 MET,
- les **macroinvertébrés benthiques** de substrat meuble : suivi de 8 MEC et de 3MET,
- les **herbiers de *Zostera noltei* et *Zostera marina*** suivi sur l'ensemble des sites RCS soit
 - pour les *Zostera noltei* : 4 MEC et 2 MET,
 - pour les *Zostera marina* : 9 MEC.

L'évaluation des données 2015-2021 s'inscrit dans un contexte d'harmonisation des méthodes d'évaluation utilisées pour les directives DCE et DCSMM. La consolidation de l'état des eaux avec des méthodologies harmonisées entre la DCE et la DCSMM, pour les descripteurs D5 (Eutrophisation) et D8 (Contaminants chimiques), est réalisée par le comité local d'évaluation Loire-Bretagne/NAMO piloté par l'AELB et la DIRM NAMO. Ainsi seuls les résultats de calcul des indicateurs DCE sont fournis dans ce rapport, afin de permettre au comité local d'évaluation de statuer sur l'état écologique et chimique à l'échelle des masses d'eau du bassin Loire-Bretagne. Les avis du comité local concernant les données 2015-2020 est disponible en annexe du rapport bilan DCE 2020 (Bizzozero, 2022)²⁴.

²⁴ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00864/97604/>

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 2021

Adera Cellule Cohabys, 2022, Contrôle de surveillance 2021 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, 70p.

Biolittoral, 2022, DCE 2021 - Réseau de surveillance benthique faune intertidale et subtidale - Rapport final, 29p.

PNRGM, 2022, Surveillance DCE de la masse d'eau côtière « FRGC39 Golfe du Morbihan » pour les herbiers de *Zostera noltei*, point de suivi stationnel – Baie de l'Ours – 2021, 22p

Station biologique de Roscoff, 2022a, Résultats de la surveillance du Benthos, Région Bretagne, Suivi stationnel des sables sublittoraux pour l'année 2021, Édition 2021, 26p.

Station biologique de Roscoff, 2022b, Contrôle de surveillance 2021 : Echantillonnage DCE de la Masse d'Eau de Transition de la Rivière de L'Aber Wrac'h pour le paramètre « Macroinvertébré benthique », 36p

UBO-IUEM, 2022, Contrat UBO-Ifremer 2021, Rapport final- Année 2021, 35p.

UBO-IUEM, 2023a, Peuplements benthiques des masses d'eaux de transition : Evaluation de l'état écologique de l'estuaire de l'Aulne basée sur la macrofaune benthique des fonds meubles dans le cadre de la DCE, L'Aulne – FRGT12, 2021, 20p

UBO-IUEM, 2023b, Peuplements benthiques des masses d'eaux de transition : Evaluation de l'état écologique de l'estuaire de l'Elorn basée sur la macrofaune benthique des fonds meubles dans le cadre de la DCE, L'Elorn – FRGT10, 2021, 21p

Toxem, 2021, Suivi de l'imposex sur le littoral français de la Manche et de l'Atlantique en 2021, 67p.

Pour en savoir plus :

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 .

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.

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>.

Plus M., Thouvenin B., Andrieux F., Dufois F., Ratmaya W., Souchu P., 2021, Diagnostic étendu de l'eutrophisation (DIETE). Modélisation biogéochimique de la zone Vilaine-Loire avec prise en compte des processus sédimentaires . Description du modèle Bloom (Biogeochemical cOastal Ocean Model). RST/LER/MPL/21.15 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00754/86567/>

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

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/>

Schapiro M., Roux P., Andre C., Mertens K., Bilien G., Terre Terrillon A., Le Gac-Abernot C., Siano R., Quere J., Bizzozero L., Bonneau F., Bouget J-F., Cochennec-Laureau N., Collin K., Fortune M., Gabellec R., Le Merrer Y., Manach S., Pierre-Duplessix Ol., 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., Cochennec-Laureau N., Ratmaya W., Retho M., Andrieux F., Le Merrer Y., Barille L., Barille A-L., 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 .

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.

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.

Invertébrés benthiques

Blanchet Hugues, Fouet Marie, 2019, Synthèse méthodologique pour la surveillance de l'élément de qualité biologique « Faune invertébrée benthique » dans les masses d'eau de transition (estuaires) de la façade Manche-Atlantique.

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.

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, Lejolivet 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 (DREAL), 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

Harin N., Barillé A.-L., 2020, Cartographie des herbiers de zostères du site natura 2000 : Trégor Goëlo. Rapport Bio-Littoral. AFB Réf/Marché n° 2018-83, 77pp.

Autre

Bizzozero L., 2022, Directive Cadre sur l'Eau - Bassin Loire-Bretagne - Contrôle de surveillance dans les masses d'eau cotière et de transition - Actions menées par Ifremer en 2020 . ODE/UL/RST/LER/MPL/22.15. Convention Ifremer/AELB n° 20/1000935 (ou 21/1001542) . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00864/97604/>

Atlas interactif DCE Loire-Bretagne, <https://atlas-dce.ifremer.fr/map>

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 REEL 2018.

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

Annexe 1 :

Surveillance DCE réalisée en 2021 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	Analyse pigments
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	020-P-003	Mont St Michel	LER BN	
FRGC03	Rance-Fresnaye	022-P-018	Les Hébihens		oui
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		oui
FRGC34	Lorient - Groix	049-P-020	Lorient 16	LER MPL Lo	
FRGC35	Baie d'Etel	052-P-010	Etel - Pierres noires		
FRGC36	Baie de Quiberon	055-P-001	Men er Roué		oui
FRGC39	Golfe du Morbihan	061-P-073	Roche Colas		
FRGC42	Belle-Ile	054-P-005	Taillefer		
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	063-P-002	Ouest Loscolo		oui
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	062-P-018	Nord Dumet	LER MPL Nt	
FRGC46	Loire (large)	069-P-024	Pointe St Gildas large		
		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	LER PC	

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	MINYVEL	oui	
		027-P-029	Roche Jagu, aval confluent Leff - 152E06			
FRGT06	Rivière de Morlaix	034-P-012	Estuaire (aval Pennelée) - - MX12	DDTM 29 / LER BO		
		034-P-013	Chenal aval Locquenolé Dourduff - - MX13		oui	
FRGT07	La Penzé	035-P-017	Pont de la Corde - PZ05		oui	
FRGT08	L'Aber Wrac'h	037-P-029	Le Diouris - 29AW03	DDTM 29/MINYVEL		
		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			
		048-P-074	Amont pont du Guily - 29BE07		oui	
FRGT18	La Laïta	048-P-023	Pont St Maurice - 29LA03			
		048-P-025	Queblen - 29LA11		oui	
FRGT19	Le Scorff	050-P-017	Saint Christophe - 56B530			oui
FRGT20	Le Blavet	050-P-015	Citadelle - B600		MINYVEL	oui
		050-P-018	Pont du Bonhomme - B480			
		050-P-019	Rade de Lorient - B560			
FRGT21	Ria d'Etel	053-P-020	Aval pont Lorois - ET16		oui	
FRGT27	La Vilaine	065-P-012	Aval Tréhiguiet - 56V100	LER MPL-Lo		
		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 ou profondeur trop importante) sur les stations suivantes : Cordemais - 44 L028 (148500), Indre - 44 L015 (148000), Ste Luce - 44 L014 (137000), Saint Géréon - 44 L013 (136600), Chenal aval Locquenolé Dourduff - - MX13, Pont de la Corde - PZ05, Aval moulin de l'enfer - AW11, Pointe St Yves - 29EL14, Pont de Terenez - 29AL38, Pont d'Audierne - 29GY05, Phare du Coq - 29OD16

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	Fresnaie 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		TBT
GC18 Iroise (large)	037-P-005	Baie de lampaul		
GC20 Baie de Douarnenez	040-P-001	Kervel		TBT
GC29 Baie de Concarneau large	043-P-014	Pointe de Moustierlin		TBT
GC39 Golfe du Morbihan	061-P-006	Roguedas		LER MPL
GC45 Baie de Vilaine	063-P-004	Ile Dumet (a)		
GC48 Baie de Bourgneuf	071-P-068	Noirmoutier-Gresse-Loup	LER MPL	
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		
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	050-P-075*	La Jument	LER MPL Lo	TBT
GT 27 Vilaine	065-P-002	Le Halguen		
GT28 Loire	070-P-102*	Pointe de Chemoulin	LER MPL Nt	
GT31 Sèvre Niortaise	077-P-021	Baie de l'Aiguillon	LER PC	

**modification sur mnémonique suite à des corrections de rattachement lieux de surveillance zone marine dans Quadrige – avril 2022*

Suivi dans les sédiments

Masses d'eau côtière

Masse d'eau	Mnémonique	Nom station	Liste d'analyse	Engin	Opérateur
FRGC01 - Baie du Mont-Saint-Michel	020-P-127	Le Vivier s/mer - Nord parcs 2	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	020-P-046	Pointe du Hock	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
	020-P-114	St Benoît des Ondes - nord parcs	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
FRGC03 - Rance - Fresnaye	021-P-007	Grand Dodehal	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
	021-P-001	Nord pointe du Grouin	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	022-P-048	Porte des Hébihens	métaux	Carottier Reineck	BE-LBCM
FRGC05 - Fond Baie de Saint-Brieuc	025-P-040	Basse Herbaut	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	025-P-008	Guyoméré Est	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	025-P-042	Large les Rosaires	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
	025-P-043	Les Escarets	métaux	Carottier Reineck	BE-LBCM
	025-P-007	Rade d'erquy	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
FRGC06 - Saint-Brieuc (large)	024-P-017	Anse de Bréhec	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
	024-P-006	Basse de la Hatte	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
FRGC07 - Paimpol - Perros-Guirec	028-P-005	Pen Palluc	métaux+OSPAR+DCE	pelle	LER BO
	026-P-032	Tourelle Men Gamm	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
FRGC10 - Baie de Lannion	032-P-023	Pointe de Bihit	métaux	Carottier Reineck	BE-LBCM
	032-P-024	Pointe de Sehar	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
FRGC11 - Baie de Morlaix	033-P-050	Ile Callot (Sud) IR	métaux+OSPAR+DCE	pelle	LER BO
FRGC13 - Les Abers (large)	037-P-026	Kerglonou	métaux+OSPAR+DCE	pelle	LER BO
FRGC16 - Rade de Brest	039-P-211	Anse de l'Auberlac'h	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-038	Anse du Caro	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-171	Banc du Bindy	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-040	Brest 4	métaux	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-156	Cale de Kelern	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-084	Camaret (a)	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-175	La Coet	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-039	Pointe de Plougastel	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-158	Port du Fret est	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-173	Sillon des Anglais - Kerberon	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-266	Large Porzh Kerid	métaux	Carottier Reineck	BE-LBCM
FRGC20 - Baie de Douarnenez	040-P-009	Douarnenez	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	040-P-015	la Pierre Profonde surroit	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	040-P-011	Nord Pointe de la Jument	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	040-P-013	Pointe du Bellec ouest	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
	040-P-010	Pointe Leyde	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM

Masses d'eau de transition

Masse d'eau	Mnémonique	Nom station	Liste d'analyse	Engin	Opérateur
FRGT02 - Bassin maritime de la Rance	021-P-012	Pointe du Châtelet	métaux+OSPAR+DCE	pelle	LER BN
FRGT03 - Le Trieux	027-P-025	Le Ledano	métaux+OSPAR+DCE	pelle	LER BN
FRGT06 - Rivière de Morlaix	034-P-025	La Palud - Morlaix	métaux+OSPAR+DCE	pelle	LER BO
FRGT08 - L'Aber Wrac'h	037-P-046	Aber Wrac'h - Paluden	métaux + OSPAR	pelle	LER BO
	037-P-035	Aber Wrac'h 1	métaux+OSPAR+DCE	pelle	LER BO
FRGT09 - L'Aber Benoit	037-P-025	Brenduf	métaux+OSPAR+DCE	pelle	LER BO
FRGT10 - L'Elorn	039-P-033	Le Passage (c)	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
FRGT12 - L'Aulne	039-P-177	Brest 25	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-168	Landevennec (c)	métaux+OSPAR+DCE	Carottier Reineck	BE-LBCM
	039-P-174	Porz al Lester est	métaux + OSPAR	Carottier Reineck	BE-LBCM

Imposex

Numéro ME	Nom ME	Convention 2021		Suivi 2021	
		Nom station	Mnémonique	Nom station	Mnémonique
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	Cancale IR	020-P-099	Pointe du Chatry	020-P-138
FRGC03	Rance-Fresnaye	Pointe du Moulinet	à définir	Pointe du Moulinet	021-P-113
		Pointe de l'isle	022-P-002	St Cast	022-P-002
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	Pointe du Roselier	025-P-045	Rocher Martin	025-P-030
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	Digue vieux port	033-P-025	Digue Vieux port	033-P-025
FRGC10	Baie de Lannion	Roc'h Mignon	032-P-049	Trébeurden- La Castel - <i>résultat dans rapport Toxem</i>	032-P-049
FRGC13	Les Abers (large)	Pointe Saint Mathieu	037-P-042	Pointe Saint Mathieu <i>résultat dans rapport Toxem</i>	037-P-042
FRGC16	Rade de Brest	Phare du Portzic	039-P-010	Phare du Portzic	039-P-010
		Larmor – Pointe de l'Armorique	039-P-013	Larmor - Pointe de l'Armorique	039-P-013
FRGC28	Concarneau (large)	Pointe du Langoz	044-P-012	Phare de Langoz	044-P-029
FRGC29	Baie de Concarneau	Concarneau	047-P-013	Corniche	047-P-036
FRGC34	Lorient - Groix	Larmor plage	049-P-012	Larmor-Plage - Port Maria	049-P-033
FRGC35	Baie d'Étel	Magouerou	052-P-015	Magouéro	052-P-014
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	Brétignolles sur Mer	à définir	Brétignolles - Le Marais Girard *	076-P-096
FRGC53	Pertuis breton	Ile de Ré - Rivedoux	à définir	Ré - nord pointe de Loix	076-P-106
FRGT09	L'Aber Benoît	Brouennou	037-P-007	Keravel Brouennou	037-P-124
FRGT28	La Loire	Pointe de Saint Gildas – SN4	070-P-085	Pointe Saint Gildas - SN4	070-P-085

* prospection mais aucun individu trouvé

Compartiment benthique

Macroinvertébrés benthiques

Masses d'eau côtière

Suivi des invertébrés en zone subtidale meuble

Numéro ME	Nom ME	Mnémonique station	Nom station	Site d'appui	Opérateur et saisisseur
FRGC11	Baie de Morlaix	033-P-047	Pierres noires SM	oui	Sorbonne- Université-Roscoff
FRGC28	Concarneau (large)	043-P-024	Concarneau SM	oui	Sorbonne- Université-Roscoff
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	063-P-032	Vilaine Cote SM	oui	Sorbonne- Université-Roscoff
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	074-P-059	Bretignolles Large SMF4	oui	Bio-Littoral

Suivi des invertébrés en zone intertidale meuble

Numéro ME	Nom ME	Mnémonique station	Nom station	Site d'appui	Opérateur et saisisseur
FRGC10	Baie de Lannion	032-P-041	Saint-Efflam IM	oui	UBO – IUEM
FRGC13	Les Abers (large)	037-P-052	Sainte-Marguerite IM	oui	UBO – IUEM
FRGC34	Lorient - Groix	052-P-022	Erdeven IM	oui	UBO – IUEM
FRGC48	Baie de Bourgneuf	071-P-091	La Berche int HZN	oui	Bio-Littoral

Masse d'eau de transition

Num ME	Nom ME	Num station	Nom Station	Zone	Opérateur	Date du premier suivi
GT08	L'Aber Wrac'h	037-P-125	AW01 - Pratpaol IM	intertidal	Sorbonne- Université- Roscoff	2021
		037-P-126	AW02 - Kerouartz IM			
		037-P-127	AW03 - Paluden IM			
		037-P-128	AW04 - Letraon IM			
		037-P-129	AW05 - Biloubraz IM			
		037-P-130	AW06 - Kermengi IM			
GT10	L'Elorn	039-P-274	EL01 - La Grande Palud IM	intertidal	UBO	2021
		039-P-275	EL02 - Poulquijou SM	subtidal		
		039-P-276	EL03 - Ker Yvonne SM	subtidal		
		039-P-277	EL04 - Keradraon IM	intertidal		
		039-P-278	EL05 - Maison Blanche IM	intertidal		
		039-P-279	EL06 - Beg an Dre SM	subtidal		
GT12	L'Aulne	039-P-268	AU01 - Rosconnec SM	subtidal	UBO	2021
		039-P-269	AU02 - Botaniec IM	intertidal		
		039-P-270	AU03 - Penn ar Ster SM	subtidal		
		039-P-271	AU04 - Le Passage IM	intertidal		
		039-P-272	AU05 - Trégarvan IM	intertidal		
		039-P-273	AU06 - Térénez SM	subtidal		

Angiosperme

Zostera marina

Masses d'eau	Mnémonique station	Nom station	Opérateurs
GC03 Rance - Fresnaye	021-S-084	Saint-Malo Petit Bé HZM	UBO IUEM
GC07 Paimpol Perros-Guirrec	027-S-050	L'Arcouest HZM	
GC08 Perros-Guirrec (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 ^a	
GC28 Concarneau (large)	043-S-027	Glénan HZM	
GC39 Golfe du Morbihan	061-S-093	Arradon HZM	
	061-P-106	Toulindac HZM	

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	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