

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



Photo : Alain Le Magueresse

Département ODE – Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes Côtiers
Unité DYNECO, Service VIGIES

Auteurs : **Catherine Belin, Alice Lamoureux & Dominique Soudant**

Contributeurs et/ou relecteurs : **Rémi Buchet, Anne Daniel, Valérie Derolez, Francis Gohin & Philippe Bryère, Laurence Miossec**

Rapport DYNECO / VIGIES / 14-05 – Tome 1

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

Document général pour l'ensemble des masses d'eaux de la France métropolitaine.

Pour les résultats détaillés consulter le **Tome 2 – Résultats détaillés : fiches par masse d'eau et éléments d'expertise**

Avertissement : les résultats présentés ici résultent d'une application des règles d'évaluation de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), mais ne préjugent en rien du classement final et officiel DCE de l'état écologique des masses d'eau. Pour certaines masses d'eau, la pertinence de l'évaluation est discutable, en raison du faible nombre de mesures.

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport :		date de publication :	avril 2014
Diffusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		nombre de pages :	158 + 366
Validé par : les relecteurs		bibliographie :	oui
Adresse électronique :		illustration(s) :	oui
		langue du rapport :	Français
Titre de l'article : Evaluation de la qualité des eaux littorales 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.			
Contrat n°		Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/>	Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>
Auteur(s) principal(aux) :		Organisme / Direction / Service, laboratoire	
Catherine Belin, Alice Lamoureux, Dominique Soudant		Ifremer/ODE/DYNECO/VIGIES	
Encadrement(s) :			
Cadre de la recherche :			
Destinataires :			
Ifremer, ONEMA, Agences de l'Eau			
Tout public			

Résumé

Ce rapport en deux tomes détaille les résultats de l'évaluation, avec les règles de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau), de l'élément de qualité phytoplancton dans les masses d'eau de la France métropolitaine. Cette évaluation est réalisée à partir des données acquises sur la période 2007-2012. Ce rapport contient également un état des lieux des grilles d'évaluation de l'indicateur phytoplancton qui sont applicables en 2014 pour les eaux littorales, et replace cette évaluation dans son contexte réglementaire, en rappelant les exigences de la DCE pour l'élément de qualité phytoplancton, et en donnant des informations sur l'avancement des travaux d'inter-calibration et l'état des décisions au niveau européen. Enfin il fait le point sur l'avancement des travaux sur les grilles à appliquer aux masses d'eau de transition, sur les sites de référence, et sur les études pour décrire un indice de composition.

Abstract**Mots-clés**

DCE, phytoplancton, évaluation qualité, masses d'eau, métriques d'évaluation, grilles d'évaluation, valeurs de référence

Words keys

WFD, phytoplankton, quality assessment, water bodies, evaluation metrics, evaluation grids, reference values

Avant propos

Ce rapport en deux tomes a un double objectif : (i) faire un état des lieux des règles d'évaluation de l'indicateur phytoplancton qui sont applicables en 2013-2014 pour les eaux littorales, (ii) actualiser le rapport Soudant & Belin (2010), avec une évaluation de chaque masse d'eau mise à jour à partir des données de la période 2007-2012, sachant que le précédent rapport était basé sur la période 2003-2008.

Ce document replace cette évaluation dans son contexte réglementaire, en rappelant les exigences de la Directive Cadre sur l'Eau pour l'élément de qualité phytoplancton, et en donnant des informations sur l'avancement des travaux d'inter-calibration et l'état des décisions au niveau européen.

Les résultats obtenus sont commentés et discutés.

Remerciements

Ce document est le fruit d'un travail collectif impliquant de nombreux acteurs de la surveillance du phytoplancton, mise en œuvre dans les réseaux pilotés par Ifremer. Tous les intervenants des Laboratoires Environnement et Ressources de l'Ifremer (LERs), ainsi que les partenaires de l'Ifremer, participant aux prélèvements, observations, analyses et saisies des données, sont ici particulièrement remerciés.

Sommaire

1	Introduction	10
2	Contexte et définitions	10
2.1	Définitions	11
2.2	Liens avec la physico-chimie	12
3	Etat des lieux de l'exercice d'inter calibration européenne	13
3.1	Mer du nord, Manche et Atlantique	14
3.1.1	Ecotypes européens	14
3.1.2	Métriques et méthodes	15
3.1.3	Relations pressions – impacts	16
3.1.4	Conditions et valeurs de référence	17
3.1.5	Grilles retenues pour la biomasse	18
3.1.6	Grilles retenues pour l'abondance	18
3.2	Méditerranée	21
3.2.1	Eaux côtières	21
3.2.2	Eaux de transition	24
3.3	Conclusion générale sur l'inter-calibration	27
4	Méthodes	27
4.1	Échantillonnage	27
4.1.1	Masses d'eau évaluées	28
4.1.2	Points de prélèvement, périodes et fréquences	28
Données		30
4.1.3	Extractions	30
4.1.4	Fichiers complémentaires	31
4.1.5	Sélections et pré-traitements des données	33
4.1.6	Traitements finaux : calcul des indices et mise en forme	39
4.2	Métriques et grilles	40
4.2.1	Indice biomasse	40
4.2.2	Indice abondance	45
4.2.3	Indicateur phytoplancton	47
4.3	Confiance et précision	50
4.4	Cartographie	50
4.5	Fiches masse d'eau	51
5	Résultats	51
5.1	Pertinence des évaluations au regard du nombre de résultats	58
5.2	Analyse détaillée des évaluations	59
5.2.1	Biomasse	60
5.2.2	Abondance	62

5.3	Contribution des différents taxons à l'indice abondance.....	66
6	Evaluation de la biomasse par imagerie satellitaire.....	68
7	Grilles MET de Mer du Nord et Manche Atlantique.....	69
7.1	Contexte.....	69
7.2	Résultats.....	71
8	Sites de référence : état des lieux et pertinence.....	72
9	Interprétation des données chlorophylle en fonction des données nutriments	76
10	Indices de composition en développement	77
10.1	Ensemble du littoral métropolitain.....	77
10.2	Manche Atlantique	77
10.3	Méditerranée eaux côtières	78
10.4	Méditerranée lagunes.....	79
11	Bibliographie	81
12	Textes réglementaires	84

Liste des tableaux

Tableau 1 : grilles pour l'évaluation de l'indice biomasse de l'indicateur phytoplancton

Tableau 2 : grille utilisée pour l'évaluation de l'indice abondance-basé sur les blooms

Tableau 3 : grille utilisée pour l'évaluation de l'indice abondance-cytométrie en flux jusqu'en 2013 (la grille des EQR est celle qui est décrite dans le Guide d'Evaluation du MEDDE - 2013).

Tableau 4 : nouvelle grille proposée pour l'évaluation de l'indice abondance-cytométrie en flux et utilisée pour la présente évaluation (Derolez et al., 2013)

Tableau 5 : grilles pour l'évaluation de l'indicateur phytoplancton intégrant biomasse et abondance

Tableau 6 : Synthèse des évaluations pour l'indicateur phytoplancton - période 2007-2012

Tableau 7 : répartition en classes des masses d'eau évaluées, pour chacun des deux indices et pour l'indicateur phytoplancton intégré

Tableau 8 : répartition en classes des masses d'eau évaluées, pour chacun des deux indices et pour l'indicateur phytoplancton intégré, après avoir retiré les masses d'eau ayant trop peu de données

Tableau 9 : Masses d'eau évaluées en classe 3 (état moyen) pour la biomasse

Tableau 10 : Masses d'eau évaluées en classe 4 (état médiocre) pour la biomasse

Tableau 11 : Masses d'eau évaluées en classe 5 (mauvais état) pour la biomasse

Tableau 12 : Masses d'eau évaluées en classe 3 (état moyen) pour l'abondance

Tableau 13 : Masses d'eau évaluées en classe 4 (état médiocre) pour l'abondance

Tableau 14 : Masses d'eau évaluées en classe 5 (mauvais état) pour l'abondance

Tableau 15 : masses d'eau dont l'évaluation pour l'indicateur phytoplancton intégré est pertinente au regard du nombre de résultats pour chacun des deux indices constitutifs de l'indicateur

Tableau 16 : liste des taxons ou groupes de taxons ayant contribué à l'indice abondance sur l'ensemble du littoral français, dans l'ordre décroissant du nombre d'échantillons concernés

Tableau 17 : liste des dix premiers taxons contribuant à l'indice abondance, par façade, dans l'ordre décroissant du nombre d'échantillons concernés

Tableau 18 : contribution des différentes classes de phytoplancton à l'indice abondance, par façade

Tableau 19 : propositions de modifications des valeurs de référence et des grilles des MET de Mer du Nord et de Manche Atlantique, pour la biomasse (chlorophylle-a), en fonction des classes de salinité (d'après Best, 2009)

Tableau 20 : modifications de classe pour l'indice biomasse, dans chacune des MET retenues, en fonction des trois propositions décrites dans le tableau 19.

Tableau 21 : liste actuelle des sites de référence pour l'élément de qualité phytoplancton

Tableau 22 : Commentaires sur le statut de site de référence, d'après l'étude Buchet (2010), et d'après les résultats de la présente évaluation

Liste des figures

Figure 1 - Exemples de cartes : à gauche la représentation de l'évaluation de la biomasse chlorophyllienne des masses d'eau normandes à partir des données *in situ* (Quadrige), à droite l'estimation de cette même biomasse à partir de données satellitaires

Figure 2 – Exemple de fiche masse d'eau, accompagnée des éléments d'expertise

Sigles utilisés dans le document

ARCHYD : Réseau Hydrologie Arcachon

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

EQR : Ecological Quality Ratio

GIG-MED : Groupe d'Intercalibration Géographique – Méditerranée

GIG-NEA : Groupe d'Intercalibration Géographique – Nord Est Atlantique

JRC : Joint Research Center

LUSI : Land Uses Simplified Index

MEC : Masse d'Eau Côtière

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

MES : Matières en Suspension

MET : Masse d'Eau de Transition

NID : Azote Inorganique Dissous

P90 : Percentile 90

Quadrige² : base nationale des données de la surveillance du littoral

REPHY : Réseau d'Observation et de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines

RHLN : Réseau Hydrologique du Littoral Normand

RSL: Réseau de Suivi Lagunaire

SRN : Suivi Régional des Nutriments – Nord Pas de Calais

WISER : Water Bodies in Europe – Integrative Systems to assess Ecological Status and Recovery

1 Introduction

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/CE) du 23 octobre 2000 définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Elle fixe un objectif de bon état écologique et chimique pour les eaux intérieures de surface, les eaux de transition, les eaux côtières et les eaux souterraines. Pour ce qui concerne l'état écologique, la Directive demande à ce que soient évalués un certain nombre d'éléments de qualité biologiques, ainsi que des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie, afin de définir l'état global d'une masse d'eau. La liste des éléments de qualité à prendre en compte varie selon la catégorie d'eau.

Le phytoplancton figure parmi les éléments de qualité biologiques retenus pour la classification de l'état écologique des masses d'eaux littorales, c'est à dire les eaux côtières et de transition. Il doit être évalué à partir de trois composantes : biomasse, abondance et composition selon les termes mêmes de la DCE.

Pour la mise en œuvre de la DCE dans les eaux littorales, les autorités françaises s'appuient sur l'expertise de l'Ifremer auquel la circulaire 2007/20 (MEEDDAT/DE) a confié, entre autres, la responsabilité de la surveillance du phytoplancton.

Après un rappel du contexte européen et de l'avancement de l'exercice d'inter-calibration, les critères d'évaluation de l'indicateur phytoplancton en vigueur sont rappelés, et la méthodologie de calcul de cet indicateur est détaillée. Les résultats de l'évaluation réalisée sur chacune des masses d'eaux retenues au titre du contrôle de surveillance sont ensuite présentés sous la forme de cartes et de fiches. L'évaluation a été faite à partir des données disponibles dans la base de données Quadrigé² sur la période 2007-2012¹. Les résultats présentés se limitent strictement à cette évaluation et sont assortis d'un commentaire d'expertise, mais ils ne préjugent en rien du classement final et officiel DCE de l'état écologique des masses d'eau décidé par les Agences de l'Eau, classement qui peut être basé sur des critères additionnels. Le tome 2 contient les résultats détaillés de l'évaluation, ainsi que les éléments d'expertise supplémentaires pour chaque masse d'eau.

2 Contexte et définitions

Les masses d'eaux doivent être qualifiées pour les paramètres biologiques selon une grille à cinq classes, correspondant respectivement aux états *très bon*, *bon*, *moyen*, *médiocre*, *mauvais*. Les définitions des états écologiques sont détaillées dans la Directive 2000/60/CE pour les trois premières classes, sachant que la limite entre les états *bon* et *moyen* est cruciale pour déterminer le bon état général. Pour l'élément de qualité phytoplancton, ces définitions sont données ci-dessous.

¹ Quadrigé² est le système d'information retenu par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) pour stocker les données acquises dans le cadre de la DCE pour les eaux littorales

Pour les eaux côtières (extrait de l'annexe V, alinéas 1.2.3 et 1.2.4 de la Directive)

Très bon état	Bon état	État moyen
<p>La composition et l'abondance des taxa phytoplanctoniques correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. La biomasse moyenne de phytoplancton correspond aux conditions physico-chimiques caractéristiques et n'est pas de nature à détériorer sensiblement les conditions de transparence caractéristiques. L'efflorescence planctonique est d'une fréquence et d'une intensité qui correspondent aux conditions physico-chimiques caractéristiques.</p>	<p>La composition et l'abondance des taxa phytoplanctoniques montrent de légers signes de perturbation. Légères modifications dans la biomasse par rapport aux conditions caractéristiques. Ces changements n'indiquent pas de croissance accélérée des algues entraînant des perturbations indésirables de l'équilibre des organismes présents dans la masse d'eau ou de la qualité de l'eau. La fréquence et l'intensité de l'efflorescence planctonique peuvent augmenter légèrement.</p>	<p>La composition et l'abondance des taxa planctoniques diffèrent modérément de celles des communautés caractéristiques. La biomasse des algues dépasse sensiblement la fourchette associée aux conditions caractéristiques et est de nature à se répercuter sur d'autres éléments de qualité biologique. La fréquence et l'intensité de l'efflorescence planctonique peuvent augmenter modérément. Une efflorescence persistante peut se produire durant les mois d'été.</p>

Pour les eaux de transition (extrait de l'annexe V, alinéas 1.2.3 et 1.2.4 de la Directive)

Très bon état	Bon état	État moyen
<p>La composition et l'abondance des taxa phytoplanctoniques correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. La biomasse moyenne du phytoplancton correspond aux conditions physico-chimiques caractéristiques et n'est pas de nature à détériorer sensiblement les conditions de transparence caractéristiques. L'efflorescence planctonique est d'une fréquence et d'une intensité qui correspondent aux conditions physico-chimiques caractéristiques.</p>	<p>Légères modifications dans la composition et l'abondance des taxa planctoniques. Légères modifications dans la biomasse par rapport aux conditions caractéristiques. Ces modifications n'indiquent pas de croissance accélérée des algues entraînant des perturbations indésirables de l'équilibre des organismes présents dans la masse d'eau ou de la qualité physico-chimique de l'eau. La fréquence et l'intensité de l'efflorescence planctonique peuvent augmenter légèrement.</p>	<p>La composition et l'abondance des taxa planctoniques diffèrent modérément des communautés caractéristiques. La biomasse est modérément perturbée et peut être de nature à produire une forte perturbation indésirable des valeurs des autres éléments de qualité biologique. La fréquence et l'intensité de l'efflorescence planctonique peuvent augmenter modérément. Une efflorescence persistante peut se produire durant les mois d'été.</p>

L'élément de qualité phytoplancton doit, selon la Directive, être évalué à partir de trois indices : la biomasse, l'abondance et la composition. Pour une bonne compréhension de la suite du rapport, quelques définitions sont données ci-dessous.

2.1 Définitions

Un **paramètre** est une propriété du milieu ou d'un élément du milieu qui contribue à en apprécier les caractéristiques et / ou la qualité : par exemple la mesure de la chlorophylle-a, ou bien l'observation du phytoplancton présent dans un échantillon d'eau de mer.

Le terme **métrique** désigne une méthode de calcul mais aussi le résultat de son application à l'ensemble des données d'un paramètre : par exemple le Percentile 90 (P90) des données de chlorophylle-a est une métrique.

Un **indice** est une composition d'une ou plusieurs métriques pour caractériser un niveau intermédiaire de l'évaluation pour un élément de qualité : par exemple l'indice abondance en lagunes est composé des deux métriques calculées respectivement sur le nano-phytoplancton et le pico-phytoplancton.

Un **indicateur** est la combinaison de plusieurs indices pour évaluer un élément de qualité : par exemple l'indicateur phytoplancton est actuellement calculé à partir de deux indices, la biomasse et l'abondance.

Une **grille** est composée de quatre valeurs définissant les frontières entre les états *très bon/bon*, *bon/moyen*, *moyen/médiocre* et *médiocre/mauvais*.

Une **valeur de référence** est la valeur de très bon état fixée par expertise ou consensus européen, d'une métrique.

Métriques, grilles et valeurs de référence sont liées et sont donc définies conjointement.

Une métrique ou un indice sont transformés en *Ecological Quality Ratio (EQR)* comme un rapport impliquant la valeur de référence et la valeur de la métrique ou de l'indice : il en résulte une quantité variant entre 0 et 1, 0 étant le plus mauvais score et 1 le meilleur. La transformation est appliquée de manière identique à la grille : un EQR est calculé pour chaque valeur de la grille.

Abréviations couramment utilisées

MEC : Masses d'Eau Côtières

MET : Masses d'Eau de Transition

2.2 Liens avec la physico-chimie

L'indicateur phytoplancton ne peut être interprété sans les conditions environnementales. Des paramètres physico-chimiques ont été retenus comme des éléments de qualité soutenant la biologie et nécessaires à la classification de l'état écologique des masses d'eau littorales : la température, la salinité, la transparence, le bilan d'oxygène et les nutriments.

L'évaluation de ces éléments physico-chimiques fait l'objet d'autres rapports, dont la mise à jour est en cours. A noter que les nutriments peuvent faire partie des éléments permettant de déterminer les pressions s'exerçant sur le développement du phytoplancton.

3 Etat des lieux de l'exercice d'inter calibration européenne

La caractérisation des trois indices constituant l'élément de qualité phytoplancton (biomasse, abondance et composition) est discutée depuis 2004 au sein des Groupes européens d'Inter-calibration Géographique (GIGs), qui ont été créés pour assurer la comparabilité à l'échelle européenne des résultats de classification des systèmes de contrôles nationaux. Les GIGs qui concernent le littoral français sont :

- GIG-NEA (Nord Est Atlantique), pour Mer du Nord - Manche - Atlantique
- GIG-MED (Méditerranée), pour la Méditerranée

Dans chacun de ces GIGs, les discussions sur l'élément de qualité phytoplancton ont été faites au sein d'un sous-groupe phytoplancton.

L'historique des travaux réalisés sur l'indicateur phytoplancton au sein de ces groupes est résumé dans ce chapitre, il se base essentiellement sur les informations données dans :

- le rapport de Carletti & Heiskanen (2009)
- les comptes rendus réalisés par les participants français²
- la synthèse réalisée par Buchet (2012a), qui s'appuie notamment sur le contenu des actualisations des *milestones* envoyées au JRC³ par les coordinateurs des différents groupes d'inter-calibration à la date du 31 décembre 2011
- le compte-rendu de la réunion du GIG-NEA à Lisbonne en janvier 2013, destinée à relancer le processus d'inter-calibration

Un premier round d'inter-calibration s'est déroulé de 2004 à 2006, il a conduit au rapport Carletti & Heiskanen (2009). Une décision européenne du 30 octobre 2008 a entériné les résultats issus de ce premier exercice, qui ont ensuite été traduits dans la réglementation française (arrêté du 25 janvier 2010⁴).

A l'issue de ce premier round, certaines lacunes ont été mises en évidence : pour ce qui concerne le phytoplancton cela concernait l'absence d'inter-calibration pour les masses d'eau de transition, et une couverture incomplète de l'indicateur n'intégrant pas tous les indices. Des réserves générales de fond sur l'exercice ayant également été émises (voir Buchet, 2012a), un second round d'inter-calibration a été organisé entre 2008 et 2011, afin de combler ces lacunes et d'améliorer la comparabilité des résultats. La Commission Européenne a produit un document guide⁵ formulant des règles strictes de cadrage, recommandant par exemple de documenter la sensibilité des indicateurs nationaux aux pressions anthropiques.

² Pour Ifremer, alternativement Catherine Belin et Rémi Buchet pour GIG-NEA, Valérie Derolez, Rémi Buchet et Catherine Belin pour GIG-MED

³ JRC = Joint Research Center (<http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm>)

⁴ 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

⁵ WFD CIS Guidance Document No. 14 (2010)

Ce deuxième round a été l'occasion, pour ce qui concerne l'indicateur phytoplancton en France :

- d'affiner le choix des *sites de référence* afin de prendre en compte d'éventuelles spécificités biogéographiques (ou méthodologiques) dans la relation pressions/impacts de l'indicateur national (approche dite du *benchmarking*)
- de décrire les méthodes nationales par l'intermédiaire des questionnaires WISER (WISER 2009a ; WISER 2009b)
- de fournir les fichiers des données françaises : en effet, les responsables des GIGs concernés ont testé les différentes options d'inter-calibration sur les jeux de données fournis par les états membres, ce qui leur a permis de valider le bien-fondé de l'inter-calibration, ou bien les a conduits à proposer des modifications dans les grilles

L'issue de ce deuxième round s'est malheureusement soldée par une remise en cause partielle, voire totale, par les instances européennes, des critères entérinés lors du premier round par les GIGs. En particulier, certaines grilles définissant les limites entre les différentes classes de qualité ont été invalidées, alors qu'elles avaient fait l'objet d'un consensus scientifique entre états membres. Dans certains cas, les résultats obtenus avec les nouvelles grilles proposées sont écologiquement ininterprétables.

De nombreux états membres ayant contesté les conclusions de ce deuxième round, il a été décidé qu'un troisième round aurait lieu à partir de 2013.

Ce chapitre fait un état des lieux de l'avancement de cet exercice d'inter-calibration, avec les principales décisions qui ont été prises à chaque étape, en termes de métriques, méthodes et grilles. Mais c'est dans le chapitre suivant (Matériel et Méthodes) que sont décrits les critères détaillés actuellement utilisés pour les évaluations de l'indicateur phytoplancton au niveau national.

3.1 Mer du nord, Manche et Atlantique

3.1.1 Ecotypes européens

Lors de la première phase d'inter-calibration, onze écotypes ont été décrits sur l'ensemble du littoral européen de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique (Carletti & Heiskanen, 2009 ; Décision CE du 30 octobre 2008). Le littoral français est concerné par trois de ces onze écotypes : NEA 1/26a (océanique) et NEA 1/26b (mers fermées) pour les eaux côtières, NEA 11 pour les eaux de transition.

Les écotypes NEA 1/26a et NEA 1/26b appartiennent eux-mêmes à un groupe d'écotypes, décrit par les critères suivants :

- exposé ou protégé
- salinité > 30
- marnage : mésotidal, compris entre 1 et 5 m
- peu profond < 30 m
- courant : moyen 1-3 nœuds
- eau très mélangée
- temps de résidence : jour

L'écotype NEA 1/26b concerne en France le littoral du nord de la France, sous l'influence du panache de la Somme, soit de la frontière belge au sud de la baie de Somme. Cet écotype concerne également des masses d'eau en Belgique, aux Pays Bas et au Royaume Uni (voir carte en **annexe I**).

L'écotype NEA 1/26a concerne en France le littoral Manche Atlantique, du sud de la baie de Somme à la frontière espagnole. Cet écotype concerne également des masses d'eau en Irlande, au Royaume Uni, en Norvège et en Espagne (voir carte en **annexe I**).

L'écotype NEA 11 étant le seul écotype décrit pour les eaux de transition, concerne en France toutes les masses d'eau de transition du littoral de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique. Lors de la réunion du GIG-NEA à Lisbonne en juin 2010, il n'a pas été jugé utile de subdiviser cet écotype NEA 11, mais plutôt d'identifier les zones qui ne seraient pas pertinentes pour le phytoplancton sur la base des critères suivants : l'intensité des apports en eaux douces, l'assèchement, et la turbidité.

3.1.2 Métriques et méthodes

Eaux côtières

Lors de la première phase d'inter-calibration de l'élément de qualité phytoplancton au sein du GIG-NEA, trois paramètres ont été retenus pour l'exercice : la chlorophylle-a, les blooms de phytoplancton (quel que soit le taxon), les blooms de *Phaeocystis*. Chaque pays pouvait utiliser un assemblage de deux de ces métriques dans ses protocoles nationaux (Carletti & Heiskanen, 2009).

Pour l'indice biomasse, la métrique du percentile 90 des données de chlorophylle-a a été unanimement choisie par tous les pays lors du meeting d'Oviedo en 2007 après avoir été proposée par la France à Edimbourg en 2004, soit comme composante unique de cet indice (c'est le cas de la France), soit comme une des composantes d'un indice multi-paramètres.

Pour l'indice abondance, la métrique consistant à calculer la fréquence des blooms d'un taxon phytoplanctonique particulier, quel que soit le taxon, est choisie par la majorité des pays, dont la France. Les pays en bordure de mer du Nord lui préfèrent une méthode similaire, mais basée strictement sur le taxon *Phaeocystis*. La France choisit d'utiliser la méthode blooms de façon brute, alors que certains pays l'utilisent dans un outil intégrant d'autres méthodes (par exemple les successions saisonnières des groupes fonctionnels au Royaume Uni).

Pour l'indice composition, deux pays dont la France avaient annoncé travailler sur un indice basé sur les blooms d'espèces phytoplanctoniques nuisibles, mais celui-ci a été très vite abandonné : un document de Georgina Mc Dermott (Irlande), produit lors du meeting du GIG-NEA à Lisbonne en juin 2010, argumente en faveur du fait que les espèces toxiques ne sont pas pertinentes pour l'élaboration des indicateurs DCE.

Les recommandations en termes de durée, de période et de fréquence d'échantillonnage discutées lors des réunions antérieures à 2009 conduisent à une grande homogénéité des pratiques entre pays :

- la durée d'échantillonnage est généralement de six ans, plus rarement cinq ans
- la période d'échantillonnage est : (i) la période productive pour l'indice biomasse (chlorophylle-a), variable selon les pays mais incluant systématiquement la période allant de mars à septembre, (ii) toute l'année pour l'indice blooms de phytoplancton
- la fréquence d'échantillonnage est au minimum d'une fois par mois dans tous les cas

Eaux de transition

Aucune décision n'a été prise concernant les eaux de transition, que ce soit lors du 1^{er} ou du 2nd round d'intercalibration. Après les discussions de la réunion de Lisbonne en juin 2010, quelques pays ont testé l'outil utilisé au Royaume Uni et décrit dans Best (2009). Il s'agit d'une méthode multi-métrique, combinant les données de chlorophylle-a selon plusieurs métriques, sur deux plages de salinité. La comparaison des résultats obtenus sur les données françaises, d'une part avec l'outil Royaume Uni, d'autre part avec la métrique et les grilles françaises (Léopold, 2010a), a montré que la méthode française pour les MET est beaucoup plus sévère que la méthode multi-métriques appliquée au Royaume-Uni. La conclusion de ce rapport note :

« Il y a lieu de s'interroger sur la pertinence de l'utilisation de cette méthode [méthode britannique] qui, d'une part semble un peu trop lisser les différences entre les masses d'eau, et d'autre part résulte d'une suite de calculs dont on a du mal à comprendre la signification sous-jacente. Il semble donc que l'amélioration de l'évaluation des MET devrait plutôt passer par une adaptation des seuils et des valeurs de référence, plutôt que par une modification de la métrique utilisée [en France], métrique qui a par ailleurs fait ses preuves dans les MEC. »

3.1.3 Relations pressions – impacts

Du fait de la multiplicité des paramètres déterminant la production phytoplanctonique, il s'avère difficile de dégager des relations pressions-impacts significatives pour l'indicateur phytoplancton. En effet, les seules concentrations en nutriments ne peuvent suffire à expliquer la production phytoplanctonique, car certains autres facteurs environnementaux sont également déterminants : la turbidité liée à de fortes teneurs en Matières En Suspension (MES) et limitant la disponibilité de lumière, l'apport d'eaux douces continentales, le marnage, la stratification, la nature du sédiment qui conditionne la capacité de stockage et de reminéralisation de la matière organique, les upwellings, la température, le changement climatique, le broutage par le zooplancton, les facteurs hydromorphologiques, etc. (à ce sujet, voir Buchet, 2012b).

En France, aucune relation de l'indicateur phytoplancton (biomasse + abondance) avec la concentration hivernale en Azote Inorganique Dissous (NID) n'a pu être mise en évidence pour les masses d'eau côtières de Manche Atlantique (typologies NEA 1/26a et NEA 1/26b). Une relation statistique satisfaisante a cependant pu être décrite entre phytoplancton et NID, pour les masses d'eau de transition de la typologie NEA 11 (Buchet, 2012a).

Dans le cadre du second round de l'exercice d'inter-calibration du GIG-NEA, un *risk assessment* avait initialement été utilisé pour tenter de quantifier la pression d'eutrophisation dans les masses d'eau.

Il s'agissait d'indiquer laquelle des trois classes suivantes caractérisait le mieux chaque masse d'eau : à *risque*, *non à risque*, *potentiellement à risque* vis-à-vis de l'eutrophisation. En France, ce *risk assessment* a été défini en cohérence avec l'indicateur nutriments (Daniel & Soudant, 2010 – voir également **annexe II**). Une analyse statistique menée à l'échelle du GIG-NEA a conclu à une relation significative entre la classe de qualité définie par l'indice biomasse et la classe du *risk assessment*. Cette approche, d'abord acceptée lors du meeting ECOSTAT de juin 2011, n'a finalement pas été retenue fin 2011 lors de la phase de validation du second round d'inter-calibration.

3.1.4 Conditions et valeurs de référence

Les conditions de référence, encore appelées conditions *initiales* ou *naturelles* ou *pristines* ont été définies initialement par chaque pays à partir d'éléments provenant de diverses sources : données de sites non impactés censés être représentatifs des conditions naturelles pour l'écotype concerné, modélisations, avis d'expert, etc.

Les valeurs de référence pour la France ont initialement été définies à dire d'expert et à partir de séries historiques :

- pour Manche et Atlantique, les séries 1992-2006 disponibles sur huit sites : Cherbourg port, Donville, Chausey (Normandie), Bréhat, Ouessant-Cale de Porz Arlan, Groix Nord (Bretagne), Port Joinville (île d'Yeu) et Bouée 7 (Arcachon)
- pour la Mer du Nord, les séries 1992-2006 disponibles sur deux sites situés au large de Dunkerque et de Boulogne

Les conditions de référence varient avec la localisation géographique, et leur diversité reflète la multiplicité des réponses du phytoplancton aux conditions hydro-climatiques et aux apports en nutriments. Les paramètres qui influencent ces variations géographiques sont en particulier les pressions non anthropiques qui affectent le taux de croissance et la productivité du phytoplancton : en particulier les flux d'eau douce et les phénomènes d'upwelling, mais aussi la configuration du plateau continental, la géomorphologie, le marnage, les courants côtiers, etc (voir paragraphe précédent). Ces paramètres ont été utilisés pour définir les écotypes européens. Des particularités locales ont cependant été prises en compte en supplément dans certains cas : par exemple les différences morphologiques et hydrographiques entre le littoral sud-atlantique français et la côte nord-est atlantique de l'Espagne ont justifié la création de deux écotypes dont la frontière se juxtapose à la frontière administrative.

La prise en compte de tous ces critères a permis de définir des valeurs de référence pour chacun des écotypes, résultat d'un compromis entre les différentes valeurs proposées ou utilisées par les différents pays. Pour les écotypes concernant la France, ces valeurs de référence ont été définies comme suit lors de la première phase de l'inter-calibration :

- chlorophylle-a : 6.67 µg/l de chl-a pour l'écotype 1/26b, 3.33 µg/l pour l'écotype 1/26a ; le saut de 100 % d'une valeur à l'autre reflète la différence majeure entre les deux écotypes, celui de la Mer du Nord étant naturellement beaucoup plus riche en chlorophylle-a que celui de l'Atlantique

- blooms de phytoplancton : 16.70 % pour les deux écotypes, ce qui correspond à deux blooms par an⁶, un au printemps et un en automne, c'est-à-dire à des événements naturels en région tempérée
- aucune valeur de référence n'a formellement été retenue pour les eaux de transition

3.1.5 Grilles retenues pour la biomasse

La prise en compte de plusieurs critères a permis de définir les seuils séparant les états Très Bon (TB), Bon (B) et Moyen (M). Par exemple :

Dans les masses d'eau atlantiques ouvertes sur le large, avec des apports naturels en nutriments relativement faibles, le phytoplancton répond rapidement à de faibles modifications de ces apports. Pour ces masses d'eau dont les valeurs de référence sont plutôt faibles, une augmentation de 100 % de la chlorophylle-a été considérée comme significative d'un glissement du bon état à un état moyen. Pour l'écotype 1/26a, les seuils ont été définis comme suit dans la première phase de l'inter-calibration (en $\mu\text{g/l}$ de chl-a) : TB/B = 5 et B/M = 10.

En comparaison, les masses d'eau semi-fermées ou celles qui sont soumises aux upwellings, sont naturellement turbides et plus riches en nutriments : elles sont donc sujettes à des blooms plus nombreux et plus importants en terme de concentration cellulaire. Pour ces masses d'eau dont les valeurs de référence sont plutôt fortes, une augmentation de seulement 50 % de la chlorophylle-a été considérée comme significative d'un glissement du bon état à un état moyen. Pour l'écotype 1/26b, les seuils et les EQRs correspondants ont donc été définis comme suit (en $\mu\text{g/l}$ de chl-a) : TB/B = 10 et B/M = 15.

Aucun seuil n'a été formellement retenu pour les eaux de transition.

3.1.6 Grilles retenues pour l'abondance

Les occurrences trop fréquentes de blooms, en particulier en dehors de la période productive, sont un signe de dysfonctionnement de l'écosystème. Comme pour la chlorophylle-a, la diversité des écotypes a conduit à des définitions différentes.

Pour les concentrations-seuils servant à définir un bloom, il a été admis que, comme pour la chlorophylle-a, celles-ci pouvaient être différentes selon les écotypes, pour tenir compte de la richesse naturelle liée à certains aspects hydro-morpho-climatiques. Les zones d'upwelling par exemple, sont naturellement soumises à des blooms de grande amplitude, à cause du processus naturel d'enrichissement par l'apport de nutriments provenant de la remontée des eaux froides profondes. La définition du seuil d'un bloom est donc variable d'une région européenne à l'autre, allant d'une concentration cellulaire de 100 000 cellules par litre dans les écotypes les moins riches, à un million de cellules par litre dans les écotypes soumis à upwellings, avec des seuils intermédiaires de 250 000 ou 500 000 cellules par litre.

⁶ 2 mois / 12 mois = 0.167

Il a également été admis que les concentrations-seuils devaient être différentes pour le microplancton et le nanoplancton, et que ce dernier ne pouvait être occulté. Toutes les espèces $> 2 \mu\text{m}$ devraient ainsi pouvoir être prises en compte, en différenciant les grandes cellules $> 20 \mu\text{m}$ et les petites cellules comprises entre 2 et $20 \mu\text{m}$.

Les seuils de bloom officiellement retenus lors de la première phase d'inter-calibration, pour les deux écotypes 1/26a et 1/26b concernant la France étaient de :

- 100 000 cellules par litre pour les grandes cellules
- 250 000 cellules par litre pour les petites cellules

Si les critères de définition d'un bloom étaient variables, en revanche les seuils déterminant les classes d'état étaient initialement identiques dans la majorité des pays (en pourcentage d'occurrences de blooms) : Très Bon $< 20\%$, Bon = $20-39\%$, Moyen = $40-69\%$, Médiocre = $70-90\%$, Mauvais $> 90\%$

Conclusion provisoire de l'inter-calibration

Premier et deuxième rounds

Lors du deuxième round d'inter-calibration, aucune masse d'eau de référence n'a été formellement identifiée dans la base de données *ad hoc* constituée pour l'exercice, et regroupant des données fournies par les différents états membres. Ceux-ci ont alors été invités en juillet 2011 à fournir des données complémentaires concernant certaines caractéristiques abiotiques de leurs masses d'eau, influençant potentiellement la production du phytoplancton : concentrations hivernales en Azote Inorganique Dissous (NID), conditions d'éclairement ou de turbidité, Informations sur le marnage et le temps de résidence de l'eau. Cette approche ne permettait pas cependant de dégager un nombre suffisant de sites *benchmark*, c'est-à-dire présentant des caractéristiques similaires en termes d'écologie phytoplanctonique (Buchet, 2012a).

Aussi, suite au workshop de validation de la fin 2011, l'approche dite du *benchmarking continu* (Böhmer *et al.*, 2011) a été testée : le principe en est d'ajuster toutes les courbes de régression nationales (métriques vs indices de pressions) par rapport à une courbe de régression commune à l'ensemble du jeu de données. Cet exercice fait apparaître une sensibilité relativement forte de la métrique commune à l'eutrophisation résumée à la concentration hivernale en NID normalisée. Pour chaque masse d'eau un EQR est calculé, puis corrigé (benchmarking continu) pour chaque jeu de données national au regard de la spécificité de la régression nationale *EQR-métrique-commune / concentration-hivernale-NID*.

Cet exercice a conclu que des ajustements étaient nécessaires pour certains EQRs. En France, les ajustements initialement proposés concernaient les masses d'eau côtières de Manche Atlantique :

Seuils EQRs français (relatifs à l'indicateur phytoplancton intégrant biomasse et abondance)

TB/B = 0.750 - B/M = 0.380

Seuils EQRs français après ajustement

TB/B = **0.801** - B/M = **0.800**

Cette approche a été vivement contestée. En effet (Buchet, 2012a) :

- elle agrège des types de masses d'eau différents, alors que le travail effectué lors du premier round avait validé l'existence de différences importantes entre écotypes et la nécessité de la prise en compte de ces différences au travers de grilles différentes
- la seule pression prise en compte dans cette approche est la concentration hivernale en NID, alors que (i) d'autres données de pressions ont été fournies, (ii) le NID hivernal n'est pas corrélé avec l'indicateur phytoplancton dans les masses d'eau côtières françaises, (iii) les données transmises par la France sont normalisées à 33 de salinité, mais il n'est pas indiqué si les autres le sont également
- la relation entre la métrique commune utilisée pour l'exercice et les EQR nationaux ne semble pas significative pour certains états membres
- les résultats d'évaluation ainsi obtenus sont écologiquement ininterprétables, les limites d'EQRs obtenues (identiques pour des typologies distinctes) n'ont plus de signification écologique ; en outre, les limites d'EQRs calculées pour la France sont quasi-identiques pour les deux seuils TB/B et B/M, ce qui n'est absolument pas pertinent

La France n'a donc pas pu accepter les résultats de l'inter-calibration dans les masses d'eau côtières et a proposé d'en rester aux grilles antérieures, entérinées dans la décision CE issue du 1^{er} round d'inter-calibration.

Pour le cas des masses d'eau de transition, l'approche utilisée n'avait pas les mêmes défauts, car il y avait une grille unique pour le seul type NEA11. Les seuils d'EQRs restant inchangés pour la France, l'inter-calibration n'a pas eu d'impact sur la grille française.

De nombreux pays ayant contesté les conclusions du deuxième round de l'inter-calibration, et celles-ci n'ayant *in fine* pas été validées par le *Review panel*, il a été prévu un troisième round.

Troisième round

Celui-ci a commencé formellement avec la réunion du GIG-NEA à Lisbonne en janvier 2013. Les conclusions de ce meeting sont résumées ci-dessous (extrait de Buchet *et al.*, 2013).

Sur la base d'un diaporama réalisé par Daniel *et al.* (2013), la France a demandé que : (i) l'exercice de traitement des données des différents pays par le coordinateur du groupe phytoplancton soit refait avec une base de données mise à jour, (ii) la normalisation des données nutriments, particulièrement importante pour la définition de l'intensité de la pression d'eutrophisation, soit effectuée de la

même façon dans tous les pays, sachant que les données françaises sont toutes normalisées à 33 de salinité.

La première demande a abouti au renvoi par la France en avril 2013 d'un fichier de données mises à jour selon le format préalablement envoyé par le coordinateur du groupe phytoplancton, avec (i) la totalité des données chlorophylle et phytoplancton acquises sur les masses d'eau DCE sur la période 2007-2012, (ii) un fichier comportant des informations par masse d'eau, telles que la classe de risque d'un point de vue nutriments, la moyenne hivernale NID normalisée à 33 de salinité, la classe de turbidité, les minimum et maximum de salinité, les apports en azote et phosphore d'après les flux OSPAR, les grilles utilisées, etc.

La demande concernant la normalisation des données nutriments n'a pas fait l'objet de réponse précise ni de commentaires ultérieurs lors du WEB meeting qui a eu lieu le 29 mai 2013.

Les échéances prochaines ne sont pas connues. Le troisième round devrait se terminer en 2016 (Buchet *et al.*, 2013).

3.2 Méditerranée

3.2.1 Eaux côtières

Ecotypes européens

Lors du premier round d'inter-calibration, la typologie pour les eaux côtières a été initialement définie sur la base des salinités annuelles moyennes (Carletti & Heiskanen, 2009), sachant que cela concordait parfaitement avec une typologie développée antérieurement, basée sur les densités :

- écotype 1 : < 34.5
- écotype 2 : $34.5 < x < 37.5$
- écotype 3 : > 37.5

Deux subdivisions ont également été introduites :

- l'une séparant l'écotype 2 en 2 A et en 2 B, pour tenir compte de la particularité des masses d'eau espagnoles proches de Gibraltar, influencées par les eaux atlantiques (2 B)⁷
- l'autre séparant l'écotype 3 en 3 W (ouest Méditerranée) et 3 E (est Méditerranée), afin de tenir compte des caractéristiques de la partie est, beaucoup plus oligotrophe et déficiente en nutriments que la partie ouest

L'écotype 1, relatif aux sites côtiers fortement influencés par des apports en eaux douces, concerne en France une seule masse d'eau proche du Rhône : FRDC04.

⁷ A noter que cet écotype 2 B n'apparaît pas dans la décision de 2008

L'écotype 2 A⁸, relatif aux sites côtiers non directement affectés par des apports en eaux douces, concerne en France : (i) les masses d'eaux à l'ouest du Rhône correspondant à la typologie « côte sableuse languedocienne » (soit DC02a à DC02f inclus), (ii) la Côte bleue (DC05) correspondant à une typologie particulière.

L'écotype 3 W, relatif aux sites côtiers non affectés par des apports en eaux douces, et situés en Méditerranée d'Europe occidentale, concerne en France : (i) les masses d'eaux situées à l'est de la Côte bleue (soit DC06a à DC10c inclus), (ii) Banyuls (DC01) dont la typologie est beaucoup plus proche de la côte catalane que de la côte sableuse du Roussillon et du Languedoc. Lors du second round d'inter-calibration et après suggestion de la France et de l'Espagne, les masses d'eaux insulaires méditerranéennes du type 3 W ont été définies comme une typologie à part : les masses d'eau côtières corses (EC01ab à EC04ac) sont donc rassemblées dans un écotype appelé *les méditerranéennes W*.

Métriques et méthodes

Lors du premier round d'inter-calibration, un seul paramètre a été retenu au sein du GIG-MED : la chlorophylle-a pour l'indice biomasse. La métrique retenue lors du meeting d'Ispra en 2007 est celle qui avait été proposée par la France à Ispra en 2005 : le Percentile 90 de la chlorophylle-a. Les recommandations en termes de durée, de période et de fréquence d'échantillonnage sont alors les suivantes : au moins cinq ans, échantillonnage toute l'année, en surface, et à une fréquence mensuelle.

Lors du deuxième round, seul ce paramètre a été proposé à l'inter-calibration par le GIG-MED (décision prise lors du meeting GIG-MED à Rome en janvier 2011). Un argumentaire a ensuite été développé par l'Espagne pour démontrer que les autres métriques (abondance et composition) ne sont pas corrélées aux pressions de façon interprétable, ou qu'elles n'apportent pas d'informations supplémentaires par rapport à la métrique de biomasse (Buchet, 2012a). Au niveau du GIG MED, seule la France déclare (i) vouloir garder un indice d'abondance basé sur les blooms de phytoplancton, avec une métrique identique à celle utilisée en Manche Atlantique, (ii) vouloir développer un indice composition.

A partir de la mi-2011, suite à la remise en cause de la métrique *P90 de la chlorophylle-a*, par le coordinateur du groupe phytoplancton du GIG-MED, deux sous-groupes distincts ont été constitués pour tenter de parvenir à des résultats d'inter-calibration satisfaisants (France et Espagne d'une part, Italie, Slovénie et Croatie d'autre part). La France et l'Espagne souhaitent en effet continuer à travailler ensemble pour démontrer la comparabilité des leurs grilles d'évaluation basées sur le P90 (également utilisé par la Grèce et Chypre, mais sur des écotypes différents).

Relations pressions – impacts

L'indicateur phytoplancton utilisé pour les eaux côtières de Méditerranée est sensible à l'eutrophisation. Cette sensibilité a pu être documentée dans le cadre du second exercice d'inter-

⁸ Un écotype particulier « 2 A Adriatique » a également été défini lors du second exercice, afin de tenir compte des apports du Pô, celui ne concerne donc pas les masses d'eau méditerranéennes françaises

calibration au moyen de l'indice LUSI (Buchet, 2012a). L'indice LUSI (Land Uses Simplified Index) a été développé par Eva Flo, Jordi Camp et Esther Garcés (Espagne), et présenté au meeting GIG-MED de Rome en 2011 (voir description détaillée dans Buchet, 2012a). Il s'agit d'un indice de pression nutriments, qui considère l'emprise, sur une bande côtière, des activités anthropiques susceptibles de générer des apports en nutriments sur le littoral :

- la surface de terres urbanisées
- la surface de terres industrialisées
- la surface de terres agricoles irriguées
- les apports des rivières

Des corrections sont ensuite appliquées, en plus ou en moins, selon le degré de confinement de la masse d'eau (trait de côte rectiligne, concave ou convexe).

Plus les pressions sont fortes, plus l'indice LUSI est élevé. Il a été montré que les deux indices biomasse et abondance sont sensibles à la pression estimée au travers de l'indice LUSI : plus l'indice LUSI est élevé, plus les valeurs de chlorophylle sont élevées.

Conditions et valeurs de référence – Grilles retenues pour l'inter-calibration

La définition des conditions de référence s'appuie initialement sur l'avis d'experts et sur des séries historiques de données. Lors du premier round d'inter-calibration, les conditions de référence et les grilles, initialement différentes dans chaque état membre, ont fait l'objet d'un consensus lors de la réunion du GIG-MED à ISPRA en 2007. Pour les deux écotypes 2 A et 3 W concernant la France, les valeurs de référence et les grilles ont été définies comme suit :

Ecotype 2 A - en $\mu\text{g/l}$ de chl-a

valeur de référence = 1.9

grille : TB/B = 2.4 et B/M = 3.6

Ecotype 3 W - en $\mu\text{g/l}$ de chl-a

valeur de référence = 0.9

grille : TB/B = 1.1 et B/M = 1.8

Les conditions de référence ont été réévaluées lors du second round d'inter-calibration par la France et l'Espagne, avec une approche *benchmarking*. Des masses d'eau de référence, c'est-à-dire non soumises à des pressions significatives, ont ainsi été identifiées, au moyen de l'indice LUSI (voir ci-dessus) ou sur avis d'experts. L'examen des données disponibles sur ces masses d'eau de référence a permis de consolider les valeurs de référence qui avaient été proposées lors du premier round, mais aussi de valider la valeur de référence et la grille, selon les valeurs proposées antérieurement par Goffart (2010a ; voir **annexe III**) pour la Corse, en l'étendant à l'écotype *Iles méditerranéennes W* :

Ecotype Iles méditerranéennes W - en $\mu\text{g/l}$ de chl-a

valeur de référence = 0.6

grille : TB/B = 0.75 et B/M = 1.22

L'écotype 1 n'a pas fait l'objet de discussions dans le cadre des GIGs, la valeur de référence et la grille ont donc été définies en France à partir de celles initialement utilisées en lagunes.

Conclusion provisoire de l'intercalibration

Fin 2011, lors du workshop de validation, le JRC a remarqué qu'il existait une différence significative entre les relations pressions-impacts de la France et de l'Espagne, pour la typologie 3 W : pour un même niveau de pression (LUSI), les valeurs de P90 [chl-a] françaises semblaient systématiquement plus faibles. Une analyse statistique menée en décembre 2012 avait initialement conclu que la France devrait systématiquement ajouter une *valeur de correction* (VC = 0,54 mg/L) au P90 de concentration en chlorophylle-a calculé sur chacune de ses masses d'eau côtières de type 3W, pour être en mesure d'utiliser la grille d'EQR intercalibrée entre la France et l'Espagne pour ce type.

L'application de cette valeur de correction aux résultats de l'évaluation nationale ne devrait conduire à aucun déclassement des masses d'eau côtières méditerranéennes, qui sont toutes en statut *Très Bon* ou *Bon*. Néanmoins, étant donné le caractère inattendu et inédit de cette conclusion purement statistique et sans fondement du point de vue de l'écologie phytoplanctonique, **la compatibilité de cette démarche avec les principes de la DCE a été contestée par la France et n'a *in fine* pas été validée par le JRC : un troisième round d'intercalibration est donc à prévoir.**

3.2.2 Eaux de transition

Seules les masses d'eau de transition de type lagunes ont fait l'objet de discussions dans le cadre du GIG-MED. Pour les masses d'eau de transition de type delta, la valeur de référence et la grille ont donc été définies en France à partir de celles utilisées pour l'écotype 1 des eaux côtières.

Écotypes européens

Les typologies initialement définies dans le cadre des travaux d'inter-calibration des indicateurs phytoplancton GIG-MED pour les masses d'eau de transition étaient les suivantes :

Lagunes côtières oligohalines « choked »

Lagunes côtières (salinité < 5). Temps de résidence long. L'échange d'eau avec la mer dépend en grande partie du cycle hydrologique

Lagunes côtières mésohalines « choked »

Lagunes côtières (salinité 5 - 18). Temps de résidence long. L'échange d'eau avec la mer dépend en grande partie du cycle hydrologique

Lagunes côtières poly-euhalines « choked »

Lagunes côtières (salinité 18 - 40). Temps de résidence long. L'échange d'eau avec la mer dépend en grande partie du cycle hydrologique

Lagunes côtières poly-euhalines « restricted »

Lagunes côtières (salinité 18-40). Temps de résidence long. Marées, vents et apports d'eau douce sont les composantes principales de l'hydrodynamisme, les vents dominants étant généralement très importants pour le mélange et la circulation de l'eau dans la lagune

Estuaires

Estuaires

Pour les lagunes, la distinction « choked » et « restricted » a ensuite été abandonnée dans le cadre de l'exercice d'inter-calibration, car non pertinente. Seule la salinité a été conservée comme critère discriminant (lagunes oligo, méso et poly-euhalines), mais l'inter-calibration n'a porté en définitive que sur la seule typologie poly-euhaline car c'est le seul type commun pour lequel un volume de données significatif est disponible (Buchet, 2012a).

Ces conclusions d'ordre typologique n'ont cependant pas été actées dans la décision de la Commission concernant le second exercice d'intercalibration.

Métriques et méthodes

Seuls trois états membres ont présenté un indicateur phytoplancton en lagunes : l'Espagne, l'Italie et la France. Des différences importantes existent entre les indicateurs développés : méthodes différentes pour l'indice d'abondance, période de suivi différente (été pour la France, année entière pour l'Italie), relation pressions-impacts non basée sur les mêmes indices et paramètres, etc.

L'indicateur français présenté pour l'exercice d'inter-calibration pour les lagunes est constitué de deux indices : biomasse et abondance. Pour la biomasse, le paramètre et la métrique retenus sont identiques à ceux décrits pour les masses d'eau côtières : P90 de la chlorophylle-a. Pour l'abondance, en revanche, il est différent dans la mesure où les lagunes sont des écosystèmes particuliers dans lesquels la majeure partie du phytoplancton est composée de cellules appartenant au nano et au pico-phytoplancton : l'indice abondance utilisé pour les eaux côtières étant basé sur les observations du micro-phytoplancton n'est donc pas pertinent. Deux paramètres composent l'indice abondance pour les lagunes : la concentration respective en nano et en pico-phytoplancton, la métrique étant pour chacun d'eux le P90.

Relations pressions - impacts

L'indicateur phytoplancton utilisé pour les lagunes de Méditerranée est sensible à l'eutrophisation. Cette sensibilité a pu être documentée dans le cadre de l'exercice d'inter-calibration au moyen de l'indice *LUSI-Lag* inspiré de l'indice LUSI (voir plus haut) et adapté aux caractéristiques des lagunes méditerranéennes par Valérie Derolez (Ifremer Sète), qui l'a présenté lors du meeting du GIG-MED de février 2011 à Rome (voir description détaillée dans Buchet, 2012a). Les adaptations ont notamment porté sur la définition des classes de surface pour les terres urbanisées, industrialisées, et agricoles, et la prise en compte de tous les apports en eau douce dans la lagune. Le degré de confinement est évalué par le degré d'isolement vis à vis de la mer ouverte.

Dans le cadre du second round d'intercalibration, il a été montré que l'indicateur phytoplancton intégrant les deux indices biomasse et abondance est sensible à la pression estimée par l'indice *LUSI-Lag* : plus celui-ci est élevé, plus l'EQR de l'indicateur phytoplancton est faible, ce qui correspond à une dégradation de cet indicateur (Buchet, 2012a). Cette relation pressions-EQR a également pu être mise en évidence en utilisant une moyenne géométrique des concentrations estivales en azote total dans les systèmes lagunaires poly-euhalins.

Conditions et valeurs de référence – Grilles retenues pour l’inter-calibration

Les conditions de référence ont été établies à dire d’experts à partir de sites de référence (Etangs de Salses-Leucate, de la Palme, et de Palo en Corse), identifiés au travers des critères suivants : faible influence des activités humaines, teneurs en nutriments faibles, bonne oxygénation de la colonne d’eau, eaux « transparentes » (Buchet, 2012a).

La définition des grilles s’est faite sur avis d’experts, et en se basant sur les données acquises historiquement par le Réseau de Suivi Lagunaire (RSL), mis en œuvre depuis l’année 2000 sur 24 lagunes méditerranéennes et couvrant un gradient continu de pression (Derolez *et al.*, 2007 ; Souchu *et al.*, 2010)

L’Italie et la France étant les deux seuls états membres à avoir collecté en routine des données sur les lagunes poly-euhalines, l’exercice d’intercalibration du second round n’a été envisagé qu’entre ces deux pays, d’autant qu’il a pu être montré que ces lagunes étaient écologiquement proches.

Initialement, l’approche *benchmarking alternatif* a été utilisée pour déterminer un jeu commun de masses d’eau de référence avec un critère de pression basé sur la moyenne géométrique des concentrations en azote total. Ce critère a permis d’identifier l’étang de Berre, l’étang de la Palme ainsi que l’étang de Palo comme des sites de référence alternatifs (état *moyen* au lieu de *très bon*). Lors du workshop de validation de fin 2011, le JRC a souligné que le nombre de sites *benchmark* était insuffisant au regard des exigences de la guidance (10 à 15 sites requis par état membre). Le recours à l’approche *benchmarking continu* a alors été suggéré.

Les différences importantes entre les indices des deux pays ont conduit à inter-calibrer au moyen d’une métrique commune basée sur la concentration en chlorophylle a. Du fait de sa bonne corrélation avec les pressions et avec les méthodes nationales, la moyenne géométrique de la concentration en chlorophylle-a a été testée comme métrique commune.

L’analyse statistique a conclu qu’il était nécessaire d’ajuster un des seuils français de la grille, c’est-à-dire l’EQR correspondant à la limite Bon / Moyen

Seuils EQRs français initiaux (relatifs à la moyenne géométrique de chlorophylle-a)

TB/B = 0.580 - B/M = 0.270

Seuils EQRs français après ajustement

TB/B = 0.580 - B/M = **0.285**

N.B. ces seuils ne sont pas directement transposables aux indicateurs français, basés sur le P90 de chlorophylle-a.

Conclusion provisoire de l’intercalibration

Si la nécessité de cet ajustement avait été validée, cela aurait eu pour conséquence le déclassement de l’Etang de Berre de l’état “Bon” à “Moyen”. Cependant **ces travaux n’ont in fine pas été validés du point de vue des exigences statistiques de la guidance européenne** (nombre de sites benchmark utilisés trop faible). Un troisième round s’impose donc.

3.3 Conclusion générale sur l'inter-calibration

Le vote de la Décision de la Commission au Comité (art.21 du 28 janvier 2013) a entériné certains résultats obtenus durant la seconde phase de l'exercice d'inter-calibration. Cette décision comporte deux annexes : l'annexe 1 fixe les résultats des travaux d'inter-calibration réalisés avec succès, dans les limites des possibilités techniques actuelles ; l'annexe 2 contient les résultats de l'exercice d'inter-calibration pour lesquels ce dernier n'a été réalisé qu'en partie, et qui ont vocation à être finalisés afin d'être inclus ultérieurement dans une nouvelle Décision ne comportant qu'une seule et unique annexe.

Pour ce qui concerne le phytoplancton :

En Mer du Nord – Manche - Atlantique

Aucun résultat concernant les indicateurs phytoplancton ne figure dans l'annexe 1 pour les écotypes concernant la France.

Pour les MEC, seuls les résultats pour la métrique chlorophylle-a sont intégrés à l'annexe 2 de la décision ; la métrique utilisée pour l'abondance n'est pas validée, et ne figure donc pas dans l'annexe 2.

Aucun indicateur n'est validé pour les MET, aucun résultat ne figure en annexe 2 pour les MET.

En Méditerranée

Pour les MEC, les résultats pour la métrique chlorophylle-a sont intégrés à l'annexe 2 de la décision : ce sont les grilles inter-calibrées lors du 1^{er} round. A noter que la révision des typologies européennes actant l'existence d'un type *Ile méditerranéenne* figure en annexe 1 de cette décision.

Aucun indicateur n'est validé pour les MET, aucun résultat ne figure en annexe 2 pour les MET.

4 Méthodes

4.1 Échantillonnage

Pour l'élément de qualité phytoplancton, plusieurs réseaux participent à l'acquisition des données nécessaires à l'évaluation des masses d'eau de la France métropolitaine :

- Réseau d'Observation et de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY), réseau national couvrant les trois façades maritimes de la métropole
- Suivi Régional des Nutriments (SRN), pour le Nord Pas de Calais
- Réseau Hydrologique du Littoral Normand (RHLN), pour la Normandie
- Arcachon Hydrologie (ARCHYD), pour le bassin d'Arcachon
- Réseau de Suivi Lagunaire (RSL), pour toutes les lagunes méditerranéennes

4.1.1 Masses d'eau évaluées

Les masses d'eau évaluées dans le présent document sont celles qui appartiennent à la liste des masses d'eau officiellement désignées pour le contrôle de surveillance ou pour le contrôle opérationnel⁹, auxquelles ont été ajoutées les masses d'eau incluses ultérieurement sur demande d'une Agence de l'Eau ou sur proposition d'Ifremer. Le statut (contrôle de surveillance ou contrôle opérationnel) est indiqué dans la description de la masse d'eau sur chacune des fiches d'évaluation (Tome 2).

En France, il a été décidé que l'indicateur phytoplancton était pertinent dans les eaux côtières et les eaux de transition, à l'exception des estuaires turbides macro-tidaux, qui sont plutôt des zones d'accumulation temporaire de la biomasse chlorophyllienne en provenance du bassin versant en amont, et non des zones de production interne importante étant donné les fortes turbidités. L'élément de qualité phytoplancton n'est donc pas estimé pertinent pour évaluer l'état écologique de tels estuaires en Manche et en Atlantique. Ce choix rejoint certaines recommandations faites dans le GIG-NEA.

Dans les faits, la notion de masse d'eau turbide n'avait jusqu'à maintenant pas fait l'objet d'une définition précise : une liste de masses d'eau turbides avait été initialement établie pour chacune des régions à dire d'experts, mais selon des critères *a priori* différents, et parfois contradictoires avec la typologie des masses d'eau définie pour la DCE (arrêté du 12 janvier 2010). Il était donc nécessaire de disposer d'un critère homogène sur l'ensemble du littoral pour n'écarter du calcul de l'indicateur phytoplancton que les masses d'eau réellement non pertinentes pour cet indicateur. Ceci est chose faite avec la finalisation du rapport Belin & Daniel (2013), qui définit les masses d'eau turbides de Manche Atlantique à partir d'avis ré-actualisés des experts. A noter que dans la présente évaluation, des données peuvent être absentes des masses d'eau anciennement définies comme turbides et réhabilitées en non turbides.

Le statut, turbide ou non, est indiqué dans la description de la masse d'eau sur chacune des fiches d'évaluation (Tome 2).

Les masses d'eau du littoral métropolitain sont décrites dans l'**annexe IV**, les typologies étant détaillées dans l'**annexe V** (extrait de l'arrêté du 12 janvier 2010).

4.1.2 Points de prélèvement, périodes et fréquences

Le choix des points de prélèvement a été proposé par Ifremer et a fait l'objet d'un consensus avec chacune des Agences de l'Eau concernées. Une masse d'eau est généralement représentée par un point -c'est le cas pour la plupart des masses d'eau côtières- ou bien par deux points voire trois, c'est le cas pour de nombreuses masses d'eau de transition, en particulier en Bretagne et dans les lagunes méditerranéennes.

⁹ Cette liste est disponible sur <http://cdr.eionet.europa.eu/fr/eu/wfdart8/envsmqhbw>

Les points retenus pour la présente évaluation de l'indicateur phytoplancton sont détaillés dans l'**annexe VI**¹⁰.

Les procédures relatives aux périodes et fréquences d'échantillonnage, et aux méthodes de prélèvements et d'analyses pour chacun des paramètres, sont détaillées dans :

- Belin & Neaud-Masson (2012) pour les procédures d'échantillonnage, périodes et fréquences
- Daniel (2009) et Daniel *et al.* (2009) pour les consignes sur les prélèvements en hydrologie
- Grossel (2006), pour les méthodes d'observation du phytoplancton
- Aminot & Kérouel (2004) pour les méthodes d'analyses en milieu marin

Pour ce qui concerne les périodes et fréquences d'échantillonnage, les procédures du Cahier REPHY sont conformes aux recommandations édictées dans l'annexe I de l'arrêté du 25 janvier 2010 (NOR : DEVO1001031A)¹¹.

Les protocoles et les méthodes utilisées en France ont fait l'objet de deux fiches rédigées en 2009 pour le site WISER (Water Bodies in Europe – Integrative Systems to assess Ecological Status and Recovery) : *cf.* WISER (2009 a ; 2009 b).

En résumé :

Les prélèvements d'eau pour la chlorophylle-a et le phytoplancton sont effectués dans toutes les zones en sub-surface, généralement à - 1 m (mi-profondeur pour certaines lagunes).

Les mesures de chlorophylle-a sont réalisées dans toutes les zones par spectrophotométrie ou fluorimétrie (Aminot & Kérouel, 2004)

Le phytoplancton est estimé de deux façons différentes selon le type de masse d'eau :

- dans toutes les masses d'eau côtières et de transition des trois façades, à l'exception des lagunes méditerranéennes, des observations de l'ensemble du micro-phytoplancton¹² (*flores totales*) sont réalisées, avec identification et dénombrement par microscopie optique, selon la méthode d'Utermöhl
- dans les lagunes méditerranéennes, étant donnée la spécificité de ces écosystèmes dans lesquels le phytoplancton est très mal représenté par le seul micro-phytoplancton, le nano- et le pico-phytoplancton¹³ sont mesurés par cytométrie en flux, selon la méthode de Grégori *et al.* (2001)

¹⁰ A noter que ces points sont également utilisés pour les évaluations des éléments physico-chimiques

¹¹ A noter que si des mesures sont faites dans le REPHY à des périodes ou des fréquences supérieures à celles décrites de cet arrêté, celles-ci ne sont pas prises en compte pour l'évaluation

¹² Dans les faits, les dénombrements concernent toutes les espèces phytoplanctoniques pouvant être identifiées dans les conditions d'observation, c'est-à-dire globalement toutes les espèces dont la taille est supérieure à 20 µm, et celles dont la taille est inférieure mais qui sont en chaîne

¹³ Le nano-phytoplancton est généralement décrit comme l'ensemble des espèces dont la taille est comprise entre 2 (ou 3) et 20 µm, et le pico-phytoplancton comme l'ensemble des espèces dont la taille est inférieure à 2 (ou 3) µm

En Mer du Nord, Manche et Atlantique, eaux côtières et de transition

- l'échantillonnage pour la chlorophylle-a est effectué sur huit mois de mars à octobre, une fois par mois
- l'échantillonnage pour le phytoplancton est réalisé sur les douze mois de l'année, une fois par mois

En Méditerranée, eaux côtières et eaux de transition de type delta

- l'échantillonnage pour la chlorophylle-a et le phytoplancton est effectué sur les douze mois de l'année, une fois par mois

En Méditerranée, eaux de transition de type lagunes

- l'échantillonnage pour la chlorophylle-a et le phytoplancton est effectué sur trois mois, de juin à août, une fois par mois

Données

L'indice biomasse est évalué à partir du paramètre chlorophylle-a, l'indice abondance à partir des dénombrements du phytoplancton, à l'exception des lagunes pour lesquelles cet indice abondance est évalué à partir de mesures de cytométrie en flux.

N.B. Les extractions et les traitements de données sont réalisés simultanément pour les données chlorophylle-a et phytoplancton de la métropole et des trois DOMs (Martinique, Guadeloupe et Réunion). Ils sont donc décrits pour l'ensemble, sachant que ne sont présentés dans ce document que les fiches et résultats de métropole.

4.1.3 Extractions

Les données sont extraites de la base Quadrigé² sur une période de six années pleines, ce qui répond à l'exigence de couvrir un plan complet de gestion de six ans. La date d'extraction est indiquée en haut de chacune des fiches masses d'eau (Tome 2). Toutes les données sont extraites indépendamment de leur état de validation et de qualification¹⁴.

Chlorophylle-a

Le code paramètre Quadrigé² est CHLOROA. Une extraction est réalisée, sur tous les points des programmes Quadrigé² suivants :

- ARCHYD
- REPHY
- RHLN
- RSLHYD

¹⁴ La validation et la qualification sont deux opérations effectuées après la saisie des données : la validation a pour but de confirmer que la saisie est correcte, la qualification est destinée à fournir un niveau de qualité à la donnée, replacée dans son contexte spatial et temporel, et d'un point de vue scientifique (donnée bonne, douteuse ou fausse)

- SRN
- MARTINIQUE-EAU-ETUDES

Un programme au sens Quadrigé² correspond généralement à un réseau ou à une partie d'un réseau. Certaines données sont multi programmes (par exemple communes à REPHY et à un réseau régional). Les données DCE chlorophylle-a et phytoplancton de Martinique, Guadeloupe et de La Réunion sont stockées dans le programme REPHY.

Les champs extraits sont :

- Lieu de surveillance : Identifiant
- Lieu de surveillance : Libellé
- Lieu de surveillance : Mnémonique
- Résultat : Code des programmes
- Passage : Date
- Passage : Mnémonique
- Prélèvement : Niveau
- Echantillon : Identifiant interne
- Résultat : Code paramètre
- Résultat : Valeur de la mesure
- Résultat : Valeur qualitative
- Résultat : Niveau de qualité

Phytoplancton – Flores

Les codes paramètres sont FLORTOT (pour flore totale) et FLORIND (pour flore indicatrice). Une extraction est réalisée sur les mêmes programmes et les mêmes points que celle pour la chlorophylle-a. A la liste précédente des champs extraits, il faut ajouter :

- Résultat : Nom du taxon
- Résultat : Libellé du groupe de taxon

Phytoplancton - Cytométrie en flux

Les codes paramètres sont NANOSUP3 (pour nano-phytoplancton supérieur à 3 µm) et PEUKINF3 (pour picophytoplancton inférieur à 3 µm). L'extraction concerne actuellement le seul programme RSLHYD. Les champs extraits sont identiques à ceux de la chlorophylle-a.

4.1.4 Fichiers complémentaires

Aux extractions précédemment décrites s'ajoutent plusieurs tables, qui sont mises à jour préalablement à chaque évaluation.

La table des masses d'eau associe chaque masse d'eau à un groupe de masses d'eau au sens des écotypes européens (cf. **annexes 4 et 6**). Chacun de ces groupes est associé, pour chacun des indices, à une grille et une valeur de référence uniques, décrites dans la table des grilles et valeurs de

référence (voir plus bas). Les groupes utilisés pour l'évaluation de l'indicateur phytoplancton sont les suivants :

- MEC Mer du nord 1/26b
- MET Mer du nord
- MEC Manche Atlantique 1/26a
- MET Manche Atlantique
- MEC Méditerranée type 1
- MEC Méditerranée type 2A
- MEC Méditerranée type 3W
- MEC Méditerranée type Ile méditerranéenne (Corse)
- MET Méditerranée type lagune
- MET Méditerranée type delta
- MEC Réunion
- MEC Martinique
- MET Martinique
- MEC Guadeloupe

Ces groupes sont décrits de façon détaillée dans l'**annexe VII**. Le rattachement des masses d'eau aux groupes sont décrits dans l'**annexe IV**.

La table des points DCE identifie les points officiellement désignés pour l'évaluation phytoplancton (voir **annexe VI**) et les points supplémentaires nécessaires pour le présent traitement. Elle associe chacun de ces points à une masse d'eau, et fournit les informations nécessaires au remplissage des éléments d'expertise accompagnant les fiches masses d'eau.

Ces deux tables, masses d'eau et points DCE, sont les mêmes pour les évaluations phytoplancton et physico-chimie.

La table des tailles taxon (voir **annexe VIII**) assigne un code taille (petites ou grandes cellules), à chaque taxon pour le calcul de l'indice d'abondance basé sur les flores.

Les quatre tables des grilles et valeurs de références : il en existe une pour chacun des paramètres constituant les indices (chlorophylle-a, flores, nano-phytoplancton et pico-phytoplancton). Ces tables donnent, pour le paramètre concerné et pour chacun des groupes de masses d'eau, les valeurs séparant les différentes classes de qualité (Très Bon/Bon, Bon/Moyen, Moyen/Médiocre, Médiocre/Mauvais), et la valeur de référence. Le contenu de ces tables est détaillé dans le chapitre 4.2).

4.1.5 Sélections et pré-traitements des données

Les opérations décrites ci-dessous ont pour objectif la sélection des données pertinentes pour l'évaluation, en particulier en respectant les fréquences et périodes de prélèvement édictées dans l'annexe I de l'arrêté du 25 janvier 2010 (NOR : DEVO1001031A).

Chlorophylle-a

Plusieurs opérations sont réalisées sur le fichier résultant de l'extraction des données Quadrigé² :

Suppression des enregistrements sans résultat.

Suppression des enregistrements sans numéro d'échantillon (ceci permet d'éliminer les résultats saisis sur un prélèvement, et n'ayant pas les bonnes métadonnées associées).

Suppression des enregistrements pour lesquels le point n'est pas présent dans la table des points DCE (**annexe VI** - à ce stade la sélection des points est la même que celle faite pour les évaluations physico-chimiques).

Suppression des enregistrements autres que BON ou non qualifiés (avec une exception : les enregistrements DOUTEUX pour les points décrits dans une table annexe sont également gardés, il s'agit des données de la base DIREN Bretagne qui ont été intégrées à Quadrigé² malgré l'absence de nombreuses métadonnées, ne permettant pas de les qualifier avec un statut BON).

Suppression de tous les enregistrements du programme ARCHYD correspondant à des passages qui ne sont pas faits à pleine mer (c'est-à-dire dont le mnémo passage ne contient pas PM).

Sélection des seuls niveaux suivants :

- pour toutes les masses d'eau, sauf celles des trois DOMs
 - surface (0-1m)
 - surface-fond (profondeur < 3m)
- pour les masses d'eau des trois DOMs
 - garder tous les niveaux

Sélection d'une seule valeur (le maximum) par échantillon, ce qui règle le cas de résultats multiples pour un même échantillon.

Sélection d'une seule valeur (le maximum) par couple (point, date).

Les informations de la table des masses d'eau sont ensuite ajoutées aux données. Celles-ci sont divisées en trois lots : Méditerranée, les trois DOMs, Mer du Nord-Manche-Atlantique.

Premier lot : données de Méditerranée

Ces données sont filtrées sur leur appartenance aux groupes de masses d'eau EC et ET Méditerranée (tous types) :

- sur celles du groupe *ET méditerranée type lagune* : seuls sont gardés les résultats de juin à août
- sur celles des autres groupes : aucune sélection

Deuxième lot : données des DOMs

Ces données sont filtrées sur leur appartenance aux groupes de masses d'eau *EC Réunion, EC Martinique, ET Martinique, EC Guadeloupe*.

Troisième lot : données de Mer du Nord-Manche-Atlantique

Ces données sont filtrées sur leur appartenance aux groupes de masses d'eau EC et ET Mer du Nord ou Manche Atlantique (tous types)

- sur tous ces groupes, seuls sont gardés les résultats de mars à octobre

Les trois lots sont ensuite rassemblés et les informations de la table des grilles pour la chlorophylle-a sont ajoutées aux données.

Un filtrage est fait pour ne sélectionner que les points désignés comme *point à évaluer pour le phytoplancton* dans la table des points DCE (voir **annexe VI**).

Agrégation temporelle. Pour chaque point dans chaque masse d'eau, seul le premier résultat du mois est conservé afin de respecter la fréquence mensuelle de la DCE : il ne reste donc qu'une seule valeur par triplet (point, année, mois).

Séparation des masses d'eau *ET méditerranée type lagunes* d'avec les autres masses d'eau.

Agrégation spatiale :

- sur les masses d'eau *lagunes* : sélection d'une seule valeur (la moyenne des résultats des points présents dans chacune des masses d'eau) par triplet (masse d'eau, année, mois).
- sur les autres masses d'eau : pour chaque triplet (masse d'eau, année, mois), si plusieurs résultats sont disponibles, ceux des points DCE sont conservés en priorité par rapport aux points supplémentaires (cf. **annexe VI**). Si de nouveau plusieurs résultats sont en concurrence, seul celui possédant la valeur maximale est conservé.

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble de ces opérations avec l'évolution du nombre d'enregistrements depuis l'extraction jusqu'aux données utilisées et présentées dans les fiches masses d'eau (Tome 2).

Biomasse - Chlorophylle-a

16 212	... extraction
16 211	... avec numéro d'échantillon
14 842	... données des points présents dans la table des masses d'eau
14 333	... qualifiées bonnes ou non qualifiées
13 154	... filtrage sur niveaux de prélèvement
13 006	... une seule valeur (le max) pour couple (lieu, date)
2 450	... méditerranéens
823	... seulement lagunes
451	... lagunes – filtrage sur juin à août
1 627	... méditerranéens hors lagunes
154	... dom réunion
220	... dom martinique
179	... dom guadeloupe
553	... assemblage tous doms
10 003	... manche et atlantique
7 356	... filtrage sur mars à octobre
9 987	... assemblage manche-atlantique et lagunes (filtrés sur période) + méditerranée hors lagunes et doms (non filtrés sur période)
5 101	... agrégation temporelle : une seule valeur (la première du mois) par triplet (lieu, année, mois)
278	... agrégation spatiale lagunes : une seule valeur (la moyenne) par triplet (masse d'eau, année, mois)
4 373	... agrégation spatiale autres masses d'eaux : une seule valeur (le max) par triplet (masse d'eau, année, mois)
4 651	... assemblage résultats chlorophylle toutes masses d'eau

Flores

Plusieurs opérations sont réalisées sur le fichier résultant de l'extraction des données Quadrigé² :

Suppression des enregistrements sans résultat.

Suppression des enregistrements sans numéro d'échantillon (ceci permet d'éliminer les résultats saisis sur un prélèvement, et n'ayant pas les bonnes métadonnées associées).

Suppression des enregistrements pour lesquels le point n'est pas présent dans la table des points DCE (à ce stade la sélection des points est la même que celle faite pour les évaluations physico-chimiques).

Suppression des enregistrements autres que BON ou non qualifiés (avec une exception : les enregistrements DOUTEUX pour les points décrits dans une table annexe sont également gardés, il s'agit des données de la base DIREN Bretagne qui ont été intégrées à Quadrigé² malgré l'absence de nombreuses métadonnées, ne permettant pas de les qualifier avec un statut BON).

Sélection d'une seule valeur (le maximum) par couple (échantillon, taxon), ce qui règle le cas de résultats multiples pour un même taxon dans un même échantillon.

Sélection des seuls niveaux suivants :

- pour toutes les masses d'eau, sauf celles des trois DOMs
 - surface (0-1m)
 - mi-profondeur
 - surface-fond (profondeur < 3m)
- pour les masses d'eau des trois DOMs
 - garder tous les niveaux

Sélection d'une seule valeur (le maximum) par triplet (point, date, taxon).

Les informations de la table des masses d'eau sont ensuite ajoutées aux données.

Les taxons présents dans l'extraction sont comparés à ceux de la table des tailles taxons (petite ou grande cellule). Un warning est déclenché si un taxon n'est pas présent dans cette table, le programme reboucle après mise à jour de la table des tailles taxons. Ne sont ensuite conservés que les taxons appartenant à cette table mise à jour¹⁵, et chaque taxon conservé est associé à sa taille.

Un taxon est défini en « état bloom » si son résultat de dénombrement est supérieur au seuil déterminé comme suit :

- pour les MEC de l'écotype Corse : 25 000 cellules par litre
- pour toutes les masses d'eau appartenant aux écotypes des DOMs : 10 000 cellules par litre
- pour toutes les autres masses d'eau : 250 000 cellules par litre si le taxon est décrit comme petite cellule, 100 000 cellules par litre si le taxon est décrit comme grande cellule

¹⁵ Les taxons erronés, par exemple n'appartenant pas au phytoplancton, sont ainsi écartés, en attendant leur correction dans Quadrigé²

Suppression des données flores sur toutes les masses d'eau de l'écotype *lagunes*.

Les informations de la table des grilles pour les flores sont ensuite ajoutées aux données.

Codage de l'état bloom d'un échantillon : il suffit d'un seul taxon en « état bloom » pour que l'échantillon soit en « état bloom ».

Un filtrage est fait pour ne sélectionner que les points désignés comme *point à évaluer pour le phytoplancton* dans la table des points DCE (voir **annexe VI**).

Agrégation temporelle. Pour chaque point dans chaque masse d'eau, seul le premier résultat du mois est conservé afin de respecter la fréquence mensuelle de la DCE : il ne reste donc qu'une seule valeur par triplet (point, année, mois).

Agrégation spatiale. Pour chaque triplet (masse d'eau, année, mois), si plusieurs résultats sont disponibles, ceux des points DCE sont conservés en priorité par rapport aux points supplémentaires. Si de nouveau plusieurs résultats sont en concurrence, seul celui possédant la valeur maximale est conservé.

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble de ces opérations avec l'évolution du nombre d'enregistrements depuis l'extraction jusqu'aux données utilisées et présentées dans les fiches masses d'eau (Tome 2).

Abondance - Flores

167 999	... extraction
167 999	... avec numéro d'échantillon
147 812	... données des points présents dans la table des masses d'eau
147 812	... qualifiées bonnes ou non qualifiées
147 248	... uniques au regard du couple (échantillon, taxon dénombré)
146 877	... filtrage sur niveaux de prélèvement
146 772	... une seule valeur (le max) pour le triplet (lieu, date, taxon dénombré)
138 056	... sans les flores des lagunes
13 113	... une seule valeur par échantillon : état bloom de l'échantillon
6 213	... agrégation temporelle : une seule valeur (la première du mois) pour le triplet (lieu, année, mois)
5 786	... agrégation spatiale : une seule valeur (le max) pour le triplet (masse d'eau, année, mois)

Cytométrie en flux

Plusieurs opérations sont réalisées sur le fichier résultant de l'extraction des données Quadrige² :

Suppression des enregistrements sans résultat.

Suppression des enregistrements sans numéro d'échantillon (ceci permet d'éliminer les résultats saisis sur un prélèvement, et n'ayant pas les bonnes métadonnées associées).

Suppression des enregistrements pour lesquels le point n'est pas présent dans la table des points DCE.

Suppression des enregistrements autres que BON ou non qualifiés.

Sélection des seuls niveaux suivants :

- surface (0-1m)
- surface-fond (profondeur < 3m)

Sélection d'une seule valeur (le maximum) par couple (échantillon, paramètre), ce qui règle le cas de résultats multiples pour un même échantillon.

Sélection d'une seule valeur (le maximum) par triplet (point, date, paramètre)

Les informations de la table des masses d'eau sont ajoutées aux données.

Seuls les résultats des mois de juin à août sont conservés.

Les informations des tables des grilles pour le nano- et le pico-phytoplancton sont ensuite ajoutées aux données.

Un filtrage est fait pour ne sélectionner que les points désignés comme *point à évaluer pour le phytoplancton* dans la table des points DCE (voir **annexe VI**).

Agrégation temporelle. Pour chaque couple (point, paramètre) dans chaque masse d'eau, seule la première valeur du mois est conservée : il ne reste donc qu'une seule valeur par quadruplet (point, paramètre, année, mois).

Agrégation spatiale. Si les données de plusieurs points sont disponibles, la moyenne des valeurs des différents points est calculée pour qu'il ne reste qu'une seule valeur pour chaque quadruplet (masse d'eau, paramètre, année, mois).

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble de ces opérations avec l'évolution du nombre d'enregistrements depuis l'extraction jusqu'aux données utilisées et présentées dans les fiches masses d'eau (Tome 2).

Abondance - Cytométrie en flux (nanophytoplancton et picophytoplancton)

1 588	... extraction
1 588	... avec numéro d'échantillon
870	... données des points présents dans la table des masses d'eau
870	... qualifiées bonnes ou non qualifiées
800	... filtrage des niveaux de prélèvement
800	... une seule valeur (le max) pour triplet (lieu, date, paramètre) : 400 nano-et 400 pico
594	... filtrage juin à août : 297 nano et 297 pico
592	... agrégation temporelle : une seule valeur (la première du mois) pour quadruplet (paramètre, lieu, année, mois) : 296 nano et 296 pico
414	... agrégation spatiale - une seule valeur (la moyenne) pour quadruplet (paramètre, masse d'eau, année, mois) : 207 nano et 207 pico

4.1.6 Traitements finaux : calcul des indices et mise en forme

Les données pré-traitées pour les quatre paramètres contribuant aux deux indices biomasse et abondance sont assemblées, et les opérations suivantes sont effectuées :

Pour la biomasse, calcul par masse d'eau :

- P90
- EQR
- indices de confiance et de précision

Pour l'abondance – cytométrie en flux, calcul par masse d'eau :

- P90 pour chaque paramètre
- EQR pour chaque paramètre : puis seul le minimum des deux EQRs est gardé
- indices de confiance et de précision

Pour l'abondance – flores, calcul par masse d'eau :

- pourcentage d'échantillons en état bloom
- EQR
- indices de confiance et de précision

La comparaison aux tables des grilles conduit à l'attribution d'une classe par masse d'eau pour chacun des indices. Le calcul de l'EQR de l'indicateur phytoplancton est effectué en prenant la moyenne des EQRs des deux indices, pour la masse d'eau concernée. La classe de l'indicateur phytoplancton en est déduite.

Les fiches d'évaluation par masse d'eau, ainsi que les éléments d'expertise supplémentaires associés à chaque fiche, sont ensuite mis en forme selon un modèle. En plus des fiches masses d'eau, sont également disponibles plusieurs fichiers : les fichiers des extractions de Quadrigé², un fichier synthétisant tous les éléments de l'évaluation, un fichier des abondances flores par taxon et par masse d'eau, un fichier traçant le suivi des différentes sélections opérées sur les données.

4.2 Métriques et grilles

Les métriques, valeurs de référence et grilles utilisées pour la présente évaluation sont celles qui sont décrites¹⁶ dans les fiches indicateurs de l'annexe 6 du *Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales (eaux côtières et eaux de transition) en vue de la mise à jour de l'état des lieux 2013* (Anonyme, 2013). Auparavant, les règles d'évaluation avaient été fixées au niveau national par l'arrêté du 25 janvier 2010 (NOR : DEVO1001032A), qui définissait les méthodes et les critères servant à caractériser, entre autres, les différentes classes d'état écologiques.

Il a en effet été jugé pertinent de prendre en considération l'avancement des travaux au niveau français, y compris si certaines grilles n'ont pas encore été validées au niveau européen.

4.2.1 Indice biomasse

Le paramètre retenu pour la biomasse du phytoplancton est la chlorophylle-a pour tous les types de masses d'eau. En effet, la chlorophylle-a est présente dans une grande majorité de cellules phytoplanctoniques, elle est simple à mesurer, et elle traduit bien la biomasse du phytoplancton tout en étant complémentaire de l'information apportée par des observations plus détaillées sur le phytoplancton, comme les dénombrements d'espèces. S'il est utile de préciser que certaines espèces ne contiennent pas de chlorophylle-a, et ne sont donc pas incluses dans cette approche, il est cependant raisonnable de dire que la biomasse estimée de cette façon est une bonne approximation des variations de la population phytoplanctonique dans son ensemble (micro-, nano- et pico-phytoplancton)

La métrique retenue pour ce paramètre est le Percentile 90 des données de chlorophylle-a mesurées sur six ans, une fois par mois, sur la période productive (mars à octobre ou toute l'année selon la façade pour les MEC, juin à août pour les lagunes méditerranéennes). Cette métrique permet la prise en compte d'une grande majorité des données y compris celles des pics de chlorophylle-a, à l'exception des données extrêmes de ces pics.

¹⁶ à quelques exceptions près, qui sont détaillées plus bas

Le calcul du P90 est effectué comme suit :

$$P_{90} = (1 - g) x_j + g x_{j+1}$$

avec

P_{90} valeur de la métrique

$x_1 x_2 \dots x_n$ valeurs ordonnées du paramètre

n nombre de valeurs pour le paramètre

j partie entière et g partie fractionnaire de np telles que $np = j + g$
où $p = 0.9$

Les grilles et valeurs de référence utilisées pour les différents types de masses d'eau sont décrites dans le **tableau 1** ci-dessous.

Tableau 1 : grilles pour l'évaluation de l'indice biomasse de l'indicateur phytoplancton

		Grilles proposées dans le Guide MEDDE 2013 (en rouge les différences avec les grilles utilisées)						Grilles utilisées pour la présente évaluation					
		Valeur de référence	Grille					Valeur de référence	Grille				
			Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Mer du Nord eaux côtières 1/26b	µg/l [chla]	6.67	[0 – 10 ]	] 10 – 15 ]	] 15 – 22.5 ]	] 22.5 – 45]	> 45	6.67	[0 – 10 ]	] 10 – 15 ]	] 15 – 22.5 ]	] 22.5 – 45]	> 45
	EQR		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.44 ]	] 0.44 – 0.30 ]	] 0.30 – 0.15 ]	] 0.15 – 0]		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.44 ]	] 0.44 – 0.30 ]	] 0.30 – 0.15 ]	] 0.15 – 0]
Mer du Nord eaux transition	µg/l [chla]	6.67	[0 – 10 ]	] 10 – 15 ]	] 15 – 22.5 ]	] 22.5 – 45]	> 45	6.67	[0 – 10 ]	] 10 – 15 ]	] 15 – 22.5 ]	] 22.5 – 45]	> 45
	EQR		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.44 ]	] 0.44 – 0.30 ]	] 0.30 – 0.15 ]	] 0.15 – 0]		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.44 ]	] 0.44 – 0.30 ]	] 0.30 – 0.15 ]	] 0.15 – 0]
Manche-Atlantique eaux côtières 1/26a	µg/l [chla]	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40
	EQR		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]
Manche-Atlantique eaux transition	µg/l [chla]	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40
	EQR		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]
Méditerranée eaux côtières type 1	µg/l [chla]	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40
	EQR		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]
Méditerranée eaux côtières type 2 A	µg/l [chla]	1.90	[0 – 2.4 ]	] 2.4 – 3.6 ]	] 3.6 – 7.2 ]	] 7.2 – 14.4]	> 14.4	1.90	[0 – 2.4 ]	] 2.4 – 3.6 ]	] 3.6 – 7.2 ]	] 7.2 – 14.4]	> 14.4
	EQR		[1 – 0.80 ]	] 0.80 – 0.53 ]	] 0.53 – 0.26 ]	] 0.26 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]		[1 – 0.79 ]	] 0.79 – 0.53 ]	] 0.53 – 0.26 ]	] 0.26 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]
Méditerranée eaux côtières type 3 W	µg/l [chla]	0.90	[0 – 1.1 ]	] 1.1 – 1.8 ]	] 1.8 – 3.6 ]	] 3.6 – 7.2]	> 7.2	0.90	[0 – 1.1 ]	] 1.1 – 1.8 ]	] 1.8 – 3.6 ]	] 3.6 – 7.2]	> 7.2
	EQR		[1 – 0.80 ]	] 0.80 – 0.50 ]	] 0.50 – 0.25 ]	] 0.25 – 0.12 ]	] 0.12 – 0]		[1 – 0.82 ]	] 0.82 – 0.50 ]	] 0.50 – 0.25 ]	] 0.25 – 0.12 ]	] 0.12 – 0]
Méditerranée eaux côtières type Corse	µg/l [chla]	0.60	[0 – 0.75 ]	] 0.75 – 1.22 ]	] 1.22 – 2.44 ]	] 2.44 – 4.88]	> 4.88	0.60	[0 – 0.75 ]	] 0.75 – 1.22 ]	] 1.22 – 2.44 ]	] 2.44 – 4.88]	> 4.88
	EQR		[1 – 0.80 ]	] 0.80 – 0.50 ]	] 0.50 – 0.25 ]	] 0.25 – 0.12 ]	] 0.12 – 0]		[1 – 0.80 ]	] 0.80 – 0.49 ]	] 0.49 – 0.25 ]	] 0.25 – 0.12 ]	] 0.12 – 0]

Méditerranée eaux transition type lagunes	µg/l [chla]	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 7 ]	] 7 – 10 ]	] 10 – 20]	> 20
	EQR		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.48 ]	] 0.48 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0]
Méditerranée eaux transition type delta	µg/l [chla]	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40	3.33	[0 – 5 ]	] 5 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 40]	> 40
	EQR		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]		[1 – 0.67 ]	] 0.67 – 0.33 ]	] 0.33 – 0.17 ]	] 0.17 – 0.08 ]	] 0.08 – 0]

Commentaires sur le tableau 1

Quelques modifications ont été introduites dans les grilles utilisées pour la présente évaluation au regard des grilles décrites dans le Guide d'Évaluation du MEDDE (2013).

En premier lieu, certains EQRs décrits dans ce Guide ne correspondent pas au résultat de l'EQR calculé mécaniquement à partir du seuil en $\mu\text{g/l}$ [chla] et de la valeur de référence :

- pour les MEC 2 A : l'EQR calculé pour TB/B est 0.79, alors qu'il est 0.80 dans le Guide
- pour les MEC 3 W : l'EQR calculé pour TB/B est 0.82, alors qu'il est 0.80 dans le Guide
- pour les MEC Corse : l'EQR calculé pour B/M est 0.49, alors qu'il est 0.50 dans le Guide

En second lieu, la grille Méditerranée / lagunes a été modifiée pour la présente évaluation, selon les préconisations de Derolez *et al.* (2013), dont l'argumentaire est résumé ci-dessous :

« Les grilles actuelles de caractérisation du compartiment phytoplancton en lagunes dans le cadre de la DCE reposent sur des travaux de 2007 [...] effectués essentiellement « à dire d'experts » [...]. Ces grilles demandent à être consolidées pour deux raisons principales : (i) les travaux d'intercalibration européens, bien que non terminés, ont conduit à montrer en 2012 que les seuils français étaient moins contraignants que ceux des autres Etats membres, (ii) de plus, le seuil de la limite bon/moyen de l'indicateur phytoplancton, fixé à 0.27, interpelle le niveau national car il est jugé trop bas (trop peu exigeant).

Nous disposons aujourd'hui de plus de 10 années de données acquises sur le phytoplancton de la cadre du RSL. Un important travail d'exploitation et de prise de recul sur ces données a été réalisé en 2012-2013 [...]. Ce travail a également permis de proposer des grilles communes DCE et RSL pour les compartiments où il n'était pas justifié de travailler avec des grilles différentes [...]. Cette note vise à présenter les propositions de nouvelles grilles en vue de leur intégration dans le nouvel arrêté « évaluation de l'état des eaux » prévu en 2015 pour permettre la révision des cartes d'état des SDAGE. »

Les grilles Mer du Nord ont été établies à partir de : dires d'expert, données Quadrigé² (REPHY, SRN), travaux d'inter-calibration avant 2012. Elles n'ont pas été inter-calibrées en 2012.

Les grilles Manche- Atlantique ont été établies à partir de : dires d'expert, données Quadrigé² (REPHY, RHLN), travaux d'inter-calibration avant 2012. Elles n'ont pas été inter-calibrées en 2012.

Pour ces deux régions, les grilles sont considérées comme valides en interne français pour les MEC. Les grilles pour les MET n'ont par contre pas fait l'objet de consensus : se reporter à la discussion sur ces grilles dans le chapitre 7.

Les grilles pour les MEC de Méditerranée ont été établies à partir de : dires d'expert, données Quadrigé² (REPHY), travaux d'inter-calibration avant 2012, travaux de Goffart (2010b) pour la Corse. Elles n'ont pas été inter-calibrées en 2012. Elles sont considérées comme valides en interne français.

Les grilles Méditerranée pour les MET de type lagunes ont été établies à partir de : dires d'expert, données Quadrigé² (RSL et REPHY), travaux d'inter-calibration avant 2012. Elles n'ont pas été inter-calibrées en 2012. Elles ont fait l'objet d'une étude en 2012-2013 par Derolez *et al.* (2013) qui propose une nouvelle grille plus cohérente, voir **tableau 1** et commentaire ci-dessus.

4.2.2 Indice abondance

Le paramètre retenu pour l'abondance est différent selon le type de masse d'eau.

Pour toutes les masses d'eau à l'exception des lagunes méditerranéennes

L'indice abondance est basé sur les efflorescences (ou blooms) de chacun des taxons phytoplanctoniques identifiés et dénombrés dans les listes floristiques. Un bloom est ici défini comme toute concentration supérieure à un seuil pour un taxon unique. Ce seuil est différent selon les cas :

- pour les masses d'eau côtières de Corse, il est fixé à 25 000 cellules par litre
- pour toutes les autres masses d'eau, il est respectivement de 100 000 ou 250 000 cellules par litre selon que le taxon concerné est constitué de cellules grandes ou petites (*cf. annexe VIII*).

En effet, il est important de tenir compte de la taille des cellules, un bloom de petites cellules avec une biomasse moindre ayant moins de conséquences en termes de nuisances qu'un bloom de grandes cellules. Pour la Corse, il est tenu compte des travaux de Goffart (2010a ; voir **annexe III**), montrant que dans des eaux oligotrophes comme la Corse, le seuil de bloom doit être fortement diminué par rapport aux autres masses d'eau françaises.

Cet indice apporte une information complémentaire à celle apportée par la chlorophylle-a, car toutes les espèces phytoplanctoniques ne contiennent pas de la chlorophylle-a dans la même proportion. De plus, si la biomasse chlorophyllienne permet d'estimer la propension de la population phytoplanctonique dans son ensemble à proliférer, la prise en compte des blooms de chaque taxon permet d'évaluer la propension d'un taxon unique à se développer de façon importante, éventuellement au détriment des autres. La faiblesse de cet indice d'abondance réside cependant dans le fait qu'il ne prend en compte qu'une partie du phytoplancton (micro-phytoplancton et une partie du nano-phytoplancton) en occultant le pico-phytoplancton et une partie du nano-phytoplancton.

La métrique retenue pour cet indice est le pourcentage d'échantillons pour lesquels au moins un taxon dépasse la concentration-seuil fixée pour un bloom, rapporté au nombre total d'échantillons.

La valeur de référence et la grille sont identiques pour tous les types de masses d'eau : voir **tableau 2** ci-dessous.

Tableau 2 : grille utilisée pour l'évaluation de l'indice abondance-basé sur les blooms

		Valeur de référence	Grille				
			très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Toutes façades eaux côtières et eaux de transition sauf lagunes	% de blooms	16.70	[0 – 20 ]	] 20 – 39 ]	] 39 – 70 ]	] 70 – 90]	> 90
	EQR		[1 – 0.84 ]	] 0.84 – 0.43 ]	] 0.43 – 0.24 ]	] 0.24 – 0.19 ]	] 0.19 – 0]

Cette grille a été établie à partir de : dires d'expert, données Quadrige² (REPHY, SRN, RHLN), travaux d'inter-calibration avant 2012. Elle n'a pas été inter-calibrée en 2012.

Pour les lagunes méditerranéennes

L'indice d'abondance est calculé de façon différente, car les lagunes sont des écosystèmes particuliers dans lesquels la majeure partie du phytoplancton est composée de cellules appartenant au nano et au pico-phytoplancton. L'indice d'abondance pour les lagunes est donc basé sur des mesures de cytométrie en flux, permettant de prendre en compte ces cellules de très petite taille (Derolez *et al.*, 2007).

Deux paramètres sont retenus pour cet indice : les concentrations respectives en millions de cellules par litre, du nano-phytoplancton et du pico-phytoplancton. La métrique pour chacun de ces paramètres est le P90 comme défini pour la chlorophylle-a.

L'indice d'abondance est ensuite obtenu par combinaison de ces deux métriques, en prenant le minimum de leurs EQRs¹⁷. Ces derniers ayant la même grille, celle-ci est également celle de l'indice.

Les grilles appliquées aux résultats de cytométrie en flux ont fait l'objet d'une étude en 2012-2013 par Derolez *et al.* (2013) qui propose une nouvelle grille plus cohérente avec les travaux menés sur les données du RSL sur plus de dix ans. Les valeurs de référence et les grilles sont décrites dans les **tableaux 3** (ancienne grille) et **4** (nouvelle grille) ci-dessous.

Ce sont les grilles du **tableau 4** qui ont été utilisées pour la présente évaluation.

¹⁷ Ici, l'application de l'opérateur « minimum » est équivalent à une règle « one out, all out », c'est-à-dire la règle du plus déclassant

Tableau 3 : grille utilisée pour l'évaluation de l'indice abondance-cytométrie en flux jusqu'en 2013 (la grille des EQR est celle qui est décrite dans le Guide d'Evaluation du MEDDE - 2013).

		Valeur de référence	Grille				
			très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Lagunes méditerranéennes	nano-phyto	3	[0 – 6 ]	] 6 – 15 ]	] 15 – 30 ]	] 30 – 150]	> 150
	EQR		[1 – 0.50 ]	] 0.50 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.10 ]	] 0.10 – 0.02 ]	] 0.02 – 0]
	pico-phyto	15	[0 – 30 ]	] 30 – 75 ]	] 75 – 150 ]	] 150 – 750]	> 750
	EQR		[1 – 0.50 ]	] 0.50 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.10 ]	] 0.10 – 0.02 ]	] 0.02 – 0]
	EQR indice abondance		[1 – 0.50 ]	] 0.50 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.10 ]	] 0.10 – 0.02 ]	] 0.02 – 0]

Tableau 4 : nouvelle grille proposée pour l'évaluation de l'indice abondance-cytométrie en flux et utilisée pour la présente évaluation (Derolez et al., 2013)

		Valeur de référence	Grille				
			très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Lagunes méditerranéennes	nano-phyto	3	[0 – 4 ]	] 4 – 10 ]	] 10 – 20 ]	] 20 – 100]	> 100
	EQR		[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.30 ]	] 0.30 – 0.15 ]	] 0.15 – 0.03 ]	] 0.03 – 0]
	pico-phyto	15	[0 – 20 ]	] 20 – 50 ]	] 50 – 100 ]	] 100 – 500]	> 500
	EQR		[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.30 ]	] 0.30 – 0.15 ]	] 0.15 – 0.03 ]	] 0.03 – 0]
	EQR indice abondance		[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.30 ]	] 0.30 – 0.15 ]	] 0.15 – 0.03 ]	] 0.03 – 0]

4.2.3 Indicateur phytoplancton

L'indicateur de l'élément de qualité phytoplancton résulte de la combinaison des indices biomasse et abondance. La procédure retenue est la suivante : les valeurs des deux indices sont d'abord transformées en EQRs, puis l'EQR de l'indicateur phytoplancton est calculé comme la moyenne équipondérée des EQRs des deux indices. Il s'ensuit qu'il varie lui-même entre 0 et 1. Les éléments de sa grille sont les moyennes des éléments respectifs des grilles des EQRs des indices de biomasse et d'abondance.

Ce calcul de l'indicateur phytoplancton a été validé dans l'annexe 6 de l'arrêté du 25 janvier 2010 (NOR : DEVO1001032A) :

« Dans l'attente d'un indice plus complet, le classement des masses d'eau pour l'élément de qualité phytoplancton se fera avec deux paramètres (chlorophylle-a et blooms) ; l'indice de combinaison de ces deux paramètres est basé sur une moyenne pondérée »

Les grilles de l'indicateur phytoplancton sont détaillées dans le **tableau 5**.

Tableau 5 : grilles pour l'évaluation de l'indicateur phytoplancton intégrant biomasse et abondance

		Grilles proposées dans le Guide MEDDE 2013 <i>(en rouge les différences avec les grilles utilisées)</i>					Grilles utilisées pour la présente évaluation				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Mer du Nord eaux côtières 1/26b	EQR indicateur phyto	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.44 ]	] 0.44 – 0.27 ]	] 0.27 – 0.17 ]	] 0.17 – 0]	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.44 ]	] 0.44 – 0.27 ]	] 0.27 – 0.17 ]	] 0.17 – 0]
Mer du Nord eaux transition	EQR indicateur phyto	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.44 ]	] 0.44 – 0.27 ]	] 0.27 – 0.17 ]	] 0.17 – 0]	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.44 ]	] 0.44 – 0.27 ]	] 0.27 – 0.17 ]	] 0.17 – 0]
Manche-Atlantique eaux côtières 1/26a	EQR indicateur phyto	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.38 ]	] 0.38 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.38 ]	] 0.38 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]
Manche-Atlantique eaux transition	EQR indicateur phyto	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.38 ]	] 0.38 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.38 ]	] 0.38 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]
Méditerranée eaux côtières type 1	EQR indicateur phyto	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.38 ]	] 0.38 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.38 ]	] 0.38 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]
Méditerranée eaux côtières type 2 A	EQR indicateur phyto	[1 – 0.82 ]	] 0.82 – 0.48 ]	] 0.48 – 0.25 ]	] 0.25 – 0.16 ]	] 0.16 – 0]	[1 – 0.81 ]	] 0.81 – 0.48 ]	] 0.48 – 0.25 ]	] 0.25 – 0.16 ]	] 0.16 – 0]
Méditerranée eaux côtières type 3 W	EQR indicateur phyto	[1 – 0.82 ]	] 0.82 – 0.46 ]	] 0.46 – 0.24 ]	] 0.24 – 0.16 ]	] 0.16 – 0]	[1 – 0.83 ]	] 0.83 – 0.46 ]	] 0.46 – 0.24 ]	] 0.24 – 0.16 ]	] 0.16 – 0]
Méditerranée eaux côtières type Corse	EQR indicateur phyto	[1 – 0.82 ]	] 0.82 – 0.46 ]	] 0.46 – 0.24 ]	] 0.24 – 0.15 ]	] 0.15 – 0]	[1 – 0.82 ]	] 0.82 – 0.46 ]	] 0.46 – 0.24 ]	] 0.24 – 0.15 ]	] 0.15 – 0]
Méditerranée eaux transition type lagunes	EQR indicateur phyto	[1 – 0.58 ]	] 0.58 – 0.27 ]	] 0.27 – 0.13 ]	] 0.13 – 0.05 ]	] 0.05 – 0]	[1 – 0.71 ]	] 0.71 – 0.39 ]	] 0.39 – 0.24 ]	] 0.24 – 0.10 ]	] 0.10 – 0]
Méditerranée eaux transition type delta	EQR indicateur phyto	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.38 ]	] 0.38 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]	[1 – 0.75 ]	] 0.75 – 0.38 ]	] 0.38 – 0.20 ]	] 0.20 – 0.13 ]	] 0.13 – 0]

Commentaires sur le tableau 5

Les différences entre les grilles proposées dans le Guide MEDDE 2013 et celles utilisées pour la présente évaluation découlent des différences déjà explicitées pour l'indice biomasse (cf. 4.2.1), et pour l'indice abondance des lagunes (cf.4.2.2)

4.3 Confiance et précision

Les intervalles de confiance et les probabilités d'appartenance à chacune des classes (WFD CIS Guidance document n°13, 2005) sont obtenus par l'application de la méthode de rééchantillonnage du *bootstrap* (Davison & Hinkley, 1997) en utilisant le mois comme élément stratifiant afin de tenir compte de la saisonnalité des phénomènes. La même approche est utilisée pour l'indicateur.

Il faut noter que l'on considère généralement que le *bootstrap* ne devrait pas être appliqué sur des échantillons de taille inférieure à la trentaine d'observations (Chernick, 2007). En dessous de ce seuil, c'est la représentativité de l'échantillon qui est en question et avec elle, la pertinence des estimations. Par voie de conséquence les évaluations ne respectant pas cette condition sont identifiées par un commentaire dans les fiches masses d'eau (Tome 2)..

4.4 Cartographie

Les résultats sont synthétisés sous forme cartographique dans l'**annexe IX**. Les résultats de la présente évaluation font l'objet de trois cartes par région : une pour chaque indice et une pour l'indicateur phytoplancton intégré. Après chaque carte de résultats de l'indice biomasse, il a été ajouté une carte faisant une estimation des biomasses de chlorophylle-a à partir de données satellitaires (Gohin & Bryère, *comm.pers.*), afin de pouvoir comparer les évaluations faites par l'une et l'autre méthode. Des exemples des deux types de cartes sont donnés dans la **figure 1**. Les explications sur la réalisation de ces cartes sont fournies dans l'**annexe IX**.

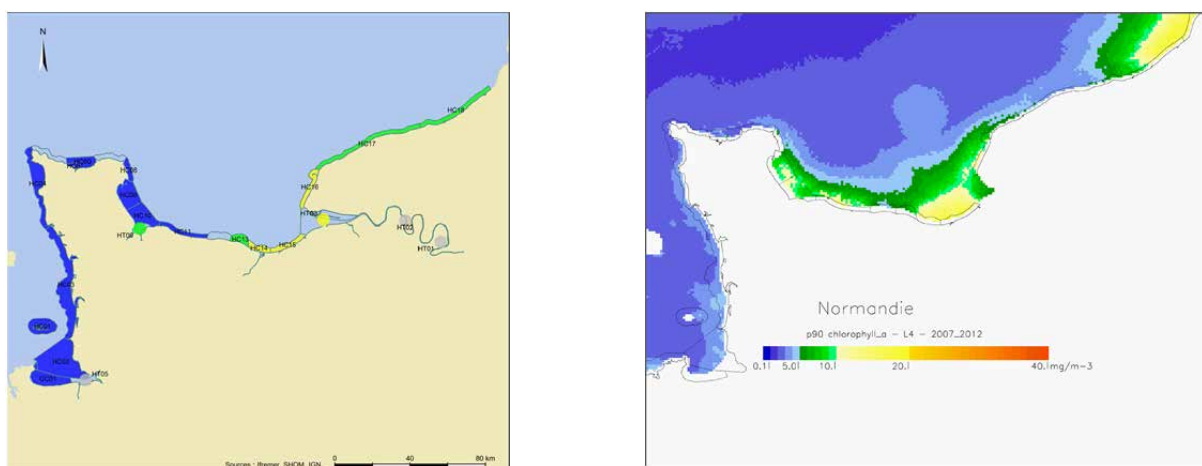


Figure 1 - Exemples de cartes : à gauche la représentation de l'évaluation de la biomasse chlorophyllienne des masses d'eau normandes à partir des données *in situ* (Quadrige), à droite l'estimation de cette même biomasse à partir de données satellitaires

4.5 Fiches masse d'eau

Les résultats concernant les éléments d'évaluation sont regroupés dans le **Tome 2**, à raison d'une fiche par masse d'eau, accompagnée de deux pages donnant des éléments d'expertise supplémentaire, selon les modèles suivants (**figure 2**). Les explications sur le contenu de ces fiches sont fournies en introduction du **Tome 2**.

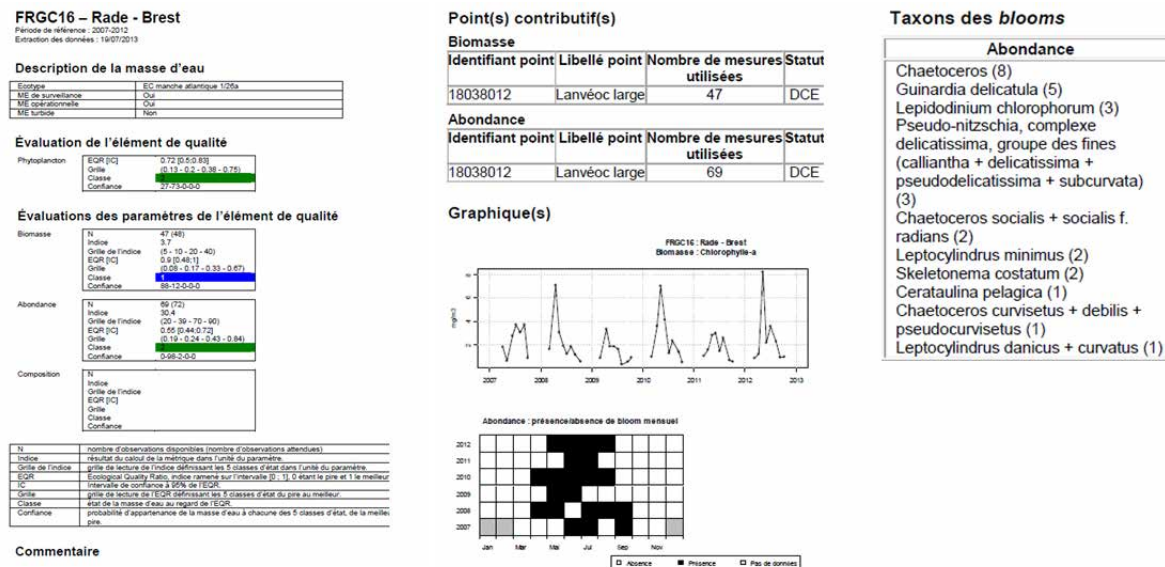


Figure 2 – Exemple de fiche masse d'eau, accompagnée des éléments d'expertise

5 Résultats

Les fiches masse d'eau sont détaillées dans le Tome 2. Elles sont présentées dans un ordre géographique consistant à suivre le littoral depuis la frontière belge jusqu'en Corse.

Le nombre potentiel de masses d'eau à évaluer est de 170 : 124 sont des masses d'eau appartenant au contrôle de surveillance¹⁸, 46 sont des masses d'eau appartenant au contrôle opérationnel¹⁹, non incluses dans les précédentes (*cf.* **annexe IV**)

Parmi les 124 masses d'eau appartenant au contrôle de surveillance, quinze ne sont pas ou ne sont plus échantillonnées pour le phytoplancton : onze parce que ces masses d'eau sont turbides (voir chapitre 4.1.1 et **annexe IV**), quatre parce que l'indicateur phytoplancton a été jugé non pertinent dans ces masses d'eau. Pour ces quatre dernières, les raisons en sont les suivantes : AT03-Port de Calais car il s'agit d'un port ; HT01 et 02-Estuaire de Seine (Amont et Moyen), car il s'agit de masses d'eau plus proches de l'eau douce que de l'eau marine ; GC26-Baie d'Audierne, car les sorties au

¹⁸ de façon officielle ou parce qu'elles ont été ajoutées à la demande d'une Agence de l'Eau ou du laboratoire Ifremer concerné

¹⁹ de façon officielle ou parce qu'elles ont été ajoutées à la demande d'une Agence de l'Eau ou du laboratoire Ifremer concerné

large sont le plus souvent impossibles, et qu'un point à la côte n'est pas représentatif de la masse d'eau. Il reste donc 109 masses d'eau pouvant être évaluées dans cette catégorie.

Parmi les 46 masses d'eau appartenant au contrôle opérationnel, 27 ne sont pas échantillonnées pour le phytoplancton : six parce que ces masses d'eau sont turbides, les autres probablement parce que l'intérêt d'un contrôle opérationnel pour le phytoplancton a été jugé faible. Il reste donc 19 masses d'eau pouvant être évaluées dans cette catégorie.

En conclusion, 128 masses d'eau (109 + 18) ont réellement été évaluées dans le présent document, plus une qui a été évaluée, mais qui ne le sera plus, pour cause de statut turbide (HT03), ce qui fait un total de 129 masses d'eau.

Le nombre total de points ayant contribué à cette évaluation est de 167 points dont 158 ont été formellement désignés pour la surveillance DCE du phytoplancton, et neuf points supplémentaires utilisés en plus pour l'évaluation (*cf. annexe VI*).

Le **tableau 6** synthétise les résultats pour l'ensemble des masses d'eau, ainsi que les informations actuellement disponibles.

N.B. les résultats concernant les lagunes méditerranéennes sont incomplets du fait d'un retard de saisie dans Quadrigé².

Tableau 6 : Synthèse des évaluations pour l'indicateur phytoplancton - période 2007-2012

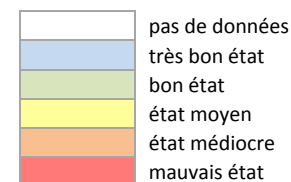
Nombre de résultats obtenus sur le nombre attendu pour chacun des indices

Classe de qualité pour chacun des deux indices + la moyenne des deux

Détails des résultats, en valeur de l'indice et en EQR

Masses d'eau (ME)
 EC Eau Cotière
 ET Eau de transition

Nb / Nb attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé correct au regard de celui attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé inférieur de plus de 10% à celui attendu



Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu		Classe			Biomasse		Abondance		Phyto
			Biom.	Abond.	Biomasse	Abondance	Phyto (moy)	valeur indice	EQR	valeur indice	EQR	EQR
EC mer du nord 1/26b	FRAC01	Frontière belge à jetée de Malo	45 (48)	60 (72)				18.3	0.36	53.3	0.31	0.34
EC mer du nord 1/26b	FRAC02	Jetée de Malo à Est cap Griz nez	45 (48)	60 (72)				18.3	0.36	53.3	0.31	0.34
EC mer du nord 1/26b	FRAC03	Cap Griz nez à Slack	46 (48)	68 (72)				15.9	0.42	55.9	0.3	0.36
EC mer du nord 1/26b	FRAC05	La Warenne à Ault	46 (48)	66 (72)				22	0.3	65.2	0.26	0.28
ET mer du nord	FRAT01	Somme	47 (48)	67 (72)				44.1	0.15	74.6	0.22	0.19
EC manche atlantique 1/26a	FRHC18	Pays de Caux Nord	32 (48)	46 (72)				7	0.48	13	1	0.74
EC manche atlantique 1/26a	FRHC17	Pays de Caux Sud	42 (48)	60 (72)				5.5	0.61	8.3	1	0.8
EC manche atlantique 1/26a	FRHC16	Le Havre - Antifer	48 (48)	72 (72)				12.7	0.26	22.2	0.75	0.51
ET manche atlantique	FRHT03	Estuaire de Seine - Aval	43 (48)	56 (72)				12.7	0.26	23.2	0.72	0.49
EC manche atlantique 1/26a	FRHC15	Côte Fleurie	48 (48)	72 (72)				13.2	0.25	43.1	0.39	0.32
EC manche atlantique 1/26a	FRHC14	Baie de Caen	48 (48)	69 (72)				12.7	0.26	24.6	0.68	0.47
EC manche atlantique 1/26a	FRHC13	Côte de Nacre Est	48 (48)	69 (72)				5.7	0.58	10.1	1	0.79
EC manche atlantique 1/26a	FRHC11	Côte du Bessin	31 (48)	43 (72)				3.4	0.98	2.3	1	0.99
EC manche atlantique 1/26a	FRHC10	Baie des Veys	48 (48)	67 (72)				4	0.83	9	1	0.92
ET manche atlantique	FRHT06	Baie des Veys : fond de baie estuarien et chenaux d'Isigny et de Carentan	48 (48)	70 (72)				5.2	0.64	31.4	0.53	0.59
EC manche atlantique 1/26a	FRHC09	Anse de Saint-Vaast la Hougue	47 (48)	67 (72)				3.4	0.98	4.5	1	0.99
EC manche atlantique 1/26a	FRHC08	Barfleur	30 (48)	45 (72)				4.5	0.74	2.2	1	0.87
EC manche atlantique 1/26a	FRHC60	Rade de Cherbourg	48 (48)	66 (72)				1.9	1	0	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRHC61	Cherbourg: intérieur grande rade	48 (48)	66 (72)				1.9	1	0	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRHC04	Cap de Carteret - Cap de la Hague	45 (48)	59 (72)				2	1	1.7	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRHC03	Ouest Cotentin	48 (48)	70 (72)				4.4	0.76	20	0.84	0.8
EC manche atlantique 1/26a	FRHC01	Archipel Chausey	47 (48)	65 (72)				2.2	1	6.2	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRHC02	Baie du Mont-Saint-Michel: centre baie	47 (48)	68 (72)				4.9	0.68	5.9	1	0.84
ET manche atlantique	FRHT05	Baie du Mont-Saint-Michel : fond de baie estuarien	47 (48)	62 (72)				31	0.11	3.2	1	0.55
EC manche atlantique 1/26a	FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	47 (48)	65 (72)				3	1	12.3	1	1
ET manche atlantique	FRGT02	Bassin Maritime - de la Rance	48 (48)	72 (72)				4.3	0.77	5.6	1	0.89

Tableau 6 : Synthèse des évaluations pour l'indicateur phytoplancton - période 2007-2012

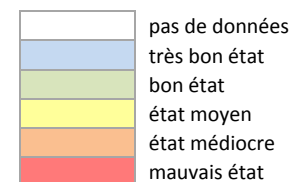
Nombre de résultats obtenus sur le nombre attendu pour chacun des indices

Classe de qualité pour chacun des deux indices + la moyenne des deux

Détails des résultats, en valeur de l'indice et en EQR

Masses d'eau (ME)
 EC Eau Cotière
 ET Eau de transition

Nb / Nb attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé correct au regard de celui attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé inférieur de plus de 10% à celui attendu



EcoType européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu		Classe			Biomasse		Abondance		Phyto
			Biom.	Abond.	Biomasse	Abondance	Phyto (moy)	valeur indice	EQR	valeur indice	EQR	EQR
EC manche atlantique 1/26a	FRGC03	Rance - Fresnaye	48 (48)	69 (72)				3.4	0.98	34.8	0.48	0.73
EC manche atlantique 1/26a	FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	48 (48)	70 (72)				2	1	11.4	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	48 (48)	70 (72)				2.2	1	17.1	0.98	0.99
ET manche atlantique	FRGT03	Trieux	5 (48)	NA				1.5	1	NA	NA	NA
EC manche atlantique 1/26a	FRGC08	Perros-Guirec - Large	43 (48)	60 (72)				1.5	1	0	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRGC10	Baie - Lannion	47 (48)	69 (72)				3.8	0.88	23.2	0.72	0.8
EC manche atlantique 1/26a	FRGC11	Baie - Morlaix	45 (48)	63 (72)				2.2	1	12.7	1	1
ET manche atlantique	FRGT06	Rivière - Morlaix	8 (48)	70 (72)				1.5	1	5.7	1	1
ET manche atlantique	FRGT07	Penzé	41 (48)	55 (72)				4	0.83	0	1	0.92
EC manche atlantique 1/26a	FRGC13	Les Abers	8 (48)	67 (72)				1.1	1	3	1	1
ET manche atlantique	FRGT08	Aber Wrac'h	4 (48)	NA				0.6	1	NA	NA	NA
EC manche atlantique 1/26a	FRGC18	Iroise - Large	8 (48)	63 (72)				1.1	1	4.8	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRGC16	Rade - Brest	47 (48)	69 (72)				3.7	0.9	30.4	0.55	0.72
ET manche atlantique	FRGT12	Aulne	41 (48)	56 (72)				3.6	0.92	0	1	0.96
ET manche atlantique	FRGT13	Goyen	42 (48)	56 (72)				2.8	1	8.9	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRGC20	Baie - Douarnenez	48 (48)	70 (72)				4.6	0.72	37.1	0.45	0.59
EC manche atlantique 1/26a	FRGC28	Concarneau - Large	48 (48)	70 (72)				3.7	0.9	31.4	0.53	0.72
ET manche atlantique	FRGT14	Rivière - Pont l'Abbé	4 (48)	NA				8.9	0.37	NA	NA	NA
ET manche atlantique	FRGT15	Odet	4 (48)	NA				8.2	0.41	NA	NA	NA
ET manche atlantique	FRGT16	Aven	42 (48)	54 (72)				5.4	0.62	9.3	1	0.81
ET manche atlantique	FRGT17	Belon	40 (48)	50 (72)				3.7	0.9	2	1	0.95
ET manche atlantique	FRGT18	Laïta	38 (48)	48 (72)				9	0.37	29.2	0.57	0.47
ET manche atlantique	FRGT19	Scorff	3 (48)	NA				6	0.56	NA	NA	NA
ET manche atlantique	FRGT20	Blavet	3 (48)	NA				3.6	0.92	NA	NA	NA
EC manche atlantique 1/26a	FRGC34	Lorient - Groix	48 (48)	67 (72)				4.3	0.77	26.9	0.62	0.7
EC manche atlantique 1/26a	FRGC35	Baie d'Etel	46 (48)	66 (72)				4.8	0.69	37.9	0.44	0.57

Tableau 6 : Synthèse des évaluations pour l'indicateur phytoplancton - période 2007-2012

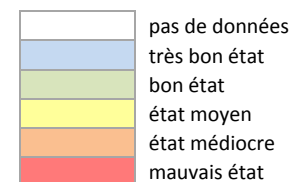
Nombre de résultats obtenus sur le nombre attendu pour chacun des indices

Classe de qualité pour chacun des deux indices + la moyenne des deux

Détails des résultats, en valeur de l'indice et en EQR

Masses d'eau (ME)
 EC Eau Cotière
 ET Eau de transition

Nb / Nb attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé correct au regard de celui attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé inférieur de plus de 10% à celui attendu



Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu		Classe			Biomasse		Abondance		Phyto
			Biom.	Abond.	Biomasse	Abondance	Phyto (moy)	valeur indice	EQR	valeur indice	EQR	EQR
EC manche atlantique 1/26a	FRGC42	Belle-Ile	46 (48)	66 (72)				4.6	0.72	39.4	0.42	0.57
EC manche atlantique 1/26a	FRGC36	Baie - Quiberon	48 (48)	72 (72)				4.5	0.74	36.1	0.46	0.6
EC manche atlantique 1/26a	FRGC39	Golfe - Morbihan	48 (48)	68 (72)				3.9	0.85	27.9	0.6	0.73
EC manche atlantique 1/26a	FRGC45	Baie Vilaine - Large	48 (48)	72 (72)				7.9	0.42	41.7	0.4	0.41
EC manche atlantique 1/26a	FRGC44	Baie Vilaine - Côte	48 (48)	72 (72)				16.9	0.2	59.7	0.28	0.24
EC manche atlantique 1/26a	FRGC46	Loire Large	48 (48)	69 (72)				8.4	0.4	36.2	0.46	0.43
EC manche atlantique 1/26a	FRGC48	Baie - Bourgneuf	48 (48)	70 (72)				5.3	0.63	37.1	0.45	0.54
EC manche atlantique 1/26a	FRGC47	Ile d Yeu	46 (48)	67 (72)				3.9	0.85	11.9	1	0.93
EC manche atlantique 1/26a	FRGC50	Vendée - Les Sables	46 (48)	67 (72)				3.3	1	9	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRGC53	Pertuis Breton	48 (48)	72 (72)				6.5	0.51	18.1	0.92	0.72
EC manche atlantique 1/26a	FRFC01	Côte Nord-Est de l'Île d'Oléron	46 (48)	69 (72)				6	0.56	17.4	0.96	0.76
EC manche atlantique 1/26a	FRFC02	Pertuis Charentais	48 (48)	72 (72)				8.4	0.4	19.4	0.86	0.63
ET manche atlantique	FRFT01	Estuaire Charente	47 (48)	69 (72)				8	0.42	13	1	0.71
ET manche atlantique	FRFT02	Estuaire Seudre	46 (48)	69 (72)				7.1	0.47	11.6	1	0.73
EC manche atlantique 1/26a	FRFC07	Arcachon aval	48 (48)	72 (72)				3.4	0.98	31.9	0.52	0.75
EC manche atlantique 1/26a	FRFC06	Arcachon amont	48 (48)	72 (72)				4.1	0.81	27.8	0.6	0.71
EC manche atlantique 1/26a	FRFC08	Côte Landaise	48 (48)	70 (72)				4.3	0.77	21.4	0.78	0.78
EC manche atlantique 1/26a	FRFC09	Lac d'Hossegor	48 (48)	72 (72)				3.8	0.88	16.7	1	0.94
ET manche atlantique	FRFT07	Estuaire Adour Aval	48 (48)	70 (72)				1.8	1	8.6	1	1
EC manche atlantique 1/26a	FRFC11	Côte Basque	48 (48)	70 (72)				2.7	1	14.3	1	1
ET manche atlantique	FRFT08	Estuaire Bidassoa	48 (48)	70 (72)				4.8	0.69	17.1	0.98	0.84
EC méditerranée type 3W	FRDC01	Frontière espagnole - Racou Plage	8 (72)	37 (72)				0.7	1	8.1	1	1
EC méditerranée type 2A	FRDC02a	Racou Plage - Embouchure de l'Aude	68 (72)	72 (72)				1.9	1	31.9	0.52	0.76
ET méditerranée type lagune	FRDT01	Canet	6 (18)	3 (18)				64.7	0.05		0	0.03
ET méditerranée type lagune	FRDT02	Etang de Salses-Leucate	15 (18)	12 (18)				2.2	1		0.33	0.67
ET méditerranée type lagune	FRDT03	Etang de La Palme	14 (18)	8 (18)				1.8	1		0.24	0.62

Tableau 6 : Synthèse des évaluations pour l'indicateur phytoplancton - période 2007-2012

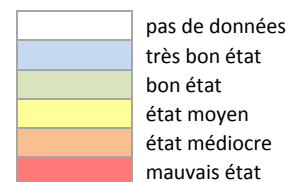
Nombre de résultats obtenus sur le nombre attendu pour chacun des indices

Classe de qualité pour chacun des deux indices + la moyenne des deux

Détails des résultats, en valeur de l'indice et en EQR

Masses d'eau (ME)
 EC Eau Cotière
 ET Eau de transition

Nb / Nb attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé correct au regard de celui attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé inférieur de plus de 10% à celui attendu



EcoType européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu		Classe			Biomasse		Abondance		Phyto
			Biom.	Abond.	Biomasse	Abondance	Phyto (moy)	valeur indice	EQR	valeur indice	EQR	EQR
ET méditerranée type lagune	FRDT04	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean	15 (18)	12 (18)				2.7	1		0.2	0.6
ET méditerranée type lagune	FRDT05a	Complexe du Narbonnais Ayrolle	15 (18)	12 (18)				1.3	1		0.67	0.83
ET méditerranée type lagune	FRDT05b	Complexe du Narbonnais Campagnol	15 (18)	12 (18)				18.3	0.18		0.05	0.12
ET méditerranée type lagune	FRDT06a	Complexe du Narbonnais Gruissan	15 (18)	12 (18)				1.4	1		0.49	0.75
ET méditerranée type lagune	FRDT08	Vendres	11 (18)	9 (18)				59.2	0.06		0	0.03
EC méditerranée type 2A	FRDC02c	Cap d'Agde	44 (72)	49 (72)				2.1	0.9	28.6	0.58	0.74
ET méditerranée type lagune	FRDT09	Etang du Grand Bagnas	6 (18)	3 (18)				16.2	0.21		0.12	0.16
ET méditerranée type lagune	FRDT10	Etang de Thau	15 (18)	12 (18)				4.1	0.81		0.21	0.51
EC méditerranée type 2A	FRDC02e	De Sète à Frontignan	69 (72)	72 (72)				1.9	1	26.4	0.63	0.82
EC méditerranée type 2A	FRDC02f	Frontignan - Pointe de l'Espiguette	34 (72)	38 (72)				3.2	0.59	23.7	0.7	0.65
ET méditerranée type lagune	FRDT11c	Etangs Palavasiens ouest	15 (18)	12 (18)				8.7	0.38		0.23	0.31
ET méditerranée type lagune	FRDT11b	Etangs Palavasiens est	15 (18)	12 (18)				13.1	0.25		0	0.13
ET méditerranée type lagune	FRDT11a	Etang de l'Or	15 (18)	12 (18)				36.3	0.09		0	0.05
ET méditerranée type lagune	FRDT12	Etang du Ponant	6 (18)	4 (18)				22.9	0.15		0.06	0.1
ET méditerranée type lagune	FRDT13e	Petite Camargue Marette	14 (18)	11 (18)				16.6	0.2		0.04	0.12
ET méditerranée type lagune	FRDT14a	Complexe Vaccarès	15 (18)	11 (18)				6.6	0.5		0.09	0.3
ET méditerranée type delta	FRDT21	Delta du Rhône	36 (72)	72 (72)				3.5	0.95	16.7	1	0.98
ET méditerranée type delta	FRDT20	Grand Rhône	56 (72)	65 (72)				5.7	0.58	13.8	1	0.79
ET méditerranée type lagune	FRDT14c	Camargue La Palissade	6 (18)	3 (18)				15.4	0.22		0.03	0.12
ET méditerranée type lagune	FRDT15a	Grand étang de Berre	15 (18)	11 (18)				12.4	0.27		0.2	0.23
ET méditerranée type lagune	FRDT15b	Etang de Berre Vaine	3 (18)	2 (18)				20.5	0.16		0.24	0.2
ET méditerranée type lagune	FRDT15c	Etang de Berre Bolmon	6 (18)	3 (18)				100.5	0.03		0	0.02
EC méditerranée type 1	FRDC04	Golfe de Fos	72 (72)	72 (72)				2.8	1	27.8	0.6	0.8
EC méditerranée type 2A	FRDC05	Côte Bleue	9 (72)	10 (72)				0.7	1	20	0.84	0.92
EC méditerranée type 3W	FRDC06b	Pointe d'Endoume - Cap Croisette et îles du Frioul	NA	71 (72)				NA	NA	9.9	1	NA
EC méditerranée type 3W	FRDC07a	îles de Marseille hors Frioul	4 (72)	3 (72)				0.2	1	0	1	1

Tableau 6 : Synthèse des évaluations pour l'indicateur phytoplancton - période 2007-2012

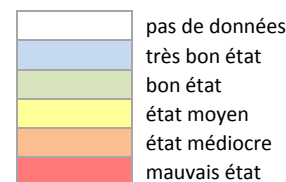
Nombre de résultats obtenus sur le nombre attendu pour chacun des indices

Classe de qualité pour chacun des deux indices + la moyenne des deux

Détails des résultats, en valeur de l'indice et en EQR

Masses d'eau (ME)
 EC Eau Cotière
 ET Eau de transition

Nb / Nb attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé correct au regard de celui attendu
 xx (xx) nombre de résultats observé inférieur de plus de 10% à celui attendu



Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu		Classe			Biomasse		Abondance		Phyto	
			Biom.	Abond.	Biomasse	Abondance	Phyto (moy)	valeur indice	EQR	valeur indice	EQR	EQR	EQR
EC méditerranée type 3W	FRDC07b	Cap croisette - Bec de l'Aigle	10 (72)	12 (72)				0.4	1	0	1	1	1
EC méditerranée type 3W	FRDC07e	Ilot Pierreplane - Pointe du Gaou	11 (72)	14 (72)				0.4	1	7.1	1	1	1
EC méditerranée type 3W	FRDC07g	Cap Cepet - Cap de Carqueiranne	72 (72)	72 (72)				0.8	1	12.5	1	1	1
EC méditerranée type 3W	FRDC07h	Iles du Soleil	45 (72)	50 (72)				0.4	1	2	1	1	1
EC méditerranée type 3W	FRDC08d	Ouest Fréjus - Pointe de la Galère	13 (72)	13 (72)				0.7	1	0	1	1	1
EC méditerranée type 3W	FRDC09a	Cap d'Antibes - Sud port Antibes	3 (72)	NA				0.3	1	NA	NA	NA	NA
EC méditerranée type 3W	FRDC09b	Port Antibes - Port de commerce de Nice	NA	58 (72)				NA	NA	3.4	1	NA	NA
EC méditerranée type 3W	FRDC09d	Cap d'Antibes - Cap Ferrat	NA	58 (72)				NA	NA	3.4	1	NA	NA
EC méditerranée type 3W	FRDC10c	Monte Carlo- Frontière italienne	NA	58 (72)				NA	NA	3.4	1	NA	NA
EC méditerranée type corse	FREC01ab	Pointe Palazzu - Sud Nonza	72 (72)	72 (72)				0.5	1	0	1	1	1
EC méditerranée type corse	FREC01c	Golfe de Saint-Florent	9 (72)	9 (72)				0.2	1	0	1	1	1
EC méditerranée type corse	FREC02ab	Cap Est de la Corse	43 (72)	41 (72)				0.3	1	0	1	1	1
EC méditerranée type corse	FREC02c	Littoral Bastiais	61 (72)	61 (72)				0.4	1	3.3	1	1	1
ET méditerranée type lagune	FRET01	Etang de Biguglia	7 (18)	7 (18)				143.2	0.02			0.03	0.03
ET méditerranée type lagune	FRET02	Etang de Diana	17 (18)	8 (18)				2.2	1			0.61	0.81
ET méditerranée type lagune	FRET03	Etang d'Urbino	8 (18)	8 (18)				2.8	1			0.46	0.73
ET méditerranée type lagune	FRET04	Etang de Palu	9 (18)	8 (18)				20.9	0.16			0.14	0.15
EC méditerranée type corse	FREC02d	Plaine Orientale	61 (72)	61 (72)				0.3	1	3.3	1	1	1
EC méditerranée type corse	FREC03b	Golfe de Porto-Vecchio	11 (72)	12 (72)				0.4	1	8.3	1	1	1
EC méditerranée type corse	FREC03c	Golfe de Santa Amanza	9 (72)	9 (72)				0.4	1	0	1	1	1
EC méditerranée type corse	FREC03ad	Littoral Sud Est de la Corse	46 (72)	48 (72)				0.3	1	2.1	1	1	1
EC méditerranée type corse	FREC03f	Goulet de Bonifacio	11 (72)	11 (72)				0.8	0.75	0	1	0.88	0.88
EC méditerranée type corse	FREC03eg	Littoral Sud Ouest de la Corse	42 (72)	48 (72)				0.3	1	0	1	1	1
EC méditerranée type corse	FREC04b	Golfe d'Ajaccio	18 (72)	12 (72)				0.9	0.67	8.3	1	0.83	0.83
EC méditerranée type corse	FREC04ac	Pointe Senetosa - Pointe Palazzu	15 (72)	15 (72)				0.4	1	0	1	1	1

5.1 Pertinence des évaluations au regard du nombre de résultats

Sur les 129 masses d'eau évaluées, 118 présentent une évaluation pour les deux indices, 11 pour un seul des deux indices. Le **tableau 7** ci-après donne la répartition du nombre de masses d'eau dans les différentes classes, pour l'indicateur phytoplancton intégré et pour chacun des indices biomasse et abondance.

Tableau 7 : répartition en classes des masses d'eau évaluées, pour chacun des deux indices et pour l'indicateur phytoplancton intégré

	1 Très bon	2 Bon	3 Moyen	4 Médiocre	5 Mauvais	Pas de données
Phytoplancton	63	32	8	10	5	11
Biomasse	77	22	10	8	8	4
Abondance	63	31	14	8	6	7

Etant donné le grand nombre de masses d'eau dont l'évaluation n'est pas pertinente au regard du nombre de résultats (voir **tableau 6**), les informations du **tableau 7** sont à prendre avec précaution. En effet, certaines évaluations reposent sur un nombre de résultats trop faible pour que l'évaluation soit pertinente. Par exemple, pour onze masses d'eau, l'indicateur phytoplancton n'a pas pu être calculé car un des deux indices ne comporte aucun résultat. De nombreuses autres masses d'eau ont un nombre de résultats inférieur de plus de 10% au nombre attendu. Rappelons que le nombre de résultats attendu sur six ans pour un échantillonnage mensuel est respectivement égal à :

- 48 (6 x 8) pour la chlorophylle en Mer du Nord, Manche et Atlantique, échantillonnée sur huit mois, de mars à octobre
- 72 (6 x 12) pour la chlorophylle dans les eaux côtières de Méditerranée, et pour le phytoplancton sur toutes les façades (sauf lagunes), échantillonnés toute l'année
- 18 (6 x 3) pour les paramètres mesurés en lagunes (chlorophylle et phytoplancton-cytométrie en flux), sur trois mois de juin à août

Les masses d'eau s'écartant de ces effectifs attendus de plus de 10% sont au nombre de 71 pour la biomasse (dont quatre sans aucun résultat), et de 72 pour l'abondance (dont sept sans aucun résultat). Au total, 77 masses d'eau sont concernés par un non-respect de ces critères pour au moins un des deux indices. Si on ne considère que les masses d'eau pour lesquelles tous les critères sont remplis, la répartition en classes devient (**tableau 8**) :

Tableau 8 : répartition en classes des masses d'eau évaluées, pour chacun des deux indices et pour l'indicateur phytoplancton intégré, après avoir retiré les masses d'eau ayant trop peu de données

	1 Très bon	2 Bon	3 Moyen	4 Médiocre	5 Mauvais	Nombre insuffisant de données
Phytoplancton	25	22	4	1	0	77
Biomasse	38	10	8	2	0	71
Abondance	29	21	6	1	0	72

5.2 Analyse détaillée des évaluations

L'objectif de la DCE étant le maintien ou la réhabilitation des masses d'eau dans un état très bon ou bon, on s'intéressera ici plus particulièrement aux masses d'eau qui ne respectent pas ce critère. Les tableaux suivants détaillent celles-ci par indice et par classe, en reprenant de façon résumée les éléments du **tableau 6** (synthèse globale des évaluations).

Dans les tableaux **9 à 14**, les codes couleur sont les suivants :

- masses d'eau côtières
- masses d'eau de transition
- Nb / Nb attendu :
 - xx (xx) nombre de résultats observé correct au regard de celui attendu très bon état
 - xx (xx) nombre de résultats observé inférieur de plus de 10% à celui attendu

5.2.1 Biomasse

Tableau 9 : Masses d'eau évaluées en classe 3 (état moyen) pour la biomasse

Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu	valeur indice	EQR
EC mer du nord 1/26b	FRAC01	Frontière belge à jetée de Malo	45 (48)	18.3	0.36
EC mer du nord 1/26b	FRAC02	Jetée de Malo à Est cap Griz nez	45 (48)	18.3	0.36
EC mer du nord 1/26b	FRAC03	Cap Griz nez à Slack	46 (48)	15.9	0.42
EC mer du nord 1/26b	FRAC05	La Warene à Ault	46 (48)	22	0.3
EC manche atlantique 1/26a	FRHC16	Le Havre - Antifer	48 (48)	12.7	0.26
ET manche atlantique	FRHT03	Estuaire de Seine - Aval	43 (48)	12.7	0.26
EC manche atlantique 1/26a	FRHC15	Côte Fleurie	48 (48)	13.2	0.25
EC manche atlantique 1/26a	FRHC14	Baie de Caen	48 (48)	12.7	0.26
EC manche atlantique 1/26a	FRGC44	Baie Vilaine - Côte	48 (48)	16.9	0.2
ET méditerranée type lagune	FRDT11c	Etangs Palavasiens ouest	15 (18)	8.7	0.38

Dix masses d'eau ont été évaluées en état moyen pour l'indice biomasse : toutes ont un nombre de résultats satisfaisant (ou proche d'être satisfaisant). Elles concernent :

- quatre masses d'eau côtières du littoral Artois Picardie : AC01 et AC02, évaluées par le même point ont des résultats identiques, AC03 est très proche du bon état (seuil = 15), AC05 est par contre très proche de l'état médiocre (seuil = 22.5)
- trois masses d'eau côtières et une masse d'eau de transition du littoral normand, au nord et au sud de la Seine
- une masse d'eau côtière du Sud Bretagne, avec un indice montrant qu'elle est plus proche de l'état médiocre (seuil = 20) que du bon état (seuil = 10)
- une lagune

A noter que HT03 ne sera plus évaluée puisque son statut a été confirmé turbide.

Tableau 10 : Masses d'eau évaluées en classe 4 (état médiocre) pour la biomasse

Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu	valeur indice	EQR
ET mer du nord	FRAT01	Somme	47 (48)	44.1	0.15
ET manche atlantique	FRHT05	Baie du Mont-Saint-Michel : fond de baie estuarien	47 (48)	31	0.11
ET méditerranée type lagune	FRDT05b	Complexe du Narbonnais Campagnol	15 (18)	18.3	0.18
ET méditerranée type lagune	FRDT09	Etang du Grand Bagnas	6 (18)	16.2	0.21
ET méditerranée type lagune	FRDT11b	Etangs Palavasiens est	15 (18)	13.1	0.25
ET méditerranée type lagune	FRDT13e	Petite Camargue Marette	14 (18)	16.6	0.2
ET méditerranée type lagune	FRDT14c	Camargue La Palissade	6 (18)	15.4	0.22
ET méditerranée type lagune	FRDT15a	Grand étang de Berre	15 (18)	12.4	0.27

Huit masses d'eau ont été évaluées en état médiocre pour l'indice biomasse :

- une masse d'eau de transition du littoral Artois Picardie, pour laquelle l'évaluation est pertinente au regard du nombre de résultats. La valeur de l'indice montre que l'évaluation ne prête pas à confusion : AT01 est même proche du mauvais état (seuil = 45)
- HT05 dont le statut a été confirmé turbide, ne sera plus évaluée
- six sont des lagunes, dont quatre pour lesquelles l'évaluation n'est pas loin d'être pertinente au regard du nombre de résultats. Pour celles-ci, les valeurs des indices s'échelonnent de valeurs proches de l'état moyen (seuil = 10) à des valeurs proches du mauvais état (seuil = 20)

Tableau 11 : Masses d'eau évaluées en classe 5 (mauvais état) pour la biomasse

Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu	valeur indice	EQR
ET méditerranée type lagune	FRDT01	Canet	6 (18)	64.7	0.05
ET méditerranée type lagune	FRDT08	Vendres	11 (18)	59.2	0.06
ET méditerranée type lagune	FRDT11a	Etang de l'Or	15 (18)	36.3	0.09
ET méditerranée type lagune	FRDT12	Etang du Ponant	6 (18)	22.9	0.15
ET méditerranée type lagune	FRDT15b	Etang de Berre Vaine	3 (18)	20.5	0.16
ET méditerranée type lagune	FRDT15c	Etang de Berre Bolmon	6 (18)	100.5	0.03
ET méditerranée type lagune	FRET01	Etang de Biguglia	7 (18)	143.2	0.02
ET méditerranée type lagune	FRET04	Etang de Palu	9 (18)	20.9	0.16

Huit masses d'eau ont été évaluées en mauvais état pour l'indice biomasse. Toutes sont des lagunes, pour lesquelles l'évaluation n'est pas pertinente au regard du nombre de résultats, trop différent du nombre attendu, à l'exception de DT11a. Il est donc difficile de commenter ces résultats.

5.2.2 Abondance

Tableau 12 : Masses d'eau évaluées en classe 3 (état moyen) pour l'abondance

Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu	valeur indice	EQR
EC mer du nord 1/26b	FRAC01	Frontière belge à jetée de Malo	60 (72)	53.3	0.31
EC mer du nord 1/26b	FRAC02	Jetée de Malo à Est cap Griz nez	60 (72)	53.3	0.31
EC mer du nord 1/26b	FRAC03	Cap Griz nez à Slack	68 (72)	55.9	0.3
EC mer du nord 1/26b	FRAC05	La Warenne à Ault	66 (72)	65.2	0.26
EC manche atlantique 1/26a	FRHC15	Côte Fleurie	72 (72)	43.1	0.39
EC manche atlantique 1/26a	FRGC42	Belle-Ile	66 (72)	39.4	0.42
EC manche atlantique 1/26a	FRGC45	Baie Vilaine - Large	72 (72)	41.7	0.4
EC manche atlantique 1/26a	FRGC44	Baie Vilaine - Côte	72 (72)	59.7	0.28
ET méditerranée type lagune	FRDT03	Etang de La Palme	8 (18)		0.24
ET méditerranée type lagune	FRDT04	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean	12 (18)		0.2
ET méditerranée type lagune	FRDT10	Etang de Thau	12 (18)		0.21
ET méditerranée type lagune	FRDT11c	Etangs Palavasiens ouest	12 (18)		0.23
ET méditerranée type lagune	FRDT15a	Grand étang de Berre	11 (18)		0.2
ET méditerranée type lagune	FRDT15b	Etang de Berre Vaine	2 (18)		0.24

Quatorze masses d'eau ont été évaluées en état moyen pour l'indice abondance. Elles concernent :

- les quatre masses d'eau côtières du littoral Artois Picardie déjà évaluées en état moyen pour la biomasse, avec AC05 proche de l'état médiocre comme pour la biomasse. Pour AC01 et AC02, le nombre de résultats est cependant insuffisant pour que l'évaluation soit pertinente
- une masse d'eau du littoral normand, différente de celle évaluée en état moyen pour la biomasse, dont l'indice est assez proche du bon état (seuil = 39)
- trois masses d'eau du sud Bretagne, dont deux (GC42 et GC45) sont très proches du bon état (seuil = 39), et une déjà évaluée en état moyen pour la biomasse (GC44)
- six lagunes, pour lesquelles l'évaluation n'est pas pertinente au regard du nombre de résultats, trop différent du nombre attendu

Tableau 13 : Masses d'eau évaluées en classe 4 (état médiocre) pour l'abondance

Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu	valeur indice	EQR
ET mer du nord	FRAT01	Somme	67 (72)	74.6	0.22
ET méditerranée type lagune	FRDT05b	Complexe du Narbonnais Campagnol	12 (18)		0.05
ET méditerranée type lagune	FRDT09	Etang du Grand Bagnas	3 (18)		0.12
ET méditerranée type lagune	FRDT12	Etang du Ponant	4 (18)		0.06
ET méditerranée type lagune	FRDT13e	Petite Camargue Murette	11 (18)		0.04
ET méditerranée type lagune	FRDT14a	Complexe Vaccarès	11 (18)		0.09
ET méditerranée type lagune	FRDT14c	Camargue La Palissade	3 (18)		0.03
ET méditerranée type lagune	FRET04	Etang de Palu	8 (18)		0.14

Huit masses d'eau ont été évaluées en état médiocre pour l'indice abondance :

- une masse d'eau de transition du littoral Artois Picardie, déjà évaluée en état médiocre pour la biomasse
- sept sont des lagunes, pour lesquelles l'évaluation n'est pas pertinente au regard du nombre de résultats, trop différent du nombre attendu

Tableau 14 : Masses d'eau évaluées en classe 5 (mauvais état) pour l'abondance

Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Nb / Nb attendu	valeur indice	EQR
ET méditerranée type lagune	FRDT01	Canet	3 (18)		0
ET méditerranée type lagune	FRDT08	Vendres	9 (18)		0
ET méditerranée type lagune	FRDT11b	Etangs Palavasiens est	12 (18)		0
ET méditerranée type lagune	FRDT11a	Etang de l'Or	12 (18)		0
ET méditerranée type lagune	FRDT15c	Etang de Berre Bolmon	3 (18)		0
ET méditerranée type lagune	FRET01	Etang de Biguglia	7 (18)		0.03

Six masses d'eau ont été évaluées en mauvais état pour l'indice abondance. Toutes sont des lagunes, pour lesquelles l'évaluation n'est pas pertinente au regard du nombre de résultats, trop différent du nombre attendu. Il est donc difficile de commenter ces résultats.

Indicateur intégré phytoplancton

L'analyse des résultats faite ci-dessus sur les masses d'eau évaluées dans une des classes 3, 4 ou 5 (états moyen, médiocre et mauvais) pour chacun des deux indices, combinée au critère de pertinence de l'évaluation au regard du nombre de résultats, permet d'établir une liste des masses d'eau pour lesquelles le résultat final sur l'indicateur phytoplancton est non discutable : voir le **tableau 15** ci-dessous, dans lequel on a ajouté les masses d'eau évaluées en très bon ou en bon état, pour lesquelles le résultat final sur l'indicateur phytoplancton est également non discutable au regard des mêmes critères.

Tableau 15 : masses d'eau dont l'évaluation pour l'indicateur phytoplancton intégré est pertinente au regard du nombre de résultats pour chacun des deux indices constitutifs de l'indicateur

Très bon état		
EC manche atlantique 1/26a	FRHC13	Côte de Nacre Est
EC manche atlantique 1/26a	FRHC10	Baie des Veys
EC manche atlantique 1/26a	FRHC09	Anse de Saint-Vaast la Hougue
EC manche atlantique 1/26a	FRHC60	Rade de Cherbourg
EC manche atlantique 1/26a	FRHC61	Cherbourg: intérieur grande rade
EC manche atlantique 1/26a	FRHC03	Ouest Cotentin
EC manche atlantique 1/26a	FRHC01	Archipel Chausey
EC manche atlantique 1/26a	FRHC02	Baie du Mont-Saint-Michel: centre baie
EC manche atlantique 1/26a	FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel
ET manche atlantique	FRGT02	Bassin Maritime - de la Rance
EC manche atlantique 1/26a	FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc
EC manche atlantique 1/26a	FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec
EC manche atlantique 1/26a	FRGC10	Baie - Lannion
EC manche atlantique 1/26a	FRGC47	Ile d Yeu
EC manche atlantique 1/26a	FRGC50	Vendée - Les Sables
EC manche atlantique 1/26a	FRFC01	Côte Nord-Est de l'Île d'Oléron
EC manche atlantique 1/26a	FRFC08	Côte Landaise
EC manche atlantique 1/26a	FRFC09	Lac d'Hossegor
ET manche atlantique	FRFT07	Estuaire Adour Aval
EC manche atlantique 1/26a	FRFC11	Côte Basque
ET manche atlantique	FRFT08	Estuaire Bidassoa
EC méditerranée type 2A	FRDC02e	De Sète à Frontignan
EC méditerranée type 1	FRDC04	Golfe de Fos
EC méditerranée type 3W	FRDC07g	Cap Cepet - Cap de Carqueiranne
EC méditerranée type corse	FREC01ab	Pointe Palazzu - Sud Nonza

Bon état		
EC manche atlantique 1/26a	FRHC16	Le Havre - Antifer
EC manche atlantique 1/26a	FRHC14	Baie de Caen
ET manche atlantique	FRHT06	Baie des Veys : fond de baie estuarien et chenaux d'Isigny et de Carentan
EC manche atlantique 1/26a	FRGC03	Rance - Fresnaye
EC manche atlantique 1/26a	FRGC16	Rade - Brest
EC manche atlantique 1/26a	FRGC20	Baie - Douarnenez
EC manche atlantique 1/26a	FRGC28	Concarneau - Large
EC manche atlantique 1/26a	FRGC34	Lorient - Groix
EC manche atlantique 1/26a	FRGC35	Baie d'Étel
EC manche atlantique 1/26a	FRGC42	Belle-Ile
EC manche atlantique 1/26a	FRGC36	Baie - Quiberon
EC manche atlantique 1/26a	FRGC39	Golfe - Morbihan
EC manche atlantique 1/26a	FRGC45	Baie Vilaine - Large
EC manche atlantique 1/26a	FRGC46	Loire Large
EC manche atlantique 1/26a	FRGC48	Baie - Bourgneuf
EC manche atlantique 1/26a	FRGC53	Pertuis Breton

EC manche atlantique 1/26a	FRFC02	Pertuis Charentais
ET manche atlantique	FRFT01	Estuaire Charente
ET manche atlantique	FRFT02	Estuaire Seudre
EC manche atlantique 1/26a	FRFC07	Arcachon aval
EC manche atlantique 1/26a	FRFC06	Arcachon amont
EC méditerranée type 2A	FRDC02a	Racou Plage - Embouchure de l'Aude

Etat moyen		
EC mer du nord 1/26b	FRAC03	Cap Griz nez à Slack
EC mer du nord 1/26b	FRAC05	La Wardenne à Ault
EC manche atlantique 1/26a	FRHC15	Côte Fleurie
EC manche atlantique 1/26a	FRGC44	Baie Vilaine - Côte

Etat médiocre		
ET mer du nord	FRAT01	Somme

5.3 Contribution des différents taxons à l'indice abondance

L'indice abondance étant calculé à partir des blooms de chacun des taxons identifiés dans les échantillons, il est possible de préciser la contribution des différents taxons à cet indice. Le **tableau 16** donne la liste des principaux taxons ayant contribué à cet indice, toutes régions de France confondues. Ont été retenus ici les taxons dont la contribution en nombre d'échantillons couvre 95% de la totalité des échantillons. Dans un certain nombre de cas, les taxons ont été regroupés, par exemple toutes les espèces d'un même genre peuvent être regroupées dans le genre (par ex. *Chaetoceros*).

Tableau 16 : liste des taxons ou groupes de taxons ayant contribué à l'indice abondance sur l'ensemble du littoral français, dans l'ordre décroissant du nombre d'échantillons concernés

Taxons ou groupes de taxons	Nombre d'échantillons avec bloom	Classe
<i>Chaetoceros</i>	293	Bacillariophyta
<i>Pseudo-nitzschia</i>	235	Bacillariophyta
<i>Leptocylindrus</i>	233	Bacillariophyta
<i>Skeletonema</i>	157	Bacillariophyta
<i>Asterionella + Asterionellopsis + Asteroplanus</i>	82	Bacillariophyta
<i>Phaeocystis</i>	73	Autres
<i>Rhizosolenia</i>	64	Bacillariophyta
<i>Thalassiosira + Porosira</i>	63	Bacillariophyta
<i>Guinardia</i>	59	Bacillariophyta
<i>Cryptophyceae</i>	44	Autres
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	42	Bacillariophyta
<i>Chaetocerotaceae</i>	37	Bacillariophyta
<i>Cerataulina</i>	32	Bacillariophyta
<i>Lepidodinium chlorophorum</i>	21	Dinophyceae
<i>Cryptomonadales</i>	15	Autres
<i>Prorocentrum</i>	12	Dinophyceae
<i>Lauderia + Schroederella</i>	11	Bacillariophyta
<i>Nitzschia</i>	10	Bacillariophyta
<i>Gymnodinium</i>	9	Dinophyceae
<i>Ditylum</i>	7	Bacillariophyta
<i>Bacillariaceae</i>	6	Bacillariophyta
<i>Thalassionema</i>	6	Bacillariophyta

La lecture du tableau montre que la classe des Bacillariophyta (diatomées) est largement prépondérante, les Dinophyceae (dinoflagellés) ne représentant qu'un faible pourcentage de la contribution à l'indice abondance.

Le détail des contributions par grande région littorale montre cependant des disparités. Le **tableau 17** compare les dix premiers taxons contributifs pour chacune des façades (correspondant au

découpage Agences de l'Eau). Dans ce tableau, les taxons ont été listés tels qu'ils ont été identifiés, c'est-à-dire non regroupés comme dans le tableau 16.

Tableau 17 : liste des dix premiers taxons contribuant à l'indice abondance, par façade, dans l'ordre décroissant du nombre d'échantillons concernés

Artois Picardie	Seine – Normandie	Loire - Bretagne	Adour - Garonne	Rhône - Méditerranée	Corse
<i>Phaeocystis</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Cryptophyceae</i>
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	<i>Guinardia delicatula</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	<i>Pseudo-nitzschia</i>	<i>Heterocapsa niei</i>
<i>Rhizosolenia imbricata + styliformis</i>	<i>Leptocylindrus</i>	<i>Leptocylindrus</i>	<i>Cryptomonadales</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Chaetoceros</i>
<i>Chaetoceros socialis + socialis f. radians</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Leptocylindrus danicus + curvatus</i>	<i>Leptocylindrus danicus + curvatus</i>	<i>Cryptophyceae</i>	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
<i>Pseudo-nitzschia, complexe delicatissima, groupe des fines</i>	<i>Rhizosolenia imbricata + styliformis</i>	<i>Leptocylindrus minimus</i>	<i>Leptocylindrus minimus</i>	<i>Pseudo-nitzschia, complexe delicatissima, groupe des fines</i>	
<i>Cryptophyceae</i>	<i>Phaeocystis</i>	<i>Chaetocerotaceae</i>	<i>Pseudo-nitzschia</i>	<i>Pseudo-nitzschia, complexe seriata, groupe des effilées</i>	
<i>Chaetoceros curvisetus + debilis + pseudocurvisetus</i>	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	<i>Pseudo-nitzschia, complexe delicatissima, groupe des fines</i>	<i>Pseudo-nitzschia, complexe delicatissima, groupe des fines</i>	<i>Leptocylindrus minimus</i>	
<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Pseudo-nitzschia, complexe seriata, groupe des larges</i>	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	<i>Pseudo-nitzschia, complexe seriata, groupe des larges</i>	<i>Leptocylindrus danicus + curvatus</i>	
<i>Guinardia delicatula</i>	<i>Leptocylindrus danicus + curvatus</i>	<i>Guinardia delicatula</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Paralia sulcata</i>	
<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	<i>Thalassiosira + Porosira</i>	<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	

Quatre genres phytoplanctoniques (ou espèces rattachées à ces genres) appartiennent systématiquement à cette liste de taxons contributifs dans toutes les façades (Corse mise à part) : il s'agit de *Chaetoceros*, *Leptocylindrus*, *Pseudo-nitzschia* et *Skeletonema*. Les dix premiers taxons pour chaque façade sont constitués uniquement de taxons de la classe Bacillariophyta, ou bien d'une « classe » notée Autres (pour tout ce qui n'est pas Bacillariophyta ou Dinophyceae). Les taxons appartenant aux Dinophyceae apparaissent généralement loin dans cette liste, à l'exception de *Lepidodinium chlorophorum*, classé 13^{ème} pour la façade Loire Bretagne. La contribution relative des Bacillariophyta, Dinophyceae, et autres classes sont décrites dans le **tableau 18** pour chacune des façades.

Tableau 18 : contribution en pourcentage, des différentes classes de phytoplancton à l'indice d'abondance, par façade

	Artois Picardie	Seine Normandie	Loire Bretagne	Adour Garonne	Rhône Méditerranée	Corse
Bacillariophyta	78	88	91	86	93	29
Dinophyceae	1	5	5	5	2	0
Autres classes	21	7	4	10	6	71

6 Evaluation de la biomasse par imagerie satellitaire

Une comparaison des évaluations de la biomasse faites par imagerie satellitaire avec celles obtenues à partir des données *in situ* a été rendue possible grâce aux travaux de Gohin & Bryère (*comm. pers.*).

Les cartes satellite présentées dans l'**annexe IX** ont été obtenues à partir de cartes interpolées multicapteurs quotidiennes 2007-2012. Les traitements réalisés sur les images sont similaires à ceux effectués sur les données *in situ* : calcul du percentile 90 pixel par pixel sur la même période de six années. A noter cependant que les données satellite disponibles ont été utilisées intégralement alors que les données *in situ* sont filtrées pour éviter les biais de sous- ou sur-échantillonnage (une donnée par masse d'eau et par mois). La visualisation des limites des masses d'eau sur chacune des cartes satellite permet une comparaison facile avec la carte biomasse correspondante. Le découpage géographique pour la présentation des cartes satellite est également identique à celui utilisé pour les données *in situ* (découpage de la France en neuf régions).

La comparaison des deux types d'évaluation montre une bonne cohérence globale entre les deux approches. A noter toutefois que les zones les plus côtières sont parfois masquées sur la carte satellite, faute de données en quantité suffisante pour une bonne estimation. Par contre, il est évident que les cartes satellite donnent une information extrêmement intéressante sur le large et sur le gradient côte-large, qui ne sont pas du tout appréhendées par les données *in situ* donnant une information moyennée sur l'ensemble de la masse d'eau, dépendant fortement du positionnement du point échantillonné. Il convient néanmoins de rappeler que certains points d'échantillonnage ont été repositionnés entre 2006 et 2008 suite aux informations données par l'imagerie satellitaire (Gohin *et al.*, 2008 ; Gohin & Oger-Jeanneret, 2009) L'examen région par région montre que les évaluations *in situ* sont le plus souvent corroborées par l'estimation satellite, avec quelques nuances, par exemple :

En Artois Picardie, l'évaluation en état moyen de l'ensemble des masses d'eau est clairement établie pour la bande littorale très côtière contenant les masses d'eau.

En Normandie, si l'état moyen du sud de la Seine et le très bon état de l'ouest Cotentin sont confirmés, l'estimation satellite semble plus sévère sur la côte est du Cotentin (entre la baie des Veys et St Vaast La Hougue).

En Bretagne nord, le très bon état est confirmé sur l'ensemble de la côte.

En Bretagne ouest, l'estimation satellite est un peu plus sévère en rade de Brest et en baie de Douarnenez (bon état au lieu de très bon état).

En Bretagne sud et Loire, les deux méthodes donnent des résultats tout à fait cohérents, en particulier pour la baie de Vilaine-côte, clairement en état moyen, et la sortie de l'estuaire de la Loire en bon état.

En Adour Garonne, les masses d'eau trop étroites ou pas très lisibles en imagerie satellite (Pertuis, Arcachon) rendent la comparaison difficile, mais il ne semble pas y avoir de doute sur un état bon ou très bon de ces masses d'eau.

En Méditerranée ouest, les résultats sont cohérents dans les masses d'eau côtières (les lagunes n'étant pas « lisibles » en images satellite), à l'exception du Golfe de Fos pour lequel l'estimation satellite est plus sévère (état bon à moyen au lieu de très bon état).

En Méditerranée est, le très bon état est confirmé dans toutes les masses d'eau côtières.

En Corse, le très bon état est confirmé dans toutes les masses d'eau côtières. Par contre, le golfe d'Ajaccio est jugé plus sévèrement par les données *in situ* que par le satellite.

En conclusion, dans un certain nombre de masses d'eau, l'imagerie satellitaire pourrait être utilisée seule pour l'évaluation de l'indice biomasse. Il est donc recommandé de valider la méthode d'évaluation par imagerie satellitaire, qui a l'avantage de fournir une évaluation nuancée sur un éventuel gradient côte-large dans la masse d'eau, mais aussi de fournir une évaluation pour les masses d'eau non surveillées *in situ*. Il serait cependant nécessaire d'ajouter à ces cartographies une estimation chiffrée, à l'instar de ce qui est fourni pour les évaluations réalisées à partir des données *in situ*.

7 Grilles MET de Mer du Nord et Manche Atlantique

Une étude comparative a été faite en 2010, pour tenter d'affiner les grilles des masses d'eau de transition de la Mer du Nord et de Manche Atlantique, pour la biomasse. Elle a donné lieu au document Léopold (2010a), dont l'argumentaire et les conclusions sont résumés ci-dessous.

7.1 Contexte

En l'absence d'accord formel dans le Groupe européen d'Intercalibration Géographique Nord-Est Atlantique (GIG-NEA) sur les masses d'eau de transition, la France a appliqué pour celles-ci la même métrique (P90 des mesures de chlorophylle-a), la même grille et les mêmes valeurs de référence que pour les eaux côtières adjacentes (Soudant & Belin, 2010) : la seule masse d'eau évaluée de la Mer du Nord (FRAT01 - Somme) est donc évaluée comme les MEC appartenant au type européen 1/26b (Mer du Nord), toutes les autres MET sont évaluées comme les MEC appartenant au type 1/26a (Manche-Atlantique).

Afin de prendre en compte les variabilités naturelles inhérentes au système estuarien, et suite à la réunion d'intercalibration DCE COAST à Chypre en décembre 2010, Mike Best (coordinateur du GIG-NEA) avait proposé de considérer la salinité moyenne des MET dans l'évaluation de celles-ci. En effet, en eaux estuariennes, des valeurs plus fortes sont souvent observées pour la chlorophylle et les blooms de phytoplancton, en particulier dans les zones de salinité faible (Best, 2009). Les grilles et les valeurs de référence pour la biomasse pourraient alors être différentes selon la classe de salinité dans laquelle se situe la MET. Les deux classes de salinité proposées étaient les suivantes : salinité faible à moyenne (entre 1 et 25), salinité forte (supérieure à 25).

Trois propositions étaient faites, résumées dans le **tableau 19**. Elles sont basées sur les principes suivants : les grilles sont modifiées à la hausse pour les salinités faibles seulement dans la proposition 1, modifiées à la hausse pour les deux classes de salinité dans la proposition 2, modifiées plutôt à la baisse dans tous les cas dans la proposition 3.

Tableau 19 : propositions de modifications des valeurs de référence et des grilles des MET de Mer du Nord et de Manche Atlantique, pour la biomasse (chlorophylle-a), en fonction des classes de salinité (d'après Best, 2009)

Type ME		1/26b	1/26a		
Actuellement	Val. Réf.		6.67	3.33	
	Grille	TBon/Bon	10	5	
		B/Moy.	15	10	
		Moy/Méd.	22.5	20	
		Méd./Mauv.	45	40	
Classe salinité		Forte	Forte	Faible à moyenne	
Proposition 1	Val. Réf.		6.67	3.33	6.67
	Grille	TBon/Bon	10	5	10
		B/Moy.	15	10	15
		Moy/Méd.	22.5	20	22.5
		Méd./Mauv.	45	40	45
Proposition 2	Val. Réf.		6.67	3.33	6.67
	Grille	TBon/Bon	12.5	6	12.5
		B/Moy.	19	12.5	19
		Moy/Méd.	28	25	28
		Méd./Mauv.	56	50	56
Proposition 3	Val. Réf.		5	5	3
	Grille	TBon/Bon	6	6	10
		B/Moy.	10	10	12
		Moy/Méd.	15	15	18
		Méd./Mauv.	20	20	25

7.2 Résultats

L'exercice réalisé en 2010 a été actualisé avec les données de la présente évaluation. N'ont été retenues que les MET non turbides avec un nombre suffisant de données pour le calcul de l'indice biomasse. La classe de salinité a été calculée à partir de la moyenne et de la médiane des données de salinité, sur le seul point ayant contribué au calcul de l'indice biomasse pour chacune des masses d'eau. Les résultats comparés de la moyenne et de la médiane ne conduisent à aucune ambiguïté pour l'affectation de la classe de salinité : une seule masse d'eau dans celles retenues est assignée à une classe de salinité faible à moyenne (GT18 – La Laïta), toutes les autres étant associées à la classe de salinité forte.

Les résultats des modifications qui pourraient affecter les masses d'eau retenues, si ces propositions étaient appliquées, sont détaillés dans le **tableau 20**.

Tableau 20 : modifications de classe pour l'indice biomasse, dans chacune des MET retenues, en fonction des trois propositions décrites dans le tableau 19.

Ecotype européen	Code ME	Libellé ME	Biomasse		Sali 2007-2012		Classe Sali	Nouvelle classe biomasse		
			Classe	Valeur indice	moyenne	médiane		Prop. 1	Prop. 2	Prop. 3
ET mer du nord	FRAT01	Somme		44.1	32.5	32.8	Forte			
ET manche atlantique	FRHT06	Baie des Veys : fond de baie estuarien...		5.2	33.5	33.6	Forte			
ET manche atlantique	FRGT02	Bassin Maritime - de la Rance		4.3	32.8	33.5	Forte			
ET manche atlantique	FRGT07	Penzé		4	30.1	31.3	Forte			
ET manche atlantique	FRGT13	Goyen		2.8	31.1	32.9	Forte			
ET manche atlantique	FRGT16	Aven		5.4	26.8	30.2	Forte			
ET manche atlantique	FRGT17	Belon		3.7	29.4	31.0	Forte			
ET manche atlantique	FRGT18	Laïta		9	17.0	19.8	Faible - Moy.			
ET manche atlantique	FRFT01	Estuaire Charente		8	31.8	33.0	Forte			
ET manche atlantique	FRFT02	Estuaire Seudre		7.1	32.4	33.4	Forte			
ET manche atlantique	FRFT07	Estuaire Adour Aval		1.8	26.2	34.0	Forte			
ET manche atlantique	FRFT08	Estuaire Bidassoa		4.8	29.9	33.3	Forte			

Les propositions 1 et 2 améliorent le statut pour respectivement une et trois masses d'eau (modification Bon en Très Bon). La proposition 3 donne des résultats contrastés, avec les trois mêmes masses d'eau également améliorées, mais une masse d'eau qui est par contre dévaluée.

Etant donné que les résultats de cet exercice, déjà présentés en 2010, n'ont jamais donné lieu à aucun retour des experts et instances régionales, il n'est pas possible actuellement de conclure sur l'intérêt de modifier ou non les grilles et les valeurs de référence pour ces MET. Au vu des résultats actualisés présentés ci-dessus, l'intérêt d'une modification reste faible, tout au moins pour les MET qui ont pu être utilisées pour cet exercice. Nous proposons donc de reporter la décision de modifier les grilles et valeurs de référence : (i) après l'examen des MET bretonnes qui n'ont pas pu être évaluées faute de données présentes dans Quadrige², (ii) après l'examen des conclusions qui seront faites sur l'étude pressions en cours, (iii) et après les conclusions du dernier round de l'inter-calibration européenne qui devrait s'intéresser aux MET.

8 Sites de référence : état des lieux et pertinence

Les conditions de référence sont établies pour chaque type de masse d'eau, afin de disposer des critères nécessaires à l'évaluation de la qualité des masses d'eau, qui consiste à comparer leur état à un état dit de référence, c'est-à-dire pas ou très peu impacté par les activités humaines.

Une première liste de sites pouvant être considérés comme des sites de référence pour le phytoplancton avait été arrêtée le 14 février 2006 par le groupe de travail national DCE eaux littorales. Le choix de ces sites était basé sur les données disponibles et sur des avis d'experts. Les mises à jour effectuées ensuite dans cette liste ont été répertoriées dans le rapport Pellouin-Grouhel *et al.* (2008), puis dans le rapport Léopold (2010b). En effet, certains sites proches de la côte ont été remplacés en 2007-2008 par des sites plus au large, dans le cadre de la réorganisation de la surveillance pour répondre à la DCE.

Le **tableau 21** ci-dessous synthétise l'état actuel des sites de référence, avec les modifications apportées depuis 2006.

Le rapport de Buchet (2010), effectué dans le cadre de la convention Ifremer / Onema 2009, a réalisé une première évaluation de la pertinence du choix des sites du réseau de référence désignés en 2006, et a précisé, pour chaque élément de qualité biologique, les méthodes ayant conduit à la définition des conditions de référence. Les résultats des différentes évaluations réalisées sur les données de trois périodes de six ans distinctes incluant les années 2002 à 2009, ont été analysées en ciblant les sites de référence. L'exercice avait pour but de déterminer si le statut de site de référence s'avérait pertinent ou non, en comparant le résultat de l'évaluation pour chacun des indices biomasse et abondance avec la valeur de référence de la métrique pour le type considéré. Les conclusions de ce rapport sont reprises dans le **tableau 22** ci-dessous (avant dernière colonne). Les résultats de la présente évaluation, réalisée sur la période 2007-2012 ont permis d'actualiser cet exercice (voir dernière colonne).

Le travail de définition et de consolidation de ces sites de référence reste donc à finaliser. En effet, il devra être effectué non seulement au regard des valeurs prises par les métriques de biomasse et d'abondance sur ces sites (comparaison par rapport aux valeurs de référence utilisées), mais aussi et surtout au regard des données sur les pressions disponibles sur les masses d'eau hébergeant ces sites, à la manière de ce qui a été fait lors de l'inter-calibration (valeur du NID, taux de renouvellement, mélange, etc...). Il est donc nécessaire d'attendre les conclusions de l'étude sur les pressions pour donner un avis définitif sur la pertinence ou non de ces sites de référence, et dans le cas où certains s'avéreraient définitivement non pertinents, pour avoir des éléments objectifs permettant de définir d'autres sites de référence.

Tableau 21 : liste actuelle des sites de référence pour l'élément de qualité phytoplancton

Masse d'eau	Typologie	Sites de référence proposés en 2006			Mise à jour ultérieure		Commentaires
		Mnémo	Libellé.point	Commentaires	Mnémo	Libellé.point	
FRHC60	C16		Cherbourg port	Point remplacé par	016-P-025	Digue de Querqueville	
FRHC01	C17	019-P-001	Chausey				
FRHC03	C17	018-P-054	Donville	Point supplémentaire			
FRGC07	C1		Bréhat	Point remplacé par	027-P-028	Loguivy	
FRGC11	C11				033-P-029	St Pol large	Point ajouté
FRGC18	C2		Ouessant	Point remplacé par	037-P-086	Ouessant - Youc'h korz	
FRGC34	C10		Groix nord	Point remplacé par	049-P-020	Lorient 16	
FRGC47	C14		Port Joinville	Point remplacé par	072-P-005	Ile d'Yeu est	
FRFC07	C10	087-P-008	Arcachon - Bouée 7				
FRDC01	C18	094-P-002	Banyuls-Sola				
FRDT02	T10		Salses Leucate	Point remplacé par	097-P-093	LES - Leucate Sud	
					097-P-091	LEN - Leucate Nord	
FRDT03	T10	098-P-014	LAP - La Palme				
FRDC02c	C19	102-P-026	Agde				
FRDT19	T12		Bac de Barcarin	Point supprimé			
FRDT21	T12	106-P-011	Rousty	Point supprimé			
FRDC07h	C22	113-P-010	Ile du soleil				
FRDC09c	C25	114-P-058	Villefranche				ME non évaluée, mais le point appartient bien à cette ME, et est utilisé pour les ME FRDC09b et FRDC09d, de même typologie
FREC01ab	C23	122-P-083	Calvi				Ce point n'apparaît plus dans la mise à jour de 2010, est il toujours un point de référence ?
FRET03	T10	119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	Point supprimé			
FRET04	T10				120-P-002	Palu	
FREC02d	C26		Plaine orientale	Point remplacé par	115-P-008	Sud Bastia	
FREC04ac	C24				122-P-084	Cargèse	Point ajouté

Tableau 22 : Commentaires sur le statut de site de référence, d'après l'étude Buchet (2010), et d'après les résultats de la présente évaluation

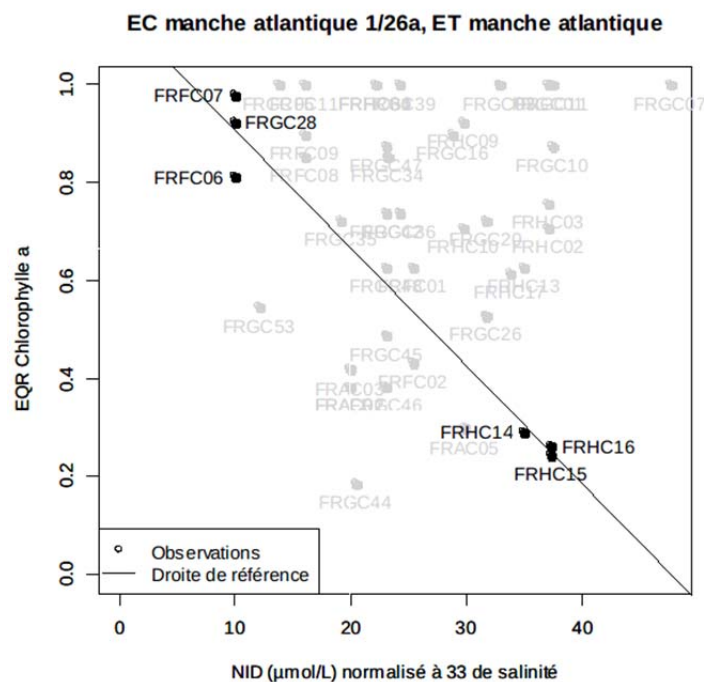
Groupe européen	ME	Typologie	Point de référence	Conclusions de l'évaluation Buchet (2010) sur le statut de site de référence	Commentaires sur le statut de site de référence au vu de la présente évaluation
1/26a	FRHC60	C16	Digue de Querqueville	Statut confirmé	Statut valide
1/26a	FRHC01	C17	Chausey	Statut problématique au regard des résultats et/ou du nombre de données disponibles	Statut valide (résultats largement inférieurs aux seuils TB/B pour biomasse et abondance et nombre de données suffisant)
1/26a	FRHC03	C17	Donville	Statut problématique au regard des résultats et/ou du nombre de données disponibles	Statut reste problématique (malgré un nombre suffisant de données, les résultats sont trop proches des seuils TB/B pour biomasse et abondance)
1/26a	FRGC07	C1	Loguivy	Statut problématique au regard des résultats et/ou du nombre de données disponibles	Statut valide (résultats inférieurs aux seuils TB/B pour biomasse et abondance et nombre de données suffisant)
1/26a	FRGC11	C11	St Pol large	Statut problématique au regard des résultats et/ou du nombre de données disponibles	Statut valide (résultats inférieurs aux seuils TB/B pour biomasse et abondance, malgré un nombre de données légèrement insuffisant pour abondance)
1/26a	FRGC18	C2	Ouessant - Youc'h korz	Statut confirmé	Statut problématique (nombre de données insuffisant)
1/26a	FRGC34	C10	Lorient 16	Statut fondamentalement remis en cause au regard des résultats	Statut reste remis en cause, à cause des résultats abondance
1/26a	FRGC47	C14	Ile d'Yeu est	Statut fondamentalement remis en cause au regard des résultats	Statut valide (résultats largement inférieurs aux seuils TB/B pour biomasse et abondance et nombre de données suffisant)
1/26a	FRFC07	C10	Arcachon - Bouée 7	Statut fondamentalement remis en cause au regard des résultats	Statut reste remis en cause, à cause des résultats abondance
3W	FRDC01	C18	Banyuls-Sola	Statut problématique au regard des résultats et/ou du nombre de données disponibles	Statut reste problématique (nombre de données insuffisant)
Lagunes	FRDT02	T10	LES - Leucate Sud	Statut problématique au regard des résultats et/ou du nombre de données disponibles	Statut problématique (nombre de données insuffisant)
			LEN - Leucate Nord	Statut confirmé	
Lagunes	FRDT03	T10	LAP - La Palme	Statut confirmé	Statut problématique (nombre de données insuffisant)
2A	FRDC02c	C19	Agde	Statut fondamentalement remis en cause au regard des résultats	Statut problématique (nombre de données insuffisant)
3W	FRDC07h	C22	Ile du soleil	Statut confirmé	Statut problématique (nombre de données insuffisant)
3W	FRDC09c	C25	Villefranche		Statut problématique (absence de résultats biomasse et nombre de données insuffisant pour abondance)
Corse	FREC01ab	C23	Calvi		Statut valide (résultats largement inférieurs aux seuils TB/B pour biomasse et abondance et nombre de données suffisant)
Lagunes	FRET04	T10	Palu	Statut fondamentalement remis en cause au regard des résultats	Statut problématique (nombre de données insuffisant)
Corse	FREC02d	C26	Sud Bastia		Statut problématique (nombre de données insuffisant)
3W	FREC04ac	C24	Cargèse	Statut confirmé	Statut problématique (nombre de données insuffisant)

9 Interprétation des données chlorophylle en fonction des données nutriments

Ce paragraphe est extrait de la présentation faite à la réunion du GIG-NEA à Lisbonne en janvier 2013, d'après les travaux de Daniel & Soudant (en cours).

Dans le cadre de l'indicateur nutriments, la relation entre les concentrations en chlorophylle-a et les concentrations hivernales en Azote Inorganique Dissous (NID) est étudiée. Les masses d'eau sont regroupées en « écotypes nutriments » correspondant globalement à un bassin versant (31 écotypes à ce jour pour la Manche et l'Atlantique). La droite de dilution obtenue dans chaque écotype avec l'ensemble des concentrations de NID mesurées pendant six ans en hiver est utilisée pour normaliser la concentration de NID à 33 de salinité de façon à permettre une comparaison des différents écotypes. Une concentration NID normalisée est donc attribuée à chacune des masses d'eau appartenant à un même écotype.

Puis chaque masse d'eau est positionnée sur un graphique EQR chlorophylle vs NID normalisé, les EQRs élevés correspondant à des concentrations faibles en chlorophylle et vice-versa.



Par exemple pour les données 2006-2011 (d'après Daniel & Soudant, en cours), on observe que la majorité des masses d'eau se situent dans le « triangle » NID faible/chlorophylle faible (ex : FRGC28 Concarneau Large, FRFC06 Arcachon amont, FRFC07 Arcachon aval), NID élevé/chlorophylle faible (ex : FRGC07 Paimpol-Perros-Guirec, FRGC16 Rade de Brest), NID élevée/chlorophylle élevée (ex : FRHC14 Baie de Caen, FRHC15 Côte fleurie, FRHC16 Le Havre Antifer). Ceci montre qu'une faible concentration de NID ne peut provoquer de fortes concentrations de chlorophylle. Par contre, des concentrations élevées en nutriments ne conduisent pas obligatoirement à de fortes concentrations en chlorophylle-a. Ceci explique la difficulté d'établir un lien direct entre nutriments et chlorophylle-

a, et met en évidence l'importance de facteurs autres, tels que l'hydrodynamisme, les matières en suspension, la nature du sédiment, la limitation du phytoplancton par un autre nutriment, etc.

10 Indices de composition en développement

L'indice composition n'est pas défini en France, et il n'a pas fait l'objet de discussions dans les groupes d'intercalibration, que ce soit dans le GIG-NEA ou dans le GIG-MED. En France, des travaux ont toutefois été menés dans le cadre des conventions Ifremer / ONEMA, pour tenter de définir un indice de composition pour le phytoplancton. Ils sont résumés ci-dessous (extrait des résumés et/ou des conclusions des rapports, et des fiches des conventions Ifremer / ONEMA).

10.1 Ensemble du littoral métropolitain

Une étude a été réalisée dans le cadre de la convention Ifremer ONEMA 2010.

Rapport Soudant & Belin (2011)

L'objectif de ces travaux était de présenter succinctement le traitement statistique de la notion de composition en écologie, au travers d'une étude bibliographique, et d'appliquer une des méthodes aux données disponibles. Ceci a conduit à désigner la richesse spécifique et l'indice de Berger-Parker comme pertinents afin d'élaborer un indice composition pour l'élément de qualité phytoplancton, compte tenu de la nature des données disponibles et des qualités attendues de l'indice.

Le traitement réalisé reste cependant préliminaire, et mérite un travail de plus grande ampleur. Ainsi, il serait sans doute nécessaire de faire une classification ascendante hiérarchique sur la richesse pour au moins différencier la Méditerranée et le reste du littoral métropolitain. Il faudrait évaluer l'impact de la saisonnalité et la prendre en compte. En ce qui concerne les données, les agrégations temporelles et spatiales doivent être anticipées ainsi que les éléments de confiance et précision. L'ensemble de ce processus devrait aboutir à un EQR qui se combinera facilement aux autres indices.

10.2 Manche Atlantique

Une étude a été réalisée dans le cadre de la convention Ifremer / ONEMA 2010. Une autre étude est en cours dans le cadre de la convention 2013, elle sera prolongée dans la convention 2014.

Rapport Caffier & Artigas (2010)

Cette étude avait pour objectif de synthétiser les connaissances sur la dynamique phytoplanctonique en estuaire, afin d'adapter aux mieux les indicateurs DCE de ce compartiment à ces environnements très variables à l'interface entre les eaux douces continentales et les eaux salées marines.

Cette étude a surtout été bibliographique dans la mesure où les données disponibles concernant le phytoplancton en estuaire sont faibles. En effet, ces écosystèmes sont souvent considérés comme des zones d'accumulation du phytoplancton et non pas comme des zones de productions. Pourtant,

à la vue de cette synthèse il apparaît que la production phytoplanctonique peut être très importante dans ces milieux.

La caractérisation des estuaires est actuellement principalement basée sur des critères morphologiques. Afin d'améliorer les indicateurs phytoplancton il pourrait être intéressant d'adopter une classification mixte, intégrant les principales caractéristiques physiques (marnage, débit, turbidité, limites de salinité) et le comportement du phytoplancton (biomasse, composition). A la vue de la diversité des comportements phytoplanctoniques au sein d'estuaires possédant des caractéristiques physiques similaires, il est nécessaire de ne pas réaliser une simplification hâtive de ces milieux dans le seul but d'adapter les indicateurs existants dans ces écosystèmes. Des analyses plus poussées sur des séries temporelles réalisées sur le long terme sont indispensables pour construire des indicateurs simples, pertinents et applicables sur l'ensemble des estuaires français de la façade Atlantique.

Fiche n°3 convention Ifremer / ONEMA 2013 – Partie Manche Atlantique

Cette fiche concerne une étude menée, pour la partie Manche Atlantique, par les laboratoires d'Ifremer Nantes et Brest, et le laboratoire LOG-CNRS-ULCO de Wimereux. Des rapports préliminaires ont été livrés en février 2014, et l'étude est poursuivie en 2014.

Les travaux antérieurs montrent que la construction d'un indice de composition doit tenir compte de la diversité de l'ensemble du phytoplancton, ce qui requiert donc des informations supplémentaires à celles données par les dénombrements effectués au microscope optique, qui ne concernent pour la plupart que le micro-phytoplancton, et occultent le nano et le pico-phytoplancton, dont l'importance dans la diversité du phytoplancton est pourtant cruciale.

Pour la partie Manche Atlantique, afin d'appréhender la diversité du phytoplancton dans toutes ses composantes, il est proposé de considérer les autres composants du phytoplancton, tels que le nano et le pico-phytoplancton. Ceux-ci peuvent être mesurés par différentes techniques, qui sont complémentaires : cytométrie en flux traditionnelle ou cytométrie en flux permettant d'enregistrer le profil optique de chaque particule, analyse des pigments par HPLC, fluorescence spectrale, biodiversité génétique. La première orientation de cette étude est la comparaison des résultats obtenus à partir de différentes techniques. La deuxième orientation est l'acquisition de données complémentaires à celles des dénombrements effectués dans le cadre des réseaux Ifremer (REPHY, SRN, RHLN), avec par exemple : dénombrements taxinomiques, réalisés au microscope optique, dénombrements effectués à l'aide du système couplé FlowCAM / ZooPhytoImage, mesures en cytométrie en flux de type CytoSense, mesures de fluorescence totale et de la fluorescence spectrale sur des systèmes de mesures en continu de type bouée MAREL ou en systèmes embarqués de type « ferrybox », analyses de pigments par HPLC, mesures de la diversité génétique.

10.3 Méditerranée eaux côtières

Une synthèse bibliographique a été réalisée par Goffart (2010b), et une étude sur le développement d'un indice composition dans les eaux côtières de Méditerranée a donné lieu à deux rapports dans le cadre des conventions Ifremer / ONEMA (Goffart, 2011 ; Goffart, 2013). La suite de cette étude est en cours dans le cadre de la convention 2013.

Rapport Goffart (2013)

L'indice de composition phytoplanctonique *IC Medit* vise à caractériser d'éventuelles altérations de la composition des communautés phytoplanctoniques des eaux côtières méditerranéennes en relation avec les principales pressions polluantes agissant sur le littoral.

IC Medit est un indice de composition phytoplanctonique original qui utilise la signature pigmentaire du phytoplancton comme méthode de détermination rapide de la composition floristique. L'objectif principal du projet est de valider l'indice dans des masses d'eau côtières méditerranéennes caractérisées par un gradient croissant d'eutrophisation.

L'analyse du contenu pigmentaire du phytoplancton prélevé dans des sites corses soumis à un gradient croissant de pressions polluantes a permis d'identifier les groupes les plus sensibles aux pressions choisies : aquaculture, mouillages forains, apports terrigènes et pressions saisonnières multiples. Le choix des deux grands groupes retenus pour faire partie de l'indice (groupe DiDiCry : diatomées, dinoflagellés et cryptophycées d'une part, et groupe CYANOS : cyanobactéries d'autre part) est conforté par les données issues des milieux très impactés. Des réflexions sur les méthodes de calcul des courbes de référence et les seuils sont en cours.

Fiche n°3 convention Ifremer / ONEMA 2013 – Partie Méditerranée

Cette fiche concerne une étude menée, pour la partie Méditerranée, par le laboratoire STARESO de Calvi (Université de Liège) et par le laboratoire d'Ifremer Toulon. Le rapport est en cours.

Les travaux antérieurs montrent que la construction d'un indice de composition doit tenir compte de la diversité de l'ensemble du phytoplancton, ce qui requiert donc des informations supplémentaires à celles données par les dénombrements effectués au microscope optique, qui ne concernent pour la plupart que le micro-phytoplancton, et occultent le nano et le pico-phytoplancton, dont l'importance dans la diversité du phytoplancton est pourtant cruciale.

Pour la partie Méditerranée, l'étude concerne la validation de l'indice de composition phytoplanctonique *IC Medit* dans des masses d'eau côtières méditerranéennes caractérisées par un gradient croissant d'eutrophisation : traitement complet des données de terrain acquises de mars 2012 à février 2013 et intégration des résultats obtenus dans les eaux côtières corses et celles de la région PACA.

10.4 Méditerranée lagunes

Une étude sur le développement d'un indice composition dans les lagunes de Méditerranée a donné lieu à un rapport dans le cadre des conventions Ifremer / ONEMA (Dubroca, 2011). La suite de cette étude est en cours.

Dubroca (2011)

Ce rapport définit un indicateur de composition phytoplanctonique basé sur la composition pigmentaire pour les lagunes du pourtour méditerranéen français dans le cadre de la DCE. En utilisant les concentrations de cinq pigments chlorophylliens apparentés à cinq groupes phytoplanctoniques mesurés pendant les mois de juin, juillet et août entre 2006 et 2010, sept

indicateurs ont été élaborés en se basant sur la littérature existante sur ce sujet. En utilisant les concentrations en azote et phosphore total comme proxy des pressions liées à l'eutrophisation, 210 modèles de réponses des indicateurs aux concentrations en nutriments ont été testés à l'aide de modèles linéaires généralisés. L'indicateur répondant le mieux au gradient de pression représenté par les concentrations en phosphore total est le quantile à 10% des proportions de cyanophytes dans les lagunes sur la période considérée. L'EQR correspondant répond de manière satisfaisante au gradient de pression et complète l'information apportée par les indices de biomasse et d'abondance phytoplanctonique existants implémentés par le Réseau de Suivi Lagunaire.

Suites études indice composition en lagunes

Les conclusions d'une réunion du 15 janvier 2013 sur ce sujet sont les suivantes :

Suite au travail de Dubroca (2011), les indices Shannon et statut trophique sont abandonnés et le traitement des données cyanophycées est poursuivi, avec le retrait de certains types de lagunes, la prise en compte des pressions en N et P sous forme minérale et non totale.

De nouvelles perspectives de recherche ont été présentées par l'UMII de Montpellier, notamment : (i) une étude de la diversité génomique des communautés phytoplanctoniques dans un contexte d'eutrophisation, en vue de mettre en évidence les relations mer-lagune et l'origine des apports nutritifs, (ii) une thèse UMII en partenariat Ifremer, intitulée *Trajectoires d'évolution des communautés phytoplanctoniques au cours du processus de restauration écologique des milieux lagunaires méditerranéens*.

11 Bibliographie

Aminot A., Kérouel R., 2004. Hydrologie des écosystèmes marins. Paramètres et analyses. Éd. Ifremer, 336 p.

Aminot A., Kérouel R., 2007. Dosage automatique des nutriments dans les eaux marines. Méthodes en flux continu. Éd. Ifremer, 188 p.

Anonyme, 2013. Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales (eaux côtières et eaux de transition) en vue de la mise à jour de l'état des lieux 2013. Publication du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, février 2013. 128 p.

Belin C. & Daniel A., 2013. 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. Rapport réalisé dans le cadre de la convention Ifremer / ONEMA 2012. 51 p.

Belin C. & Neaud-Masson N., octobre 2012. Cahier de Procédures REPHY 2012-2013. Document de prescription. Document Ifremer/ODE/DYNECO/VIGIES/12-07.

http://envlit.ifremer.fr/content/download/81386/558742/version/4/file/Cahier_REPHY_2012_version_finale_12_sep_+2012.pdf

Best M., 2009. Development and testing of eutrophication assessment metrics for the use in UK transitional waters in the application of the Water Framework Directive. Assessment using measurements of chlorophyll a. Environment Agency for England and Wales.

Böhmer J., Birk S., Willby N., Phillips G. & Poikane S., 2011. Approaches for Metric Standardisation in intercalibration : reference benchmarking, alternative benchmarking and continuous benchmarking in comparison. 5pp.

Buchet R., 2010. Directive Cadre sur l'Eau. Consolidation des conditions de référence pour les éléments de qualité biologiques impliqués dans l'évaluation des masses d'eau littorales. Rapport Ifremer / DYNECO / Vigies, juin 2010. 64 p.

Buchet R., 2012a. Assistance à la coordination des travaux européens d'intercalibration des indicateurs biologiques de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Rapport HOCER. 155 p.

Buchet R., 2012b. Synthèse bibliographique. Directive Cadre sur l'Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l'état écologique des masses d'eau littorales de la façade Manche-Atlantique. HOCER / Ifremer. 143p.

Buchet R., Auby I., Rossi N. & Belin C., 2013. Compte rendu de la réunion GIG NEA. Poursuite des travaux européens d'inter-étalonnage des indicateurs biologiques de la DCE. Lisbonne, 24-25 janvier 2013.

- Caffier G. & Artigas F., 2010. Synthèse bibliographique de la composition floristique phytoplanctonique en milieux estuariens. Rapport de synthèse convention CNRS – IFREMER. 157 pp.
- Carletti A. & Heiskanen A.-S., 2009. Water Framework Directive Intercalibration. Technical report. Part 3: Coastal and Transitional waters. Carletti & Heiskanen, Editors, 2009.
- Chernick, M.R., 2007. Bootstrap Methods: A Guide for Practitioners and Researchers, 2nd Edition. Wiley, New York.
- Daniel A. & Soudant D., 2010. Évaluation DCE mai 2010. Élément de qualité : nutriments. Rapport DYNECO/PELAGOS/10.03. 100 p.
- Daniel A. *et al.*, 2009. DVD Technique de prélèvement hydrologique. Version décembre 2009. Textes A. Daniel / Ifremer / DYNECO. Images Stéphane Lesbats. Réalisation Illipack. <http://www.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/dossiers/prelevementhydro/index.html>
- Daniel A., mars 2009. Document de méthode hydrologie. Consignes pour le prélèvement d'échantillons d'eau en vue de mesures hydrologiques. Rapport Ifremer / DESECO / DYNECO-Pelagos n° DYNECO/PELAGOS/09.01.
- Daniel A., Soudant D. & Belin C., 2013. Relations between chlorophyll-a and nutrients in French data. Diaporama présenté au meeting GIG-NEA, Lisbonne 24-25 janvier 2013.
- Davison A., Hinkley D.V., 1997. Bootstrap Methods and Their Application. Cambridge University Press.
- Derolez V., Laugier T. & Bouchouca M., 2007. Mise en œuvre du contrôle de surveillance DCE. Proposition d'un indicateur d'abondance pour le phytoplancton dans les eaux de transition lagunaires. Abondances phytoplanctoniques obtenues par cytométrie en flux. Rapport RST/LER/LERLR/07-05, novembre 2007.
- Derolez V., Le Fur I., Bec B. & Giraud A. (2013). Proposition d'évolution des grilles de diagnostic pluriannuel du phytoplancton dans le cadre de la Directive Cadre sur l'eau pour les masses d'eau de transition lagunaires. Version juin 2013.
- Dubroca L., 2011. Définition de nouveaux indices de composition phytoplanctonique pour les masses d'eau de transition méditerranéennes dans le cadre de la DCE. Convention Ifremer / ONEMA 2010-2011. Rapport final. 105 p.
- Goffart A., 2010a. Proposition de grilles et de seuils corses pour l'indicateur Phytoplancton. Note, 3 juin 2010. 2 p.
- Goffart A., 2010b. Mise au point de l'indice composition dans le cadre de l'indicateur phytoplancton. Les indices de composition phytoplanctonique en eaux côtières. Synthèse bibliographique. Convention Onema-Ifremer. 36pp.
- Goffart A., 2011. Mise au point de l'indice composition dans le cadre de l'indicateur phytoplancton. Traitement des données pigmentaires des eaux côtières corses pour le développement d'un indice de composition phytoplanctonique. Convention Onema-Ifremer. 20pp.

Goffart A., 2013. Méthodes de bio-indication en eaux littorales. Indicateur phytoplancton et physico-chimie. Livrable A4 : Validation de l'indice de composition phytoplanctonique IC Medit dans des masses d'eau côtières méditerranéennes caractérisées par un gradient croissant d'eutrophisation. Rapport intermédiaire d'avancement au 31 décembre 2012.

Gohin F. & Oger- Jeanneret H., 2009. Directive Cadre sur l'Eau. Bassins Seine-Normandie et Loire-Bretagne. Réseaux de surveillance dans les masses d'eau côtières : optimisation de la stratégie d'échantillonnage par utilisation des images satellites. Rapport RST-DYNECO Pelagos/2009-04. Convention Ifremer/AELB n° 0801568

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

Grégori G., Colosimo A. et Denis M., 2001. Phytoplankton group dynamics in the Bay of Marseilles during a 2-years survey based on analytical flow cytometry. *Cytometry*, 44:247-256.

Grossel H., décembre 2006. Manuel d'observation et de dénombrement du phytoplancton marin. Document de méthode REPHY. Document Ifremer / SE3L / EMP.

Léopold T., 2010a. Directive Cadre sur l'Eau. Essai d'application de la méthode multi-métriques du Royaume-Uni pour l'indicateur biomasse dans les Masses d'Eau de Transition Mer du Nord - Manche - Atlantique. Rapport Ifremer DESECO-EMP. 14 p.

Léopold T., 2010b. Inventaire cartographique des points DCE pour la surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie. Etat au 31 mars 2010. Document Ifremer / DESECO / EMP.

Pellouin-Grouhel A., Auby I., Belin C., Desroy N., Durand G., Guérin L., Jeanneret H. & Le Mao P., décembre 2008. Conditions de référence biologiques pour la directive cadre européenne sur l'eau (2000/60/CE). Acquisition de données sur le réseau de référence en vue de la définition du bon état écologique. Façades Atlantique-Manche-Mer du Nord. R.INT.DYNECO/VIGIES/08-18. 33 p.

Souchu P., Bec B., Smith Val H., Laugier T., Fiandrino A., Benau L., Orsoni V., Collos Y. & Vaquer A. (2010). Patterns in nutrient limitation and chlorophyll a along an anthropogenic eutrophication gradient in French Mediterranean coastal lagoons. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 67(4): 743-753.

Soudant D. & Belin C., janvier 2010. Evaluation DCE janvier 2010. Elément de qualité : phytoplancton. 01 2010 - R.INT.DIR/DYNECO/VIGIES/10-03/DS. . 6 tomes, 572 p.

<http://www.ifremer.fr/envlit/documents/publications>, rubrique Directive Cadre sur l'Eau (les 6 tomes)

http://www.ifremer.fr/envlit/content/download/65766/466454/version/1/file/Phytoplancton_Jan_10_R_INT_DIR_DYNECO_VIGIES_10_03_DS.pdf (document principal)

Soudant D. & Belin C., 2011. Note sur l'approche statistique de la diversité en écologie. Application à l'indice composition pour le phytoplancton, rapport Ifremer, 15pp + annexe.

WFD CIS Guidance document n°13, 2005. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential.

WFD CIS Guidance document n°14, 2010. Guidance on the Intercalibration Process (2004-2006).

WISER (2009 a). Method: Phytoplankton quality on transitional waters [Qualité phytoplanctonique des masses d'eau de transition]. Y. Denis, V. Derolez & T. Laugier, FR-PP-TR [id:265].

<http://www.wiser.eu/results/method->

[database/detail.php?id=265&qst=country\[%3DFrance%26category\[%3DCoastal%2520Waters%26category\[%3DTransitional%2520Waters%26gig\[%3DMediterranean%26gig\[%3DNorth-East-Atlantic%26bqe\[%3DPhytoplankton](http://www.wiser.eu/results/method-database/detail.php?id=265&qst=country[%3DFrance%26category[%3DCoastal%2520Waters%26category[%3DTransitional%2520Waters%26gig[%3DMediterranean%26gig[%3DNorth-East-Atlantic%26bqe[%3DPhytoplankton)

WISER (2009 b). Method: Phytoplankton Quality in French Coastal Waters [Qualité de l'élément phytoplancton dans les eaux côtières de la France métropolitaine] C. Belin, PHYTO MEC [id:281]

<http://www.wiser.eu/results/method->

[database/detail.php?id=281&qst=country\[%3DFrance%26category\[%3DCoastal%2520Waters%26category\[%3DTransitional%2520Waters%26gig\[%3DMediterranean%26gig\[%3DNorth-East-Atlantic%26bqe\[%3DPhytoplankton](http://www.wiser.eu/results/method-database/detail.php?id=281&qst=country[%3DFrance%26category[%3DCoastal%2520Waters%26category[%3DTransitional%2520Waters%26gig[%3DMediterranean%26gig[%3DNorth-East-Atlantic%26bqe[%3DPhytoplankton)

12 Textes réglementaires

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

Circulaire DCE 2005/11 du 29 avril 2005, relative à la typologie nationale des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eau de transition et eaux côtières) en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000.

Circulaire DCE 2007/20 du 5 mars 2007, relative à la constitution et la mise en œuvre du programme de surveillance (contrôle de surveillance, contrôles opérationnels, contrôles d'enquête et contrôles additionnels) pour les eaux littorales (eaux de transition et eaux côtières) en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000.

Circulaire DCE 2007/25 du 27 décembre 2007, relative à la constitution et la mise en œuvre du programme de surveillance (contrôles opérationnels) pour les eaux littorales (eaux côtières et eaux de transition).

Décision de la Commission du 30 octobre 2008, établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, les valeurs pour les classifications du système de contrôle des États membres à la suite de l'exercice d'interétalonnage. 2008/915/CE

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:332:0020:0044:FR:PDF>

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. NOR : DEVO1001031A. Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat.

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021865259&fastPos=1&fastReqId=34376678&categorieLien=id&oldAction=rechTexte>

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. NOR : DEVO1001032A. Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat.

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021865356&dateTexte=&categorieLien=id>

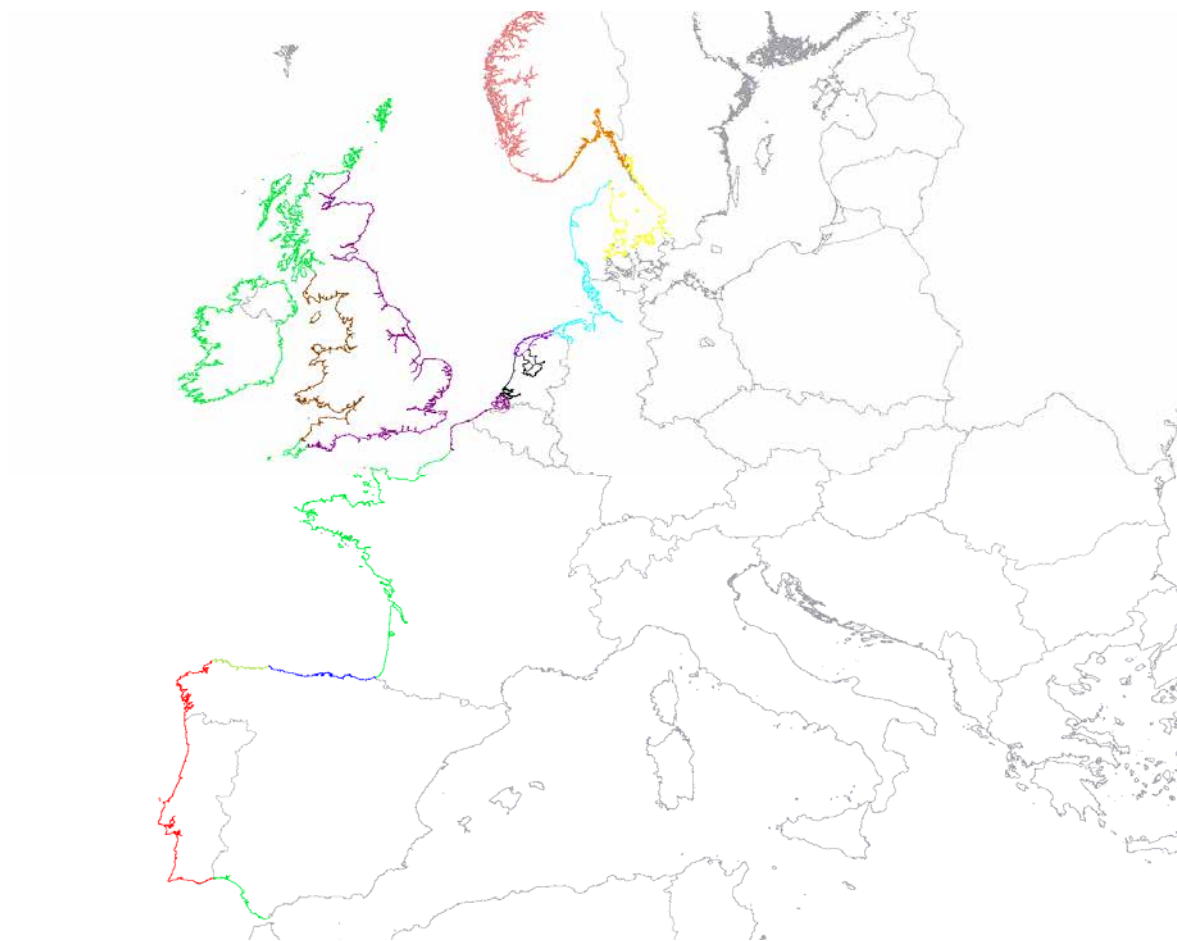
Annexe I

Carte des écotypes européens définis par le GIG-NEA lors du premier round d'inter-calibration

Ecotypes concernant la France :

En vert : NEA 1/26a

En violet : NEA 1/26b



Annexe II

Détermination du risque nutriments. Document fourni par Anne Daniel en juin 2010 au GIG-NEA

DETERMINATION OF THE NUTRIENT RISK

The French nutrient indicator is based on the sum of the nitrate + nitrite + ammonium winter concentrations (DIN). These winter DIN concentrations being directly connected with the salinity, the coastal and transitional waters were grouped together in hydrological basins. Thanks to the dilution line obtained with all the data registered during 6 years, the DIN concentration is standardized at salinity 33 in each basin (Figure 1).

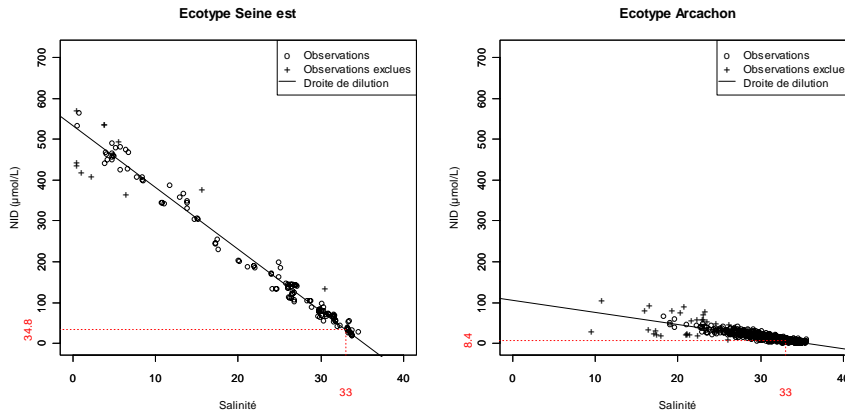


Figure 1 : Two examples of the DIN concentrations distribution versus salinity.

The threshold DIN values are obtained by plotting the standardized DIN concentrations of the main hydrological basins with regard to their chlorophyll EQR (Figure 2).

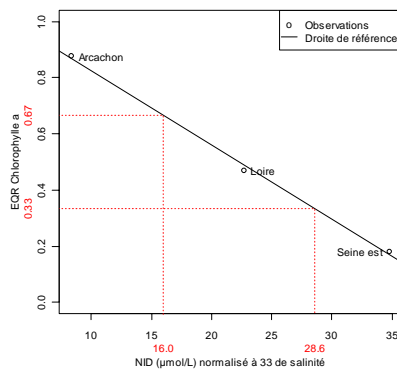
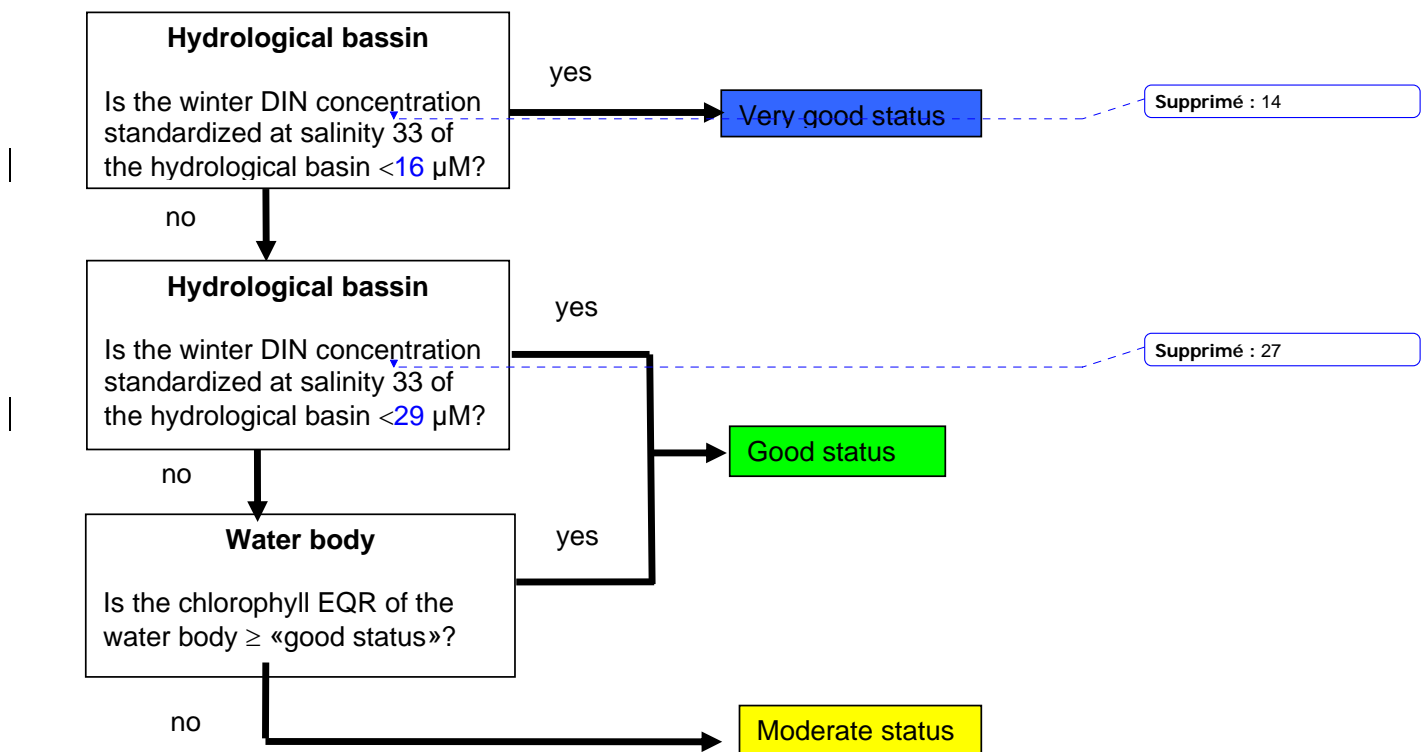


Figure 2 : Reference slope for the determination of the DIN threshold

According to the slope obtained by the relation “DIN standardized concentration – chlorophyll EQR”, two thresholds are determined for the “very good status – good status” and the “good status – moderate status”. These values may vary at each evaluation. They are respectively equal to 16 and 29 μM for the 2003 – 2008 evaluation.

The decision tree used to classify the water bodies is detailed below :



The "good/moderate" threshold (29 μM) is moderated by the chlorophyll EQR value of the water body in order to take into account hydrodynamism and physical characteristics. If the chlorophyll EQR is better than "good status", the high nutrient input does not have too much effect on biology and the water body can be classified as "moderate status". If the chlorophyll EQR is worse than "good status", the water body is classified as "moderate status".

The work is still in progress for studying the pertinence of a phosphate indicator.

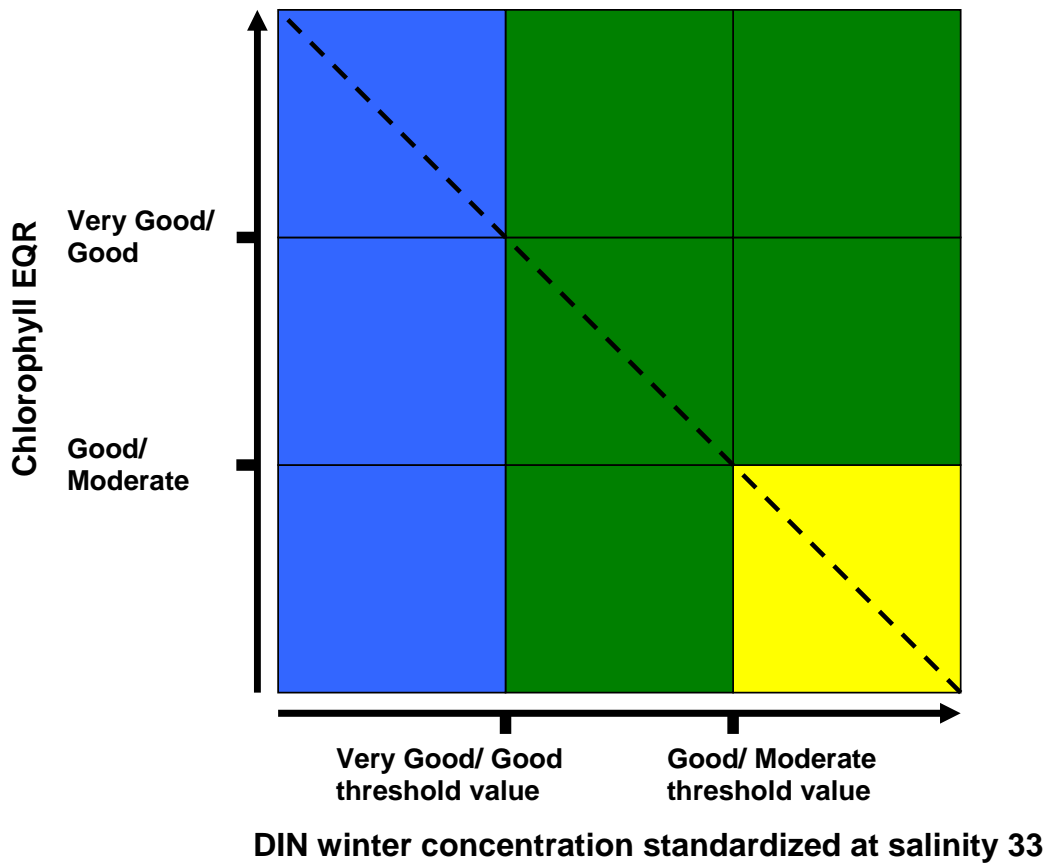


Figure 3 : DIN classification for coastal and transitional French waters

Annexe III

Proposition de grilles et de seuils pour l'indicateur phytoplancton en Corse. Document produit par Anne Goffart en juin 2010.

Proposition de grilles et de seuils corses pour l'indicateur Phytoplancton

1. Biomasse

1.1 Référence

La référence actuelle pour l'indicateur de biomasse dans les eaux côtières de type 3W est de 0,9 $\mu\text{g Chl a l}^{-1}$. La référence proposée pour les eaux côtières corses est de 0,6 $\mu\text{g Chl a l}^{-1}$.

1.2 Conditions d'application

La référence proposée s'applique dans les conditions suivantes:

- Prise en compte de la première valeur de chaque mois (12 mesures par an), que la chlorophylle a soit mesurée par spectrophotométrie, spectrofluorométrie ou HPLC;
- Percentile 90 calculé selon la formule présentée dans Soudant et Belin (2009).

1.3 Démarche

Dans un premier temps, toutes les données acquises en subsurface en Baie de Calvi entre 2006 et 2009 ont été prises en compte pour la détermination de la référence (286 mesures HPLC - données DCE et données issues d'autres projets coordonnés par Anne Goffart).

Dans une seconde phase, seule la première valeur de chaque mois a été retenue, conformément à la stratégie adoptée au niveau national. Les données HPLC et les données Ifremer (spectrophotométrie et spectrofluorimétrie) ont été considérées (12 mesures par an pendant 4 ans).

Dans un troisième temps, les P_{90} obtenus pour les différents jeux de données de Calvi (HPLC toutes données, HPLC 1^{ère} valeur du mois et données Ifremer 1^{ère} valeur du mois (spectrophotométrie et spectrofluorimétrie) ont été comparés. Pour la période 2006 - 2009, les valeurs de P_{90} sont de 0,38 (286 données HPLC), 0,36 (48 données HPLC) et 0,28 (47 données Ifremer).

Dans une dernière étape, une simulation a été effectuée en ajoutant aux quatre années de mesure deux années fictives caractérisées par un bloom phytoplanctonique printanier exceptionnel pour les eaux côtières corses. Cette démarche vise à intégrer la variabilité interannuelle importante liée aux contraintes climatiques, et au vent en particulier, qui contrôle le fonctionnement de tout l'écosystème pélagique des eaux corses. La valeur obtenue (0,58 $\mu\text{g Chl a l}^{-1}$) est arrondie à 0,60 $\mu\text{g Chl a l}^{-1}$.

Tous les calculs réalisés figurent dans le fichier Excel en annexe.

1.4 Proposition de grille

La grille proposée pour les eaux côtières corses figure ci-dessous. Elle est composée des valeurs qui définissent les frontières entre les différents états (très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais).

La limite inférieure du bon état est fixée à 0,75 µg Chl a l⁻¹. Cette limite est basée sur ma connaissance approfondie du phytoplancton des eaux côtières corses.

Les autres frontières respectent les variations relatives de la grille des EC de type 3W. Comme dans cette grille,

- la limite inférieure de l'état moyen = la limite inférieure du bon état x 1,63,
- la limite inférieure de l'état médiocre = la limite inférieure de l'état moyen x 2,00,
- la limite inférieure du mauvais état = la limite inférieure de l'état médiocre x 2,00.

EC de type 3W - proposition de grille corse pour l'indicateur de biomasse					
Référence (P ₉₀ , 1ère valeur du mois, 1 valeur par mois pendant 6 ans)				0,60	µg Chl a l ⁻¹
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
P ₉₀ Chl a	< 0,75	0,75 - 1,21	1,22 - 2,43	2,44 - 4,87	≥ 4,88
Grille EC corses (P ₉₀ , µg Chl a l ⁻¹)		0,75	1,22	2,44	4,88
Grille de l'EQR EC corses		0,80	0,49	0,25	0,12

1.5 Application aux EC corses (données 2006 – 2009)

L'application de la grille proposée ci-dessus aux eaux côtières corses confirme le très bon état de toutes les masses d'eau sauf pour 2 points en bon état (Capitello 2, 16 données de 2007 à 2009, EQR de 0,78 et Goulet de Bonifacio, 9 données en 2009, EQR de 0,75). Ces deux points sont cependant proches de la limite TBE / BE. Les calculs figurent dans le fichier Excel en annexe. Ils ont été réalisés sur base des données extraites de Quadrige par Marc Bouchoucha.

2. Flore totale

A l'heure actuelle, un taxon est défini en « état bloom » si le résultat de son dénombrement est supérieur à:

- 250 000 cellules l⁻¹ pour les petites cellules,
- 100 000 cellules l⁻¹ pour les grandes cellules.

Dans les eaux côtières corses, ces limites doivent être considérablement abaissées: il est proposé de fixer un seuil unique de 25 000 cellules l⁻¹, sans distinguer les petites et les grandes cellules. La grille des indices et celle des EQRs décrites dans Soudant et Belin (2009) restent d'application.

3. Référence

Soudant D. et Belin C. (2009). Évaluation DCE décembre 2008. Rapport IFREMER R.INT.DIR/DYNECO/VIGIES/09-03/DS, 160 pp.

Annexe IV

Descriptif des masses d'eau littorales

Le tableau ci-dessous décrit l'ensemble des masses d'eau littorales, y compris si elles n'ont pas été désignées pour la surveillance DCE ; il contient les informations suivantes :

Code et libellé masse d'eau

Code et libellé typologie (selon l'arrêté du 12 janvier 2010, voir **annexe V**)

Groupe masse d'eau : permet de définir une grille unique pour les masses d'eau appartenant à un même groupe ; les groupes sont en grande partie basés sur les écotypes européens (voir aussi **annexe VII**)

Masse d'eau évaluée : signifie qu'elle fait l'objet d'une fiche masse d'eau

Masse d'eau contrôle de surveillance + masse d'eau contrôle opérationnel : celles qui sont officiellement désignées pour le contrôle de surveillance ou pour le contrôle opérationnel (<http://cdr.eionet.europa.eu/fr/eu/wfdart8/envsmqhbw>), auxquelles ont été ajoutées les masses d'eau incluses ultérieurement sur demande d'une Agence de l'Eau ou sur proposition d'Ifremer

Masse d'eau turbide : conformément à la définition la plus récente dans Belin & Daniel (2013)

Masse d'eau avec point phytoplancton : l'absence de point phytoplancton dans les masses d'eau désignées pour le contrôle de surveillance est expliquée dans le chapitre 5.

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRAC01	Frontière belge à jetée de Malo	C8	Côte sableuse mésotidale mélangée	EC mer du nord 1/26b	OUI	officielle	officielle		OUI
FRAC02	Jetée de Malo à Est cap Griz nez	C9	Côte à dominante sableuse macrotidale mélangée	EC mer du nord 1/26b	OUI	officielle	officielle		OUI
FRAT04	Port de Dunkerque et zone intertidale jusqu'à la jetée	T2	Grand port macrotidal	ET mer du nord			officielle		NON
FRAT03	Port de Calais	T2	Grand port macrotidal	ET mer du nord		officielle	officielle		NON
FRAT02	Port de Boulogne	T2	Grand port macrotidal	ET mer du nord			officielle		NON
FRAC03	Cap Griz nez à Slack	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC mer du nord 1/26b	OUI	officielle	officielle		OUI
FRAC04	Slack à la Warenne	C9	Côte à dominante sableuse macrotidale mélangée	EC mer du nord 1/26b			officielle		NON
FRAC05	La Warenne à Ault	C9	Côte à dominante sableuse macrotidale mélangée	EC mer du nord 1/26b	OUI	officielle	officielle		OUI
FRAT01	Somme	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET mer du nord	OUI	officielle	officielle		OUI
FRHC18	Pays de Caux Nord	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRHC17	Pays de Caux Sud	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	ajoutée	officielle		OUI
FRHT01	Estuaire de Seine - Amont	T4	Estuaire mésotidal, très peu salé et à débit moyen	ET manche atlantique		officielle	officielle		NON
FRHT02	Estuaire de Seine - Moyen	T4	Estuaire mésotidal, très peu salé et à débit moyen	ET manche atlantique		officielle	officielle		NON
FRHC16	Le Havre - Antifer	C3	Côte vaseuse modérément exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRHT03	Estuaire de Seine - Aval	T5	Estuaire, petit ou moyen, macrotidal, fortement salé, à débit moyen	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRHC15	Côte Fleurie	C3	Côte vaseuse modérément exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRHC14	Baie de Caen	C11	Côte principalement sableuse macrotidale	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRHC13	Côte de Nacre Est	C11	Côte principalement sableuse macrotidale	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRHC12	Côte de Nacre Ouest	C11	Côte principalement sableuse macrotidale	EC manche atlantique 1/26a			officielle		NON
FRHC11	Côte du Bessin	C11	Côte principalement sableuse macrotidale	EC manche atlantique 1/26a	OUI		officielle		OUI
FRHT04	Estuaire de l'Orne	T5	Estuaire, petit ou moyen, macrotidal, fortement salé, à débit moyen	ET manche atlantique			officielle		NON
FRHC10	Baie des Veys	C7	Côte à grande zone intertidale et à dominante vaseuse	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRHT06	Baie des Veys : fond de baie estuarien et chenaux d'Isigny et de Carentan	T5	Estuaire, petit ou moyen, macrotidal, fortement salé, à débit moyen	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRHC09	Anse de Saint-Vaast la Hougue	C7	Côte à grande zone intertidale et à dominante vaseuse	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRHC08	Barfleur	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI		officielle		OUI
FRHC07	Cap Levy - Gatteville	C15	Côte rocheuse macrotidale profonde	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRHC60	Rade de Cherbourg	C16	Rade de Cherbourg (macrotidale, profonde, à sédiments mixtes)	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRHC61	Cherbourg: intérieur grande rade	C16	Rade de Cherbourg (macrotidale, profonde, à sédiments mixtes)	EC manche atlantique 1/26a	OUI	ajoutée	officielle		OUI
FRHC05	Cap de la Hague Nord	C15	Côte rocheuse macrotidale profonde	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRHC04	Cap de Carteret - Cap de la Hague	C15	Côte rocheuse macrotidale profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRHC03	Ouest Cotentin	C17	Côte à grande zone intertidale et à mosaïque de substrat	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRHC01	Archipel Chausey	C17	Côte à grande zone intertidale et à mosaïque de substrat	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRHC02	Baie du Mont-Saint-Michel: centre baie	C7	Côte à grande zone intertidale et à dominante vaseuse	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRHT05	Baie du Mont-Saint-Michel : fond de baie estuarien	T5	Estuaire, petit ou moyen, macrotidal, fortement salé, à débit moyen	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRHT07	La Risle maritime du confluent de la Corbie (inclus) au confluent de la Seine (exclu)								
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	C7	Côte à grande zone intertidale et à dominante vaseuse	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT02	Bassin Maritime - de la Rance	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique	OUI		officielle		OUI
FRGC03	Rance - Fresnaye	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	C9	Côte à dominante sableuse macrotidale mélangée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGC06	Saint-Brieuc - large	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT03	Trieux	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRGT04	Jaudy	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique			officielle	OUI	NON
FRGT05	Leguer	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique			officielle		NON
FRGC08	Perros-Guirec - Large	C15	Côte rocheuse macrotidale profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix Large	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a			officielle		NON
FRGC10	Baie - Lannion	C13	Côte sableuse stratifiée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGC11	Baie - Morlaix	C11	Côte principalement sableuse macrotidale	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGC12	Léon - Trégor - Large	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a			officielle		NON
FRGT06	Rivière - Morlaix	T9	Petit estuaire à grande zone intertidale fortement salé et peu turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT07	Penzé	T9	Petit estuaire à grande zone intertidale fortement salé et peu turbide	ET manche atlantique	OUI	ajoutée	officielle		OUI
FRGC13	Les Abers	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT08	Aber Wrac'h	T9	Petit estuaire à grande zone intertidale fortement salé et peu turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT09	Aber Benoît	T9	Petit estuaire à grande zone intertidale fortement salé et peu turbide	ET manche atlantique			officielle		NON
FRGC18	Iroise - Large	C2	Masse d'eau au large, rocheuse et profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRGC17	Iroise - Camaret	C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRGC16	Rade - Brest	C12	Côte vaseuse abritée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT10	Elorn	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRGT11	Rivière - Daoulas	T9	Petit estuaire à grande zone intertidale fortement salé et peu turbide	ET manche atlantique			officielle		NON
FRGT12	Aulne	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRGT13	Goyen	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGC20	Baie - Douarnenez	C13	Côte sableuse stratifiée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGC24	Audierne - Large	C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRGC26	Baie - Audierne	C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde	EC manche atlantique 1/26a		officielle			NON
FRGC28	Concarneau - Large	C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRGC29	Baie Concarneau	C13	Côte sableuse stratifiée	EC manche atlantique 1/26a			officielle		NON
FRGT14	Rivière - Pont l Abbé	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT15	Odet	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT16	Aven	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT17	Belon	T9	Petit estuaire à grande zone intertidale fortement salé et peu turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT18	Laïta	T3	Petit estuaire à petite zone intertidale et à faible turbidité	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT19	Scorff	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT20	Blavet	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT21	Ria Etel	T3	Petit estuaire à petite zone intertidale et à faible turbidité	ET manche atlantique	OUI	ajoutée	officielle		OUI
FRGC32	Laita - Pouldu	C4	Côte vaseuse exposée	EC manche atlantique 1/26a			officielle		NON
FRGC33	Laïta - large	C2	Masse d'eau au large, rocheuse et profonde	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRGC34	Lorient - Groix	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGC35	Baie d'Etel	C4	Côte vaseuse exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRGC37	Groix - Large	C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRGC42	Belle-Ile	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRGC36	Baie - Quiberon	C13	Côte sableuse stratifiée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRGC38	Golfe - Large	C13	Côte sableuse stratifiée	EC manche atlantique 1/26a			officielle		NON
FRGT22	Rivière - Crac'h	T9	Petit estuaire à grande zone intertidale fortement salé et peu turbide	ET manche atlantique			officielle		NON
FRGC39	Golfe - Morbihan	C12	Côte vaseuse abritée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT23	Rivière Auray	T3	Petit estuaire à petite zone intertidale et à faible turbidité	ET manche atlantique			officielle		NON
FRGT24	Rivière - Vannes	T3	Petit estuaire à petite zone intertidale et à faible turbidité	ET manche atlantique			officielle		NON
FRGT25	Rivière Noyal	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique			officielle	OUI	NON
FRGC45	Baie Vilaine - Large	C3	Côte vaseuse modérément exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	ajoutée		OUI
FRGC44	Baie Vilaine - Côte	C3	Côte vaseuse modérément exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT26	Rivière - Peneuf	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique			officielle	OUI	NON
FRGT27	Vilaine	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRGC46	Loire Large	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT28	Loire	T7	Grand estuaire moyennement à fortement salé et à fort débit	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRGC48	Baie - Bourgneuf	C3	Côte vaseuse modérément exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGC47	Ile d'Yeu	C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRGC49	La Barre-de-Monts	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRGC50	Vendée - Les Sables	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRGC51	Sud - Vendée	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRGC52	Ile de Ré - Large	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRGC53	Pertuis Breton	C3	Côte vaseuse modérément exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRGC54	La Rochelle	C3	Côte vaseuse modérément exposée	EC manche atlantique 1/26a			officielle		NON
FRGT30	Lay	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique			officielle	OUI	NON
FRGT31	Sèvre - Niortaise	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRFC01	Côte Nord-Est de l'Île d'Oléron	C1	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRFC02	Pertuis Charentais	C3	Côte vaseuse modérément exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRGT29	Vie	T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	ET manche atlantique			officielle	OUI	NON
FRFT01	Estuaire Charente	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRFT02	Estuaire Seudre	T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRFC03	Côte Ouest de l'Île d'Oléron	C6	Côte principalement sableuse très exposée	EC manche atlantique 1/26a			officielle		NON
FRFC04	Panache de la Gironde	C6	Côte principalement sableuse très exposée	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRFT04	Gironde centrale	T7	Grand estuaire moyennement à fortement salé et à fort débit	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRFT05	Gironde aval	T7	Grand estuaire moyennement à fortement salé et à fort débit	ET manche atlantique			officielle		NON
FRFT31	Estuaire Fluvial Isle	T4	Estuaire mésotidal, très peu salé et à débit moyen	ET manche atlantique					NON
FRFT32	Estuaire Fluvial Dordogne	T4	Estuaire mésotidal, très peu salé et à débit moyen	ET manche atlantique		officielle		OUI	NON
FRFT33	Estuaire Fluvial Garonne Amont	T6	Grand estuaire très peu salé et à fort débit	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRFT34	Estuaire Fluvial Garonne Aval	T6	Grand estuaire très peu salé et à fort débit	ET manche atlantique			officielle	OUI	NON
FRFT35	Gironde amont	T6	Grand estuaire très peu salé et à fort débit	ET manche atlantique				OUI	NON
FRFC05	Côte Girondine	C6	Côte principalement sableuse très exposée	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRFC07	Arcachon aval	C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRFC06	Arcachon amont	C7	Côte à grande zone intertidale et à dominante vaseuse	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRFC08	Côte Landaise	C6	Côte principalement sableuse très exposée	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRFC09	Lac d'Hossegor	C5	Lac marin	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle	officielle		OUI
FRFT06	Estuaire Adour Amont	T4	Estuaire mésotidal, très peu salé et à débit moyen	ET manche atlantique		officielle	officielle	OUI	NON
FRFT07	Estuaire Adour Aval	T3	Petit estuaire à petite zone intertidale et à faible turbidité	ET manche atlantique	OUI	officielle	officielle		OUI
FRFC10	Panache de l'Adour	C6	Côte principalement sableuse très exposée	EC manche atlantique 1/26a					NON
FRFC11	Côte Basque	C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde	EC manche atlantique 1/26a	OUI	officielle			OUI
FRFT08	Estuaire Bidassoa	T3	Petit estuaire à petite zone intertidale et à faible turbidité	ET manche atlantique	OUI	officielle			OUI
FRDC01	Frontière espagnole - Racou Plage	C18	Côte rocheuse languedocienne et du Sud de la Corse	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle			OUI
FRDC02a	Racou Plage - Embouchure de l'Aude	C19	Cote sableuse languedocienne	EC méditerranée type 2A	OUI	officielle			OUI
FRDC02b	Embouchure de l'Aude - Cap d'Agde	C19	Cote sableuse languedocienne	EC méditerranée type 2A					
FRDT01	Canet	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		officielle		OUI
FRDT02	Etang de Salses-Leucate	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle			OUI
FRDT03	Etang de La Palme	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle			OUI
FRDT04	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDT05a	Complexe du Narbonnais Ayrolle	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	ajoutée			OUI
FRDT05b	Complexe du Narbonnais Campagnol	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		officielle		OUI
FRDT06a	Complexe du Narbonnais Gruissan	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		ajoutée		OUI
FRDT06b	Complexe du Narbonnais Grazel/Mateille	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT07	Pissevache	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT08	Vendres	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		officielle		OUI
FRDC02c	Cap d'Agde	C19	Cote sableuse languedocienne	EC méditerranée type 2A	OUI	officielle			OUI
FRDC02d	Limite Cap d'Agde - Sète	C19	Cote sableuse languedocienne	EC méditerranée type 2A					
FRDT09	Etang du Grand Bagnas	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle			OUI
FRDT10	Etang de Thau	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle			OUI
FRDC02e	De Sète à Frontignan	C19	Cote sableuse languedocienne	EC méditerranée type 2A	OUI		officielle		OUI

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRDC02f	Frontignan - Pointe de l'Espiguette	C19	Cote sableuse languedocienne	EC méditerranée type 2A	OUI	ajoutée			OUI
FRDT11c	Etangs Palavasiens ouest	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDT11b	Etangs Palavasiens est	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDT11a	Etang de l'Or	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDT12	Etang du Ponant	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		officielle		OUI
FRDT13a	Espiguette	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT13b	Petite Camargue Rhône St Roman	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT13c	Petite Camargue Médard	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT13d	Petite Camargue Repaus et du Roi	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT13e	Petite Camargue Marette	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		ajoutée		OUI
FRDT13f	Etang du Lairan	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT13g	Canavérier	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT13h	Petite Camargue Scamandre/Charnier	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		officielle		OUI
FRDT14a	Complexe Vaccarès	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDT14b	Camargue Marais périphériques	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT19	Petit Rhône	T12	Bras du Rhône	ET méditerranée type delta					
FRDT21	Delta du Rhône	T12	Bras du Rhône	ET méditerranée type delta	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDT20	Grand Rhône	T12	Bras du Rhône	ET méditerranée type delta	OUI	officielle		??	OUI
FRDT14c	Camargue La Palissade	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		officielle		OUI
FRDT14d	Salins de Giraud	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT14e	Complexe Fourneau-Cabri	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune					
FRDT14f	Salins d'AiguesMortes	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune			officielle		NON
FRDT15a	Grand étang de Berre	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDT15b	Etang de Berre Vaine	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		officielle		OUI
FRDT15c	Etang de Berre Bolmon	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI		officielle		OUI
FRDC04	Golfe de Fos	C20	Golfe de Fos et Rade de Marseille	EC méditerranée type 1	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDC05	Côte Bleue	C21	Cote Bleue	EC méditerranée type 2A	OUI	officielle			OUI
FRDC06a	Petite Rade de Marseille	C20	Golfe de Fos et Rade de Marseille	EC méditerranée type 3W					
FRDC06b	Pointe d'Endoume - Cap Croisette et îles du Frioul	C20	Golfe de Fos et Rade de Marseille	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDC07a	iles de Marseille hors Frioul	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle	officielle		OUI

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FRDC07b	Cap croisette - Bec de l'Aigle	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle			OUI
FRDC07c	Bec de l'Aigle - Pointe de la Fauconnière	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W					
FRDC07d	Pointe de la Fauconnière - îlot Pierreplane	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W					
FRDC07e	Ilot Pierreplane - Pointe du Gaou	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle			OUI
FRDC07f	Pointe du Gaou, Pointe Escampobarou	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W					
FRDC07g	Cap Cepet - Cap de Carqueiranne	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDC07h	Iles du Soleil	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle			OUI
FRDC07i	Cap de l'Estérel - Cap de Brégançon	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W					
FRDC07j	Cap Bénat - Pointe des Issambres	C22	Des calanques de Marseille à la Baie de Cavalaire	EC méditerranée type 3W					
FRDC08a	Pointe des Issambres - Ouest Fréjus	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type 3W					
FRDC08b	Golfe de Saint Tropez	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type 3W					
FRDC08c	Fréjus - Saint Raphaël - Ouest Sainte Maxime	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type 3W					
FRDC08d	Ouest Fréjus - Pointe de la Galère	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle			OUI
FRDC08e	Pointe de la Galère - Cap d'Antibes	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type 3W					
FRDC09a	Cap d'Antibes - Sud port Antibes	C25	Baie des Anges et environs	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle			OUI
FRDC09b	Port Antibes - Port de commerce de Nice	C25	Baie des Anges et environs	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDC09c	Port de commerce de Nice - Cap Ferrat	C25	Baie des Anges et environs	EC méditerranée type 3W					
FRDC09d	Cap d'Antibes - Cap Ferrat	C25	Baie des Anges et environs	EC méditerranée type 3W	OUI	officielle	officielle		OUI
FRDC10a	Cap Ferrat - Cap d'Ail	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type 3W					
FRDC10b	Cap d'Ail- Monte Carlo	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type 3W					
FRDC10c	Monte Carlo- Frontière italienne	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type 3W	OUI	ajoutée	ajoutée		OUI
FREC01ab	Pointe Palazzu - Sud Nonza	C23	Littoral Nord-ouest de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI	officielle			OUI

Code ME	Libellé ME	Code typologie	Libellé typologie	Groupe ME	ME évaluée	ME contrôle de surveillance	ME contrôle opérationnel	ME turbide	ME avec point phyto
FREC01c	Golfe de Saint-Florent	C23	Littoral Nord-ouest de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI		officielle		OUI
FREC01d	Canari	C23	Littoral Nord-ouest de la Corse	EC méditerranée type corse			officielle		NON
FREC01e	Cap Ouest	C23	Littoral Nord-ouest de la Corse	EC méditerranée type corse					
FREC02ab	Cap Est de la Corse	C26	Cote sableuse Est Corse	EC méditerranée type corse	OUI	officielle			OUI
FREC02c	Littoral Bastiais	C26	Cote sableuse Est Corse	EC méditerranée type corse	OUI	officielle	officielle		OUI
FRET01	Etang de Biguglia	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRET02	Etang de Diana	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRET03	Etang d'Urbino	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle	officielle		OUI
FRET04	Etang de Palu	T10	Lagunes méditerranéennes	ET méditerranée type lagune	OUI	officielle			OUI
FREC02d	Plaine Orientale	C26	Cote sableuse Est Corse	EC méditerranée type corse	OUI	officielle			OUI
FREC03b	Golfe de Porto-Vecchio	C18	Côte rocheuse languedocienne et du Sud de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI		officielle		OUI
FREC03c	Golfe de Santa Amanza	C18	Côte rocheuse languedocienne et du Sud de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI		officielle		OUI
FREC03ad	Littoral Sud Est de la Corse	C18	Côte rocheuse languedocienne et du Sud de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI	officielle			OUI
FREC03f	Goulet de Bonifacio	C18	Côte rocheuse languedocienne et du Sud de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI		officielle		OUI
FREC03eg	Littoral Sud Ouest de la Corse	C18	Côte rocheuse languedocienne et du Sud de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI	officielle			OUI
FREC04b	Golfe d'Ajaccio	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI		ajoutée		OUI
FREC04ac	Pointe Senetosa - Pointe Palazzu	C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral Ouest de la Corse	EC méditerranée type corse	OUI	officielle			OUI

Annexe V

Annexe 3 de l'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. NOR: DEVO1000661A

TYPOLOGIE DES MASSES D'EAU LITTORALES

I. - Eléments constitutifs du classement des masses d'eau par types

I-1. Masses d'eau de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord

Pour ces masses d'eau, les critères de classement concernent :

- pour les eaux de transition, la salinité, le marnage, le mélange, le pourcentage de la masse d'eau couvert par la zone intertidale, le débit, la surface du bassin versant, la surface de l'estuaire et la turbidité ;
- pour les eaux côtières, le marnage, la profondeur, la vitesse du courant, l'exposition aux vagues, le temps de résidence, le mélange, les deux principaux substrats et le pourcentage de la masse d'eau couvert par la zone intertidale.

Neuf types de masses d'eau de transition et dix-sept types de masses d'eau côtière sont ainsi définis pour les masses d'eau de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord.

I-2. Masses d'eau de la Méditerranée

Pour ces masses d'eau, un nombre plus faible de types sont définis : trois pour les eaux de transition et neuf pour les eaux côtières, du fait des particularités de cette mer. En ce qui concerne le mélange, le critère de stratification tel que défini par Simpson et Hunter n'est pas applicable. Tout le milieu marin est stratifiable en Méditerranée. Seules les lagunes ont une stratification variable qui peut voir alterner, en fonction de caractéristiques locales dues à la saison, aux vents et aux apports fluviaux très locaux, de longues périodes de mélange homogène avec des épisodes stratifiés durant les périodes de vents faibles. La limite de 25 psu (unité pratique de salinité) permet de définir les eaux de transition pour le milieu marin. En raison de l'échelle spatiale adoptée pour cette typologie, seules les eaux affectées par le panache du Rhône pourraient figurer en eaux de transition. Ce panache se déplace principalement sous les effets du vent et des préliminaires (ensemble des éléments permanents conditionnant le panache du Rhône : principalement, bathymétrie et rugosité du fond) et influence la zone comprise entre le cap Croisette (sud de Marseille) et la pointe de l'Espiguette. En ce qui concerne les lagunes et les systèmes lagunaires (lagunes communiquant entre elles), la limite de 25 psu (unité pratique de salinité) n'a pas la même signification, même si le facteur salinité reste un facteur primordial, le milieu lagunaire se distinguant par de fortes variations de salinité. La notion de courants résiduels de marée n'a pas de sens en Méditerranée. Les courants à des échelles de temps supérieures à la marée ou à la journée sont générés par le vent local ou la circulation à l'échelle du bassin occidental marquée par le courant Ligure. Enfin, la profondeur moyenne est très discriminante, puisque la façade méditerranéenne est caractérisée par une absence de plateau

continental au large de la Côte d'Azur, ainsi que pour la partie ouest de la Corse, et la présence d'un large plateau dans le golfe du Lion, ainsi que pour la partie est de la Corse.

II. - Types et caractéristiques des masses d'eau permettant le classement par types

Les types ainsi définis et les caractéristiques des masses d'eau associées à ces types sont indiqués dans les tableaux ci-après :

II-1. Masses d'eau de transition

Pour les masses d'eau de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord :

TYPE		CARACTÉRISTIQUES DES MASSES D'EAU ASSOCIÉES AU TYPE							
Code du type	Libellé du type	Salinité	Marnage	Mélange	Zone intertidale	Débit	Surface bassin versant	Surface estuaire	Turbidité
T1	Petit estuaire à grande zone intertidale, moyennement à fortement salé, faiblement à moyennement turbide	Mésohalin à polyhalin	Mésotidal à macrotidal	Mélangé	> 50 %	Faible	Petite	Petite	Faible à moyenne
T2	Grand port macrotidal	Polyhalin	Macrotidal	Partiellement stratifié	< 50 %	Faible	Moyenne	Petite	Faible
T3	Petit estuaire à petite zone intertidale et à faible turbidité	Mésohalin à polyhalin	Mésotidal	Mélangé	< 50 %	Faible	Petite	Petite	Faible
T4	Estuaire mésotidal, très peu salé et à débit moyen	Eau douce	Mésotidal	Mélangé	< 50 %	Moyen	Moyenne	Petite à grande	Faible à fort
T5	Estuaire, petit ou moyen, macrotidal, fortement salé, à débit moyen	Polyhalin	Macrotidal	Partiellement stratifié	> 50 %	Moyen	Petite à moyenne	Petite à moyenne	Faible à moyenne
T6	Grand estuaire très peu salé et à fort débit	Eau douce	Mésotidal	Mélangé	< 50 %	Fort	Grande	Grande	Forte à très forte
T7	Grand estuaire moyennement à fortement salé et à fort débit	Mésohalin à polyhalin	Mésotidal	Partiellement stratifié	< 50 %	Fort	Grande	Grande	Forte à très forte
T8	Petit estuaire à petite zone intertidale et à turbidité moyenne à forte	Mésohalin à polyhalin	Mésotidal	Mélangé à partiellement stratifié	< 50 %	Faible	Petite	Petite	Moyenne à forte
T9	Petit estuaire à grande zone intertidale fortement salé et peu turbide	Polyhalin	Mésotidal à macrotidal	Mélangé	> 50 %	Faible	Petite	Petite	Faible

Pour les masses d'eau de la Méditerranée :

TYPE		CARACTÉRISTIQUES DES MASSES D'EAU		
Code du type	Libellé du type	Renouvellement	Profondeur	Substrat
T10	Lagunes méditerranéennes	Faible	< 30 m	Vaseux
T11	Delta du Rhône	Moyen	< 30 m	Sableux
T12	Bras du Rhône	Fort	< 30 m	Patchwork gravier et sable

II-2. Masses d'eau côtières

Pour les masses d'eau de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord :

TYPE		CARACTÉRISTIQUES DES MASSES D'EAU ASSOCIÉES AU TYPE								
Code du type	Libellé du type	Marnage	Profondeur	Vitesse du courant	Exposition aux vagues	Temps de résidence	Mélange	Substrat	Substrat complémentaire	Zone intertidale
C1	Côte rocheuse, méso à macrotidale, peu profonde	Mésotidal à macrotidal	Faible	De 1 à 3 nœuds	Modérément exposé à exposé	Moyen à court	Mélangé à partiellement stratifié	Galets et rochers	Sable et sédiment mixte	Moins de 50 %
C2	Masse d'eau au large, rocheuse et profonde	Mésotidal	Moyenne à grande	< 3 nœuds	Exposé	Moyen à long	Stratifié à partiellement stratifié	Galets et rochers		Moins de 50 %
C3	Côte vaseuse modérément exposée	Mésotidal à macrotidal	Faible	< 3 nœuds	Modérément exposé	Moyen à long	Mélangé à partiellement stratifié	Vaseux	Sable et graviers	Moins de 50 %
C4	Côte vaseuse exposée	Mésotidal	Faible	< 1 nœud	Exposé	Long	Stratifié	Vaseux		Moins de 50 %
C5	Lac marin	Mésotidal	Faible	< 1 nœud	Abrité	Moyen	Mélangé	Vase sable et gravier		Moins de 50 %
C6	Côte principalement sableuse très exposée	Mésotidal	Faible	< 3 nœuds	Très exposé	court à moyen	Mélangé à partiellement stratifié	Sable et graviers	Galets et rochers	Moins de 50 %
C7	Côte à grande zone intertidale et à dominante vaseuse	Mésotidal à macrotidal	Faible	< 3 nœuds	Abrité	Moyen à long	Partiellement stratifié	Mixte avec une dominante vase	Présence de rochers	Plus de 50 %
C8	Côte sableuse mésotidale mélangée	Mésotidal	Faible	De 1 à 3 nœuds	Modérément exposé	Moyen	Mélangé	Sable et graviers		Moins de 50 %
C9	Côte à dominante sableuse macrotidale mélangée	Macrotidal	Faible	< 3 nœuds	Abrité à modérément exposé	Moyen à long	Mélangé	Sable et graviers		Moins de 50 %
C10	Côte sableuse partiellement stratifiée	Mésotidal à macrotidal	Faible	< 3 nœuds	Modérément exposé à exposé	Court à long	Partiellement stratifié	Sable et graviers		Moins de 50 %
C11	Côte principalement sableuse macrotidale	Macrotidal	Faible	< 3 nœuds	Abrité à modérément exposé	Court à moyen	Mélangé à partiellement stratifié	Sable et graviers	Galets, rochers et sédiment mixte	Moins de 50 %
C12	Côte vaseuse abritée	Mésotidal	Faible	De 1 à 3 nœuds	Abrité	Long	Mélangé à partiellement stratifié	Vaseux		Moins de 50 %
C13	Côte sableuse stratifiée	Mésotidal à macrotidal	Faible	< 1 nœud	Abrité à exposé	Moyen à long	Stratifié	Sable et graviers		Moins de 50 %
C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde	Mésotidal	Faible	< 3 nœuds	Exposé	Moyen à long	Stratifié à partiellement stratifié	Galets et rochers		Moins de 50 %
C15	Côte rocheuse macrotidale profonde	Macrotidal	Moyenne à grande	> 1 nœud	Modérément exposé à exposé	Court à moyen	Mélangé	Galets et rochers	Sable et sédiment mixte	Moins de 50 %

C16	Rade de Cherbourg (macrotidale, profonde, à sédiments mixtes)	Macrotidal	Moyenne à grande	De 1 à 3 nœuds	Exposé	Court	Mélangé	Sédiments mixtes		Moins de 50 %
C17	Côte à grande zone intertidale et à mosaïque de substrat	Macrotidal	Faible	< 3 nœuds	Abrité à modérément exposé	Moyen à long	Partiellement stratifié	Mosaïque de substrat	Sable et graviers	Plus de 50 %

Pour les masses d'eau de la Méditerranée :

TYPE		CARACTÉRISTIQUES DES MASSES D'EAU ASSOCIÉES AU TYPE		
Code du type	Libellé du type	Renouvellement	Profondeur	Substrat
C18	Côte rocheuse languedocienne et du sud de la Corse	Moyen	Moyenne	Faciès sédimentaire et grossier
C19	Côte sableuse languedocienne	Moyen	Faible	Faciès sableux
C20	Golfe de Fos et rade de Marseille	Moyen	Moyenne	Faciès envasé
C21	Côte Bleue	Moyen	Moyenne	Faciès hétérogène sédimentaire et vaseux
C22	Des calanques de Marseille à la baie de Cavalaire	Fort	Moyenne	Faciès sédimentaire et sableux
C23	Littoral nord-ouest de la Corse	Fort	Moyenne	Faciès hétérogène sédimentaire et vaseux
C24	Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral ouest de la Corse	Fort	Grande	Faciès hétérogène sédimentaire et vaseux
C25	Baie des Anges et environs	Fort	Grande	Faciès envasé
C26	Côte sableuse est de la Corse	Fort	Grande	Faciès sédimentaire et sableux

Dans les tableaux de la présente annexe, les termes employés ont la signification suivante :

Salinité (unité utilisée : psu [unité pratique de salinité]) :

Eau douce : < 0,5 (très peu salé)

Oligohaline : de 0,5 à 5 - 6 (peu salé)

Mésohaline : de 5 - 6 à 18 - 20 (moyennement salé)

Polyhaline : de 18 - 20 à 30 (fortement salé)

Euhaline : > 30 (totalement salé)

Marnage (Amplitude moyenne des marées de printemps [astronomique]) :

Microtidal : < 1 m

Mésotidal : de 1 à 5 m

Macrotidal : > 5 m

Exposition aux vagues :

Extrêmement exposé : côtes dégagées ouvertes sur les vents dominants et recevant la houle océanique sans protection littorale (îles, petit fond) sur plus de 1 000 km, eaux profondes proches de la côte (courbe isobathe à 50 m dans les 300 m).

Très exposé : côtes dégagées ouvertes sur les vents dominants et recevant la houle océanique sans protection littorale, du type îles ou petits fonds, sur au moins plusieurs centaines de kilomètres. Pas de bas-fonds de moins de 50 m dans les 300 m de la côte. Dans certaines zones, on pourra également

trouver des sites exposés sur des pans de côte ne faisant pas face aux vents dominants mais où des vents forts avec longueur de fetch élevée sont fréquents.

Exposé : le vent dominant est côtier, mais avec un certain degré de protection dû à la présence de larges zones littorales de petit fond ou autres obstacles ou avec une ouverture réduite ($< 90^\circ$) aux eaux libres. Ces pans de côte ne sont généralement pas exposés à des houles fortes ou régulières. Le site peut également ne pas être exposé aux vents dominants là où des vents forts avec longueur de fetch élevé sont fréquents.

Modérément exposé : ces sites comprennent généralement des côtes libres ne faisant pas face aux vents dominants et avec une longueur de fetch réduite, mais où les vents forts peuvent être fréquents.

Abrité : sur ces sites, la longueur de fetch et/ou l'ouverture aux eaux libres sont réduites. Les côtes peuvent être exposées aux vents dominants, mais avec une courte longueur de fetch, par ex. 20 km, ou avec de vastes zones de petit fond sur le littoral ; elles peuvent aussi ne pas être tournées vers les vents dominants.

Très abrité : sur ces sites, des longueurs de fetch supérieures à 20 km sont peu probables (sauf à travers un détroit) et la côte n'est pas exposée aux vents dominants, ou est protégée par des obstacles littoraux du type récifs ou battures, ou est totalement fermée.

Profondeur :

Faible : < 30 m

Moyenne : de 30 à 50 m

Grande : > 50 m

Débit moyen :

Faible : < 100 m³

Moyen : entre 100 et 500 m³

Fort : > 500 m³

Surface du bassin versant :

Petit : $< 5\,000$ km²

Moyen : entre 5 000 et 50 000 km²

Grande : $> 50\,000$ km²

Surface de l'estuaire :

Petit : < 50 km²

Moyenne : entre 50 et 100 km²

Grande : > 100 km²

Turbidité :

Faible : < 200 NTU

Moyenne : entre 200 et 800 NTU

Forte : > 800 NTU

Renouvellement (Méditerranée) :

Le renouvellement des eaux est déterminé directement par le courant résiduel qui caractérise le mouvement à long terme d'une particule d'eau au-delà du cycle lié au mouvement alternatif de la

marée. Les trajectoires résiduelles ont été utilisées dans la mesure du possible pour séparer les différentes zones alors que le module du courant a permis d'évaluer la capacité de renouvellement de ces zones. Les trois classes correspondent aux limites du module du courant résiduel :

Faible : < 0,02 m/s

Moyen : entre 0,02 et 0,04 m/s

Fort : > 0,04 m/s

Substrat (Méditerranée) :

Le faciès envasé correspond à des zones homogènes envasées ;

Le faciès sableux correspond à des zones homogènes sableuses ;

Le faciès hétérogène sédimentaire et vaseux correspond à des zones littorales où l'on trouve une succession de zones hétérogènes à caractère sédimentaire et des zones envasées ;

Le faciès hétérogène sédimentaire et grossier correspond à des zones littorales où l'on trouve une succession de zones hétérogènes à caractère sédimentaire et des zones homogènes grossières ;

Le faciès hétérogène sédimentaire et sableux correspond à des zones littorales où l'on trouve une succession de zones hétérogènes à caractère sédimentaire et des zones homogènes sableuses.

Temps de résidence :

Court : quelques jours ;

Modéré : quelques semaines ;

Long : quelques mois à quelques années.

Annexe VI

Points évalués dans le cadre de la DCE pour l'élément de qualité phytoplancton

Le tableau ci-dessous décrit les points de prélèvement utilisés pour l'évaluation dans les masses d'eau désignées pour être évaluées (cf. **annexe IV**).

Ces points sont dans la majorité des points formellement désignés pour la surveillance DCE du phytoplancton : colonne *Point DCE*

Dans la colonne *Point supplémentaire* sont décrits les points qui ont été utilisés en plus pour l'évaluation, dans quelques cas (par exemple si le point DCE ne comportait pas encore assez de données).

Code ME	Identifiant point	Mnémo point	Libellé point	Programmes	Point DCE	Point supplémentaire	Commentaires
FRAC01	01001022	001-P-015	Point 1 SRN Dunkerque		OUI		
FRAC02	01001022	001-P-015	Point 1 SRN Dunkerque		OUI		
FRAC03	02003002	002-P-007	Point 1 SRN Boulogne	REPHY - SRN	OUI		
FRAC05	03006001	006-P-001	At so	REPHY - SRN	OUI		
FRAT01	03006022	007-P-008	Bif	SRN	OUI		
FRHC18	04007015	008-P-012	Dieppe 1 mille	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC17	04009017	009-P-023	Fécamp 1 mille	REPHY	OUI		
FRHC16	05010001	010-P-001	Antifer ponton pétrolier	REPHY - RHLN	OUI		
FRHT03	05011201	011-P-010	Seine 1	REPHY - RHLN	OUI		La masse d'eau FRHT03 ayant été formellement définie comme turbide en 2013, ce point n'est plus un point DCE phyto à partir de 2014
FRHT03	05011007	010-P-052	Bouée Carosse	REPHY - RHLN		OUI	La masse d'eau FRHT03 ayant été formellement définie comme turbide en 2013, ce point ne sera plus utilisé comme point supplémentaire dans les évaluations futures
FRHC15	06012008	010-P-109	Cabourg	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC14	06012001	010-P-102	Ouistreham 1 mille	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC13	06013005	012-P-005	St Aubin les Essarts	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC11	06013022	013-P-006	Port en Bessin 1 mille	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC10	07014001	014-P-001	Roches de Grandcamp	REPHY - RHLN	OUI		
FRHT06	07014023	014-P-023	Géfosse	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC09	07015031	015-P-030	La Hougue	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC08	07015030	015-P-029	Reville 1 mille	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC60	08017020	016-P-025	Digue de Querqueville	REPHY - RHLN	OUI		Ce point appartient à la ME FRHC61 mais il est utilisé conjointement pour les ME FRHC60 et FRHC61
FRHC61	08017020	016-P-025	Digue de Querqueville	REPHY - RHLN	OUI		Ce point appartient à la ME FRHC61 mais il est utilisé conjointement pour les ME FRHC60 et FRHC61
FRHC04	09018007	017-P-006	Dielette	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC03	09020004	018-P-021	Pirou Bergerie Sud	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC03	09021011	018-P-054	Donville	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC01	10022001	019-P-001	Chausey	REPHY - RHLN	OUI		
FRHC02	10023049	020-P-050	Champeaux	REPHY - RHLN	OUI		
FRHT05	60003720	020-P-109	Tombelaine	REPHY	OUI		La masse d'eau FRHT05 ayant été formellement définie comme turbide en 2013, ce point n'est plus un point DCE phyto à partir de 2014
FRHT05	10023052	020-P-053	Mont St Michel 2007	REPHY - RHLN		OUI	La masse d'eau FRHT05 ayant été formellement définie comme turbide en 2013, ce point ne sera plus utilisé dans les prochaines évaluations
FRGC01	10023001	020-P-003	Mont St Michel	REPHY	OUI		
FRGT02	11024035	021-P-033	Port Saint Hubert	REPHY	OUI		
FRGC03	12025037	022-P-018	les Hébihens	REPHY	OUI		
FRGC05	13028012	025-P-104	Saint-Quay	REPHY	OUI		
FRGC07	14029050	027-P-028	Loguivy	REPHY	OUI		
FRGT03	14029051	027-P-029	Roche Jagu aval confluent Leff - 152E06	REPHY		OUI	Ce point est supprimé des points supplémentaires à partir de 2014, car il ne comporte pas de données phyto
FRGT03	14029026	027-P-014	Pont de Lézardrieux - 152E08	REPHY	OUI		Point retenu pour DCE phyto en novembre 2013 après réhabilitation de la ME en non turbide
FRGC08	15032029	031-P-006	Les 7 îles	REPHY	OUI		
FRGC10	15032028	032-P-027	Trébeurden	REPHY	OUI		
FRGC11	16033058	033-P-029	St Pol large	REPHY	OUI		
FRGT06	16033059	034-P-012	Estuaire (aval Pennelée) - MX12	REPHY	OUI		Ce point n'est plus un point phyto DCE à partir de 2014
FRGT06	16033060	034-P-013	Chenal aval Locquenolé Dourduff - MX13	REPHY	OUI		
FRGT06	16033001	034-P-001	Pen al Lann	REPHY - RNOMV - REMI		OUI	Ce point est supprimé des points supplémentaires à partir de 2014, car il ne comporte pas de données phyto
FRGT07	16033061	035-P-017	Pont de la Corde - PZ05	REPHY	OUI		
FRGC13	17035035	037-P-032	Trémazan en Landunvez	REPHY		OUI	La masse d'eau FRGC13 ayant été exclue des masses d'eau à surveiller, ce point ne sera plus utilisé dans les prochaines évaluations
FRGC13	17035001	037-P-001	Le Vill	REPHY	OUI		La masse d'eau FRGC13 ayant été exclue des masses d'eau à surveiller, ce point n'est plus un point DCE phyto à partir de 2014
FRGC13	17035015	037-P-015	Argenton	REPHY		OUI	La masse d'eau FRGC13 ayant été exclue des masses d'eau à surveiller, ce point ne sera plus utilisé dans les prochaines évaluations
FRGT08	17035032	037-P-029	Le Diouris - 29AW03	REPHY	OUI		Ce point n'est plus un point phyto DCE à partir de 2014
FRGT08	17035034	037-P-031	Aval Moulin de l'Enfer - AW11	REPHY	OUI		
FRGC18	17035030	037-P-028	Ouessant - cale de Porz Arlan	REPHY		OUI	
FRGC18	60004910	037-P-086	Ouessant - Youc'h korz	REPHY	OUI		
FRGC16	18038012	039-P-072	Lanvéoc large	REPHY	OUI		
FRGT12	18038063	039-P-119	Aval confluence Douffine - 29AL36	REPHY	OUI		La masse d'eau FRGT12 ayant été formellement définie comme turbide en 2013, ce point n'est plus un point DCE phyto à partir de 2014
FRGT12	18038065	039-P-120	Pont de Terenez - 29AL38	REPHY	OUI		La masse d'eau FRGT12 ayant été formellement définie comme turbide en 2013, ce point n'est plus un point DCE phyto à partir de 2014
FRGT13	20040014	042-P-014	Pont d'Audierne - 29GY05	REPHY	OUI		
FRGC20	19039017	040-P-017	Kervel large	REPHY	OUI		
FRGC28	21043016	047-P-016	Concarneau large	REPHY	OUI		
FRGT14	21042034	045-P-012	Pouldon SE Ile Chevalier - PA20	REPHY	OUI		

Code ME	Identifiant point	Mnémo point	Libellé point	Programmes	Point DCE	Point supplémentaire	Commentaires
FRGT14	21042030	045-P-010	Face moulin marée - 29PA16	REPHY	OUI		Ce point n'est plus un point phyto DCE à partir de 2014
FRGT15	21042031	046-P-006	Aval port Corniguel - 29OD08	REPHY	OUI		Ce point n'est plus un point phyto DCE à partir de 2014
FRGT15	21042032	046-P-007	Phare du Coq - 29OD16	REPHY	OUI		
FRGT16	22044023	048-P-019	Face anse Kergourlet - 29AV04	REPHY	OUI		
FRGT16	22044030	048-P-026	Amont port Kerdruc Rosbras - 29AV02	REPHY	OUI		
FRGT17	22044024	048-P-020	Moulin mer - 29BE08	REPHY	OUI		Ce point étant un point exclusivement hydro est supprimé des points DCE phyto en 2014
FRGT17	22044025	048-P-021	Estuaire amont Isle - 29BE26	REPHY	OUI		
FRGT18	22044027	048-P-023	Pont St Maurice - 29LA03	REPHY	OUI		
FRGT18	22044029	048-P-025	Queblen - 29LA11	REPHY	OUI		Ce point étant un point exclusivement hydro est supprimé des points DCE phyto en 2014
FRGT19	23045050	050-P-016	Aval Le Scav - 56B510	REPHY	OUI		La masse d'eau ayant été réhabilitée en non turbide, un point phyto va être ajouté à partir de 2014 (St Christophe). Les points Aval Le Scav et Rade de Lorient sont supprimés des points DCE phyto pour la masse d'eau FRGT19 en 2014
FRGT19	23045053	050-P-019	Rade de Lorient - B560	REPHY	OUI		
FRGT20	23045049	050-P-015	Citadelle - B600	REPHY	OUI		La masse d'eau ayant été réhabilitée en non turbide, le point Citadelle devient un point phyto à partir de 2014. Les points Pont du Bonhomme et Rade de Lorient sont supprimés des points DCE phyto pour cette masse d'eau en 2014
FRGT20	23045052	050-P-018	Pont du Bonhomme - B480	REPHY	OUI		
FRGT20	23045053	050-P-019	Rade de Lorient - B560	REPHY	OUI		
FRGC34	23045516	049-P-020	Lorient 16	REPHY	OUI		
FRGT21	24047030	053-P-020	Aval Pont Lorois - ET16	REPHY	OUI		La masse d'eau ayant été réhabilitée en non turbide, ce point devient un point DCE phyto à partir de 2014
FRGC35	24046010	052-P-010	Etel - Pierres noires	REPHY	OUI		
FRGC42	25048005	054-P-005	Taillefer	REPHY	OUI		
FRGC36	25049001	055-P-001	Men er Roue	REPHY	OUI		
FRGC39	26054003	061-P-003	Crezic	REPHY	OUI		
FRGC45	27057064	062-P-018	Nord Dumet	REPHY	OUI		
FRGC45	27059001	068-P-001	Le Croisic (a)	REPHY - REBENT		OUI	
FRGC44	27057005	063-P-002	Ouest Loscolo	REPHY	OUI		
FRGC46	28060045	069-P-024	Pointe St Gildas large	REPHY	OUI		
FRGC48	28061064	071-P-061	Bois de la Chaise large	REPHY	OUI		
FRGC47	29062005	072-P-005	Ile d'Yeu est	REPHY	OUI		
FRGC50	29063017	074-P-016	Large pointe grosse terre	REPHY	OUI		
FRGC53	30065019	076-P-016	Filière w	REPHY	OUI		
FRGC53	30065002	076-P-002	L'Eperon (terre)	REPHY - REMI		OUI	
FRFC01	31067009	079-P-010	Nord Saumonards	REPHY	OUI		
FRFC02	32071002	082-P-001	Auger	REPHY	OUI		
FRFT01	32069010	081-P-005	Les Fontenelles	REPHY	OUI		
FRFT02	32072027	083-P-015	Cotard	REPHY	OUI		
FRFC07	34077059	087-P-008	Arcachon - Bouée 7	REPHY - ARCHYD	OUI		
FRFC06	34077061	088-P-050	Teychan bis	REPHY	OUI		
FRFC06	34077067	088-P-054	Jacquets	REPHY - ARCHYD	OUI		
FRFC06	34077071	088-P-058	Comprian (e)	REPHY - ARCHYD	OUI		
FRFC08	35079007	089-P-006	Capbreton	REPHY	OUI		
FRFC09	34078006	090-P-005	Hossegor	REPHY	OUI		
FRFT07	35079010	091-P-008	Adour 2	REPHY	OUI		
FRFC11	35079008	091-P-006	Saint Jean de Luz	REPHY	OUI		
FRFT08	35079009	091-P-007	Txingudi	REPHY	OUI		
FRDC01	36080002	094-P-002	Banyuls-Sola	REPHY	OUI		
FRDC02a	36081002	095-P-002	Barcares	REPHY	OUI		
FRDT01	36082317	096-P-017	CNS - Canet Sud	RSLHYD	OUI		
FRDT02	36083376	097-P-093	LES - Leucate Sud	RSLHYD	OUI		
FRDT02	36083374	097-P-091	LEN - Leucate Nord	RSLHYD	OUI		
FRDT03	36084313	098-P-014	LAP - La Palme	RSLHYD	OUI		
FRDT04	36085333	100-P-044	BGN - Bages Nord	RSLHYD	OUI		
FRDT04	36085334	100-P-045	BGM - Bages Milieu	RSLHYD	OUI		
FRDT04	36085335	100-P-046	BGS - Bages Sud	RSLHYD	OUI		
FRDT05a	36086335	099-P-023	AYR - Ayrolle	RSLHYD	OUI		
FRDT05b	36086334	099-P-022	CAM - Campagnol	RSLHYD	OUI		
FRDT06a	36086336	101-P-006	GRU - Gruissan	RSLHYD	OUI		
FRDT08	36086332	095-P-101	VDR - Vendres	RSLHYD	OUI		
FRDC02c	37088023	102-P-026	Agde	REPHY	OUI		
FRDT09	37087382	103-P-005	BAN - Bagnas	RSLHYD	OUI		
FRDT10	37087379	104-P-117	TE - Thau Est	RSLHYD	OUI		
FRDT10	37087378	104-P-116	TW - Thau Ouest	RSLHYD	OUI		
FRDC02e	37088003	102-P-007	Sète mer	REPHY	OUI		
FRDC02f	60003363	102-P-115	AIG-Aigues-Mortes	REPHY	OUI		
FRDT11c	37089381	105-P-062	PBE - Pierre-Blanche Est	RSLHYD	OUI		
FRDT11c	37089375	105-P-060	VIC - Vic	RSLHYD	OUI		
FRDT11b	37089371	105-P-182	PRE - Prévost Est	RSLHYD	OUI		
FRDT11b	37090362	105-P-133	MEW - Méjean Ouest	RSLHYD	OUI		
FRDT11a	37090359	105-P-130	ORW - Or Ouest	RSLHYD	OUI		

Code ME	Identifiant point	Mnémo point	Libellé point	Programmes	Point DCE	Point supplémentaire	Commentaires
FRDT11a	37090356	105-P-127	ORE - Or Est	RSLHYD	OUI		
FRDT12	38091326	106-P-009	PON - Ponant	RSLHYD	OUI		
FRDT13e	38091325	107-P-021	MARS - Marettte Sud	RSLHYD	OUI		
FRDT13h	60003030	107-P-026	CRE-Scamandre-Crey-Charnier	RSLHYD	OUI		
FRDT13h	60003033	107-P-027	SCA-Scamandre-Crey-Charnier	RSLHYD	OUI		
FRDT13h	60006730	107-P-030	CHA-Scamandre-Crey-Charnier	RSLHYD	OUI		
FRDT14a	60003360	108-P-067	VCS-Vaccarès	RSLHYD	OUI		
FRDT21	38093002	106-P-011	Rousty	REPHY	OUI		
FRDT21	38094012	109-P-010	Courbe	REPHY	OUI		
FRDT20	38094021	109-P-019	Grand Rhône	REPHY	OUI		
FRDT14c	60003032	108-P-011	PLS-La Palissade	RSLHYD	OUI		
FRDT15a	60003361	110-P-115	BER-Berre	RSLHYD	OUI		
FRDT15b	60003362	110-P-116	VAÏ - Vaïne	RSLHYD	OUI		
FRDT15c	60003029	110-P-058	BOL-Bolmon	RSLHYD	OUI		
FRDC04	38094108	109-P-027	Anse de Carteau 2	REPHY	OUI		
FRDC04	60002962	109-P-135	Fos	REPHY	OUI		Point non utilisé, sera supprimé des points DCE phyto en 2014
FRDC05	39096008	111-P-015	18A - Carry	REPHY	OUI		
FRDC06b	39096013	111-P-020	Endoume	REPHY	OUI		
FRDC07a	60002960	111-P-330	Cortiou	REPHY	OUI		
FRDC07b	39097007	111-P-128	Cap Canaille	REPHY	OUI		
FRDC07e	39099003	111-P-234	21E - ile embiez	REPHY	OUI		
FRDC07g	40100011	112-P-010	22B - Toulon gde rade	REPHY	OUI		
FRDC07h	40103006	113-P-010	Ile du soleil	REPHY	OUI		
FRDC08d	41107001	114-P-001	27B - Frejus est	REPHY	OUI		
FRDC09a	60002961	114-P-158	29E - Antibes sud	REPHY	OUI		
FRDC09b	41109006	114-P-058	Villefranche	REPHY	OUI		Ce point appartient à la masse d'eau FRDC09c mais est utilisé pour les masses d'eau FRDC09b, FRDC09d, et FRDC10c
FRDC09d	41109006	114-P-058	Villefranche	REPHY	OUI		Ce point appartient à la masse d'eau FRDC09c mais est utilisé pour les masses d'eau FRDC09b, FRDC09d, et FRDC10c
FRDC10c	41109006	114-P-058	Villefranche	REPHY	OUI		Ce point appartient à la masse d'eau FRDC09c mais est utilisé pour les masses d'eau FRDC09b, FRDC09d, et FRDC10c
FREC01ab	42118007	122-P-083	Calvi	REPHY	OUI		
FREC01c	60002984	122-P-113	Golfe de Saint Florent	REPHY	OUI		
FREC02ab	43111005	115-P-007	Cap Corse	REPHY	OUI		
FREC02c	43111006	115-P-008	Sud Bastia	REPHY	OUI		Ce point, très proche de la ME FRECO2c, est utilisé conjointement pour les ME FRECO2c et FRECO2d
FREC02c	60002980	115-P-020	Littoral Bastiais	REPHY	OUI		Point non utilisé, sera supprimé des points DCE phyto en 2014
FRET01	43112001	116-P-001	BIN - Biguglia nord	RSLHYD	OUI		
FRET01	43112002	116-P-002	BIS - Biguglia sud	RSLHYD	OUI		
FRET02	43114001	118-P-001	Diana centre	REPHY	OUI		
FRET03	43114102	119-P-004	Etang d'Urbino - Centre	REPHY	OUI		
FRET04	43115002	120-P-002	Palu	RSLHYD	OUI		
FREC02d	43111006	115-P-008	Sud Bastia	REPHY	OUI		Ce point, très proche de la ME FRECO2c, est utilisé conjointement pour les ME FRECO2c et FRECO2d
FREC03b	60002981	121-P-016	Golfe de Porto Vecchio	REPHY	OUI		
FREC03c	60002982	121-P-017	Golfe de Sant'Amanza 1	REPHY	OUI		
FREC03ad	43116007	121-P-006	Pointe Sant'Amanza	REPHY	OUI		
FREC03f	60002983	122-P-112	Goulet de Bonifacio	REPHY	OUI		
FREC03eg	42117010	122-P-010	Pianottoli - Bruzzi	REPHY	OUI		
FREC04b	42117202	122-P-016	Capitello 2	REPHY	OUI		
FREC04ac	42118008	122-P-084	Cargèse	REPHY	OUI		

Annexe VII

Groupes de masses d'eau basés sur la typologie européenne et utilisés pour l'évaluation

Le regroupement des masses d'eau est effectué selon les typologies suivantes :

MEC Mer du nord 1/26b	Concerne en France le littoral du nord de la France, sous l'influence du panache de la Somme, soit de la frontière belge au sud de la baie de Somme. Cet écotype concerne également des masses d'eau en Belgique, aux Pays Bas et au Royaume Uni (voir carte en annexe I)
MET Mer du Nord	Ces deux groupes correspondent à l'écotype européen NEA 11, qui est le seul écotype décrit pour les eaux de transition et qui concerne en France toutes les masses d'eau de transition du littoral de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique. Lors de la réunion du GIG-NEA à Lisbonne en juin 2010, il n'a pas été jugé utile de subdiviser cet écotype NEA 11, mais plutôt d'identifier les zones qui ne seraient pas pertinentes pour le phytoplancton sur la base des critères suivants : le taux de flux en eaux douces, l'assèchement, et la turbidité Pour l'évaluation française, il a cependant été jugé préférable de séparer les MET de la Mer du Nord et celles de Manche Atlantique, et de leur affecter respectivement les grilles et les valeurs de référence des MEC de la Mer du Nord et celles de Manche Atlantique
MET Manche Atlantique	
MEC Manche Atlantique 1/26a	Concerne en France le littoral Manche Atlantique, du sud de la baie de Somme à la frontière espagnole. Cet écotype concerne également des masses d'eau en Irlande, au Royaume Uni, en Norvège et en Espagne (voir carte en annexe I)
MEC Méditerranée type 1	Correspond aux sites côtiers fortement influencés par des apports en eaux douces. Il concerne en France une seule masse d'eau proche du Rhône : FRDC04.
MEC Méditerranée type 2A	Correspond aux sites côtiers non directement affectés par des apports en eaux douces, et non influencés par les eaux atlantiques. Il concerne en France : (i) les masses d'eaux à l'ouest du Rhône correspondant à la typologie « côte sableuse languedocienne » (soit DC02a à DC02f inclus), (ii) la Côte bleue (DC05) correspondant à une typologie particulière
MEC Méditerranée type 3W	Correspond aux sites côtiers non affectés par des apports en eaux douces, et situés en Méditerranée d'Europe occidentale. Il concerne en France : (i) les masses d'eaux situées à l'est de la Côte bleue (soit DC06a à DC10c inclus), (ii) Banyuls (DC01) dont la typologie est beaucoup plus proche de la côte catalane que de la côte sableuse du Roussillon et du Languedoc
MEC Méditerranée type Ile méditerranéenne (Corse)	Fait suite à une décision de la France et de l'Espagne qui décident de séparer les masses d'eaux insulaires méditerranéennes du type 3 W : les masses d'eau côtières corses (EC01ab à EC04ac) sont donc rassemblées dans un écotype appelé « îles méditerranéennes ».
MET Méditerranée type lagune	Concerne l'ensemble des lagunes méditerranéennes (Corse incluse), correspondant à la typologie française <i>T10 Lagunes méditerranéennes</i>
MET Méditerranée type delta	Concerne trois masses d'eau (FRDT19, FRDT20 et FRDT20) correspondant à la typologie française <i>T12 Bras du Rhône</i>

Annexe VIII

Table des tailles taxons : 1 petites cellules – 2 grandes cellules

Taxons phytoplankton	Taille	Taxons phytoplankton	Taille
Acanthoica	1	Bacillaria	2
Achnantheaceae	2	Bacillaria paxillifer	2
Achnanthes	2	Bacillaria paxillifera	2
Actinastrum	1	Bacillariaceae	2
Actinocyclus	2	Bacillariophyceae	2
Actinoptychus	2	Bacillariophyta	2
Actinoptychus senarius	2	Bacteriastrium	2
Actinoptychus senarius + campanulifer	2	Bellerochea	2
Adenoides	2	Berkeleya + Climaconeis	2
Akashiwo	2	Biddulphia	2
Akashiwo sanguinea	2	Biddulphia alternans	2
Alexandrium	2	Biddulphia pulchella	2
Alexandrium affine	2	Biddulphia rhombus	2
Alexandrium andersonii	2	Biddulphiaceae	2
Alexandrium catenella	2	Bleakeleya	2
Alexandrium hiranoi	2	Bleakeleya notata	2
Alexandrium insuetum	2	Blepharocysta	2
Alexandrium leei	2	Brockmanniella	2
Alexandrium margalefii	2	Brockmanniella brockmannii	2
Alexandrium minutum	2	Bysmatrum	2
Alexandrium ostenfeldii	2	Bysmatrum subsalsum	2
Alexandrium pseudogonyaulax	2	Calciosoleniaceae	1
Alexandrium tamarense	2	Caloneis	2
Alexandrium tamarense + catenella + tamutum	2	Calyptrosphaera	1
Alexandrium tamutum	2	Calyptrosphaeraceae	1
Alexandrium taylora	2	Campylodiscus	2
Amphidiniopsis	2	Campyloneis	2
Amphidinium	2	Campylosira	2
Amphidinium carterae + operculatum	2	Campylosira cymbelliformis	2
Amphidinium crassum	2	Centrales	2
Amphidoma	2	Centriques	2
Amphidomataceae	2	Cerataulina	2
Amphiprora	2	Cerataulina pelagica	2
Amphisolenia	2	Ceratiaceae	2
Amphora	2	Ceratium	2
Amylax	2	Ceratium furca	2
Amylax triacantha	2	Ceratium fusus	2
Amylax triacantha + buxus	2	Ceratium horridum	2
Anabaena	2	Ceratium lineatum	2
Anabaenopsis	2	Ceratium lineatum + minutum	2
Ankistrodesmus	1	Ceratium macroceros	2
Anoplosolenia	1	Ceratium pentagonum	2
Anorthoneis	2	Ceratium ranipes	2
Apedinella	1	Ceratium teres	2
Apedinella radians	1	Ceratium tripos	2
Apedinella spinifera	1	Ceratium tripos + Ceratium à cornes recourbées	2
Archaeoperidinium minutum	2	Ceratocoryaceae	2
Arcocellulus + Minutocellus	1	Ceratocorys	2
Asterionella	2	Ceratocorys horrida	2
Asterionella + Asterionellopsis + Asteroplanus	2	Ceratoneis closterium	2
Asterionella formosa	2	Chaetoceros	2
Asterionellopsis	2	Chaetoceros (Phaeoceros)	2
Asterionellopsis glacialis	2	Chaetoceros affinis	2
Asterolampra	2	Chaetoceros anastomosans	2
Asterolampraceae	2	Chaetoceros compressus	2
Asteromphalus	2	Chaetoceros curvisetus	2
Asteroplanus karianus	2	Chaetoceros curvisetus + debilis + pseudocurvisetus	2
Attheya	2	Chaetoceros danicus	2
Attheya armata	2	Chaetoceros debilis	2
Attheya armatus	2	Chaetoceros decipiens	2
Aulacodiscus	2	Chaetoceros decipiens + lorenzianus	2
Auriculaceae	2	Chaetoceros densus	2

Taxons phytoplankton	Taille	Taxons phytoplankton	Taille
Chaetoceros densus + castracanei	2	Coscinodiscus oculus-iridis	2
Chaetoceros densus + impressus	2	Coscinodiscus radiatus + marginatus	2
Chaetoceros diadema	2	Coscinodiscus walesii	2
Chaetoceros didymus	2	Cosmarium	1
Chaetoceros didymus + didymus var. protuberans	2	Crucigenia	1
Chaetoceros didymus + protuberans	2	Cryptomonadales	1
Chaetoceros didymus var. protuberans	2	Cryptophyceae	1
Chaetoceros diversus	2	Cyanobacteria	1
Chaetoceros fragilis	2	Cyanophyceae	1
Chaetoceros fragilis + wighamii	2	Cyclotella	2
Chaetoceros laciniosus	2	Cylindrotheca	2
Chaetoceros lorenzianus	2	Cylindrotheca closterium	2
Chaetoceros neogracilis	1	Cylindrotheca gracilis	2
Chaetoceros peruvianus	2	Cymatosiraceae	2
Chaetoceros protuberans	2	Cymbella	2
Chaetoceros pseudocurvisetus	2	Cymbellaceae	2
Chaetoceros rostratus	2	Dactyliosolen	2
Chaetoceros similis	2	Dactyliosolen blavyanus	2
Chaetoceros socialis	2	Dactyliosolen fragilissimus	2
Chaetoceros socialis + socialis f. radians	2	Dactyliosolen phuketensis	2
Chaetoceros socialis f. radians	2	Delphineis	2
Chaetoceros subtilis	2	Denticula	2
Chaetoceros tenuissimus	2	Detonula	2
Chaetoceros tortissimus	2	Detonula pumila	2
Chaetoceros wighamii	2	Diatomophyceae	2
Chaetocerotaceae	2	Dictyocha	2
Chattonella	1	Dictyocha fibula	2
Chattonella minima	1	Dictyocha speculum	2
Chattonellales	1	Dictyochaceae	2
Chlorodendraceae	1	Dictyochales	2
Chlorodendrales	1	Dictyochophyceae	2
Chlorophyceae	1	Dimeregramma + Glyphodesmis	2
Chrysochromulina	1	Dinobryaceae	1
Chrysochromulina hirta + ericina + spinifera	1	Dinobryon	1
Chrysochromulina parkeae + pringsheimii	1	Dinoflagellata	2
Chrysophyceae	1	Dinophyceae	2
Ciliophora	2	Dinophysiaceae	2
Cladopyxidaceae	2	Dinophysiales	2
Cladopyxis	2	Dinophysis	2
Climaconeis	2	Dinophysis acuminata	2
Climacosphenia	2	Dinophysis acuta	2
Closterium	1	Dinophysis caudata	2
Coccolithaceae	1	Dinophysis dens	2
Coccolithus	1	Dinophysis diegensis	2
Coccolithus pelagicus	1	Dinophysis fortii	2
Cocconeis	2	Dinophysis hastata + odiosa	2
Coccosphaerales	1	Dinophysis norvegica	2
Cochlodinium	2	Dinophysis pavillardii	2
Cochlodinium polykrikoides	2	Dinophysis rapa	2
Coelastrum	1	Dinophysis sacculus	2
Coolia	2	Dinophysis schroederii	2
Coolia monotis	2	Dinophysis skagii	2
Corethron	2	Dinophysis tripos	2
Corethron criophilum	2	Diploneis	2
Corethron pennatum	2	Diplopsalis	2
Corymbellus	1	Diplopsalis+Diplopelta+Diplopsalopsis+Preperidinium+Oblea	2
Corymbellus aureus	1	Diplopsalis+Diplopelta+Diplopsalopsis+Zygabikodinium+Oblea	2
Corythodinium	2	Diplopsalopsis	2
Coscinodiscaceae	2	Discosphaera	1
Coscinodiscophyceae	2	Dissodinium	2
Coscinodiscophycidae	2	Dissodinium + Pyrocystis	2
Coscinodiscus	2	Dissostichus	2
Coscinodiscus + Stellarima	2	Ditylum	2
Coscinodiscus asteromphalus + oculus-iridis + perforatus	2	Ditylum brightwellii	2
Coscinodiscus granii	2	Donkinia	2

Taxons phytoplankton	Taille	Taxons phytoplankton	Taille
Ebria	2	Haslea	2
Ebria tripartita	2	Haslea ostrearia	2
Ebriaceae	2	Haslea wawriake	2
Ebriales	2	Helicotheca	2
Emiliana	1	Heliopeltaceae	2
Emiliana huxleyi	1	Hemiaulus	2
Ensiculifera	2	Hemiaulus hauckii	2
Entomoneidaceae	2	Hemiaulus membranaceus	2
Entomoneis	2	Hemidiscaceae	2
Epithemia	2	Hermesinum	2
Erythrospodinium	2	Heterocapsa	2
Eucampia	2	Heterocapsa niei	2
Eucampia + Climacodium	2	Heterocapsa rotundata	2
Eucampia cornuta	2	Heterocapsa triquetra	2
Eucampia zodiacus	2	Heterosigma	1
Euglena	2	Heterosigma akashiwo	1
Euglenaceae	2	Hymenomonadaceae	1
Euglenales	2	Isthmia	2
Euglenida	2	Karenia	2
Euglenoidea	2	Karenia brevis	2
Eunotogramma + Anaulus + Terpsinoë	2	Karenia brevis + papilionacea	2
Eupodiscaceae	2	Karenia mikimotoi	2
Eutreptia	2	Karenia papilionacea	2
Eutreptiaceae	2	Karlodinium	2
Eutreptiales	2	Karlodinium micrum	2
Eutreptiella	2	Karlodinium veneficum	2
Eutreptiida	2	Katodinium	2
Fibrocapsa	1	Katodinium glaucum	2
Fibrocapsa japonica	1	Kirchneriella	1
Fragilaria	2	Kofoidiniaceae	2
Fragilariaceae	2	Kofoidinium	2
Fragilariopsis	2	Kofoidinium velleoides	2
Fragilidium	2	Kryptoperidinium	2
Fragilidium subglobosum	2	Kryptoperidinium foliaceum	2
Gomphonema + Gomphoneis	2	Lauderia	2
Goniodoma	2	Lauderia + Schroederella	2
Goniodoma polyedricum	2	Lauderia annulata	2
Goniodoma sphaericum + orientale	2	Lepidodinium	2
Goniodomataceae	2	Lepidodinium chlorophorum	2
Gonyaulacaceae	2	Leptocylindraceae	2
Gonyaulax	2	Leptocylindrus	2
Gonyaulax digitale	2	Leptocylindrus danicus	2
Gonyaulax grindleyi	2	Leptocylindrus danicus + curvatus	2
Gonyaulax spinifera	2	Leptocylindrus danicus + curvatus	2
Gonyaulax verior	2	Leptocylindrus mediterraneus	2
Grammatophora	2	Leptocylindrus minimus	2
Grammatophora serpentina	2	Leptodiscaceae	2
Guinardia	2	Licmophora	2
Guinardia delicatula	2	Lingulodinium	2
Guinardia flaccida	2	Lingulodinium polyedra	2
Guinardia striata	2	Lingulodinium polyedrum	2
Gymnodiniaceae	2	Lithodesmiaceae	2
Gymnodiniales	2	Lithodesmium	2
Gymnodiniida	2	Lithodesmium undulatum	2
Gymnodinium	2	Lyrella	2
Gymnodinium + Gyrodinium	2	Mastogloia	2
Gymnodinium catenatum	2	Melosira	2
Gymnodinium impudicum	2	Melosiraceae	2
Gymnodinium lohmannii	2	Merismopedia	2
Gyrodinium	2	Mesodinium	2
Gyrodinium spirale	2	Mesodinium rubrum	2
Gyrosigma	2	Mesoporos	2
Halosphaera	1	Metaphalacroma	2
Halosphaeraceae	1	Metaphalacroma skogsbergii	2
Hantzschia	2	Meuniera	2
Haptolina hirta + ericina + Chrysochromulina spinifera	1	Meuniera membranacea	2

Taxons phytoplankton	Taille	Taxons phytoplankton	Taille
Michaelsarsia adriaticus	1	Paralia sulcata	2
Micracanthodinium	2	Pediastrum	1
Microcystis	2	Pedinellaceae	1
Minutocellus	1	Pedinellales	1
Monera	1	Pennales	2
Navicula	2	Pennées	2
Navicula + Fallacia + Haslea + Lyrella + Petroneis	2	Peridiniaceae	2
Navicula gregaria	2	Peridinales	2
Navicula gregaria + cryptocephala	2	Peridinales incertae sedis	2
Navicula pelagica	2	Peridiniella	2
Naviculaceae	2	Peridiniida	2
Naviculales	2	Peridinium	2
Naviculineae	2	Peridinium quinquecorne	2
Nematodinium	2	Phacus	2
Neocalyptrella robusta	2	Phaeocystaceae	1
Neoceratium furca	2	Phaeocystis	1
Neoceratium fusus	2	Phalacroma	2
Neoceratium horridum	2	Phalacroma mitra + rapa	2
Neoceratium lineatum	2	Phalacroma rapa	2
Neoceratium lineatum + minutum	2	Phalacroma rotundata	2
Neoceratium macroceros	2	Phalacroma rotundatum	2
Neoceratium pentagonum	2	Phytoflagellés excepté dinoflagellés	1
Neoceratium ranipes	2	Pinnularia	2
Neoceratium teres	2	Plagiogramma	2
Neoceratium tripos	2	Plagiogrammopsis	2
Nitzschia	2	Plagiogrammopsis vanheurckii	2
Nitzschia + Hantzschia	2	Plagiotropis	2
Nitzschia longissima	2	Pleurochrysis	1
Nitzschia sp1	2	Pleurochrysis roscoffensis	1
Nitzschia sp2	2	Pleurosigma	2
Nitzschiaceae	2	Pleurosigma + Gyrosigma	2
Noctiluca	2	Podocystis	2
Noctiluca scintillans	2	Podolampaceae	2
Noctilucaceae	2	Podolampas	2
Noctilucales	2	Podolampas palmipes	2
Noctilucida	2	Podosira	2
Nostoc	2	Podosira + Hyalodiscus	2
Oblea	2	Podosira stelligera	2
Ochromonadales	1	Polykrikaceae	2
Odontella	2	Polykrikos	2
Odontella aurita	2	Polykrikos schwarzii	2
Odontella granulata	2	Porosira	2
Odontella mobiliensis	2	Prasinophyceae	1
Odontella regia	2	Proboscia	2
Odontella rhombus	2	Proboscia alata	2
Odontella sinensis	2	Proboscia alata var. alata	2
Olisthodiscus	1	Proboscia alata var. indica	2
Ornithocercus	2	Proboscia indica	2
Ornithocercus magnificus	2	Pronoctiluca	2
Oscillatoria	2	Prorocentrales	2
Ostreopsidaceae	2	Prorocentrum	2
Ostreopsis	2	Prorocentrum balticum + cordatum	2
Ostreopsis ovata	2	Prorocentrum compressum	2
Oxyphysaceae	2	Prorocentrum concavum	2
Oxyphysis	2	Prorocentrum cordatum	2
Oxyphysis oxytoxoides	2	Prorocentrum emarginatum	2
Oxyrrhinaceae	2	Prorocentrum gracile	2
Oxyrrhinales	2	Prorocentrum lima	2
Oxyrrhis	2	Prorocentrum lima + marinum	2
Oxyrrhis marina	2	Prorocentrum mexicanum	2
Oxytoxaceae	2	Prorocentrum mexicanum + rhathymum	2
Oxytoxum	2	Prorocentrum micans	2
Oxytoxum + Corythodinium	2	Prorocentrum micans + arcuatum + gibbosum	2
Pachysphaera + Pterosperma	1	Prorocentrum minimum	2
Palaeophalacroma	2	Prorocentrum minimum + balticum + cordatum	2
Paralia	2		

Taxons phytoplankton	Taille	Taxons phytoplankton	Taille
Prorocentrum scutellum	2	Pyrocystales	2
Prorocentrum triestinum	2	Pyrocystis	2
Protoceratium	2	Pyrophacaceae	2
Protoceratium reticulatum	2	Pyrophacus	2
Protoctista	2	Raphidomonadales	1
Protodiniferaceae	2	Raphidophyceae	1
Protoperidinium	2	Rhabdolithes	1
Protoperidinium + Peridinium	2	Rhabdonema	2
Protoperidinium bipes	2	Rhabdonema adriaticum	2
Protoperidinium brevipes	2	Rhabdosphaera	1
Protoperidinium conicum	2	Rhabdosphaeraceae	1
Protoperidinium crassipes	2	Rhaphoneis	2
Protoperidinium depressum	2	Rhaphoneis + Delphineis	2
Protoperidinium diabolium	2	Rhizosolenia	2
Protoperidinium diabolium + longipes	2	Rhizosolenia hebetata	2
Protoperidinium diabolus	2	Rhizosolenia imbricata	2
Protoperidinium diabolus + longipes	2	Rhizosolenia imbricata + styliiformis	2
Protoperidinium divergens	2	Rhizosolenia pungens	2
Protoperidinium granii	2	Rhizosolenia robusta	2
Protoperidinium minutum	2	Rhizosolenia setigera	2
Protoperidinium obtusum	2	Rhizosolenia setigera + pungens	2
Protoperidinium pentagonum + latissimum	2	Rhizosolenia setigera + setigera f. pungens	2
Protoperidinium punctulatum	2	Rhizosolenia setigera f. pungens	2
Protoperidinium steinii	2	Rhizosolenia styliiformis	2
Protoperidinium steinii + pyriforme	2	Rhizosoleniaceae	2
Protoperidinium venustum	2	Scaphodinium	2
Prymnesiaceae	1	Scaphodinium mirabile	2
Prymnesiales	1	Scenedesmus	1
Prymnesiophyceae	1	Scenedesmus quadricauda	1
Prymnesium	1	Schroederella	2
Pseliodinium	2	Scrippsiella	2
Pseliodinium vaubanii	2	Scrippsiella + Enciculifera + Pentapharsodinium + Bysmatrum	2
Pseudo-nitzschia	2	Selenastrum	1
Pseudo-nitzschia americana	2	Sinophysis	2
Pseudo-nitzschia australis	2	Sinophysis ebriola	2
Pseudo-nitzschia calliantha	2	Skeletonema	2
Pseudo-nitzschia delicatissima	2	Skeletonema costatum	2
Pseudo-nitzschia fraudulenta	2	Spatulodinium	2
Pseudo-nitzschia multiseriis	2	Spatulodinium pseudonoctiluca	2
Pseudo-nitzschia multistriata	2	Staurastrum	1
Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima	2	Stauroneis	2
Pseudo-nitzschia pungens	2	Stellarima	2
Pseudo-nitzschia seriata	2	Stellarima stellaris	2
Pseudo-nitzschia subcurvata	2	Stephanopyxis	2
Pseudo-nitzschia subpacificica	2	Streptotheca	2
Pseudo-nitzschia, complexe americana (americana + brasiliana)	2	Striatella	2
Pseudo-nitzschia, complexe delicatissima, groupe des fines (calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima + subcurvata)	2	Striatella unipunctata	2
Pseudo-nitzschia, complexe seriata, groupe des effilées (multiseriis + pungens)	2	Surirella	2
Pseudo-nitzschia, complexe seriata, groupe des larges (australis + fraudulenta + seriata + subpacificica)	2	Surirellaceae	2
Pseudo-nitzschia, groupe des larges asymétriques (australis + seriata + subpacificica)	2	Synedra	2
Pseudo-nitzschia, groupe des larges symétriques (fraudulenta)	2	Synedra + Toxarium	2
Pseudo-nitzschia, groupe des sigmoïdes (multistriata)	2	Syracosphaera	1
Pseudopedinella	1	Syracosphaera + Coronosphaera + Caneosphaera	1
Pseudosolenia calcar-avis	2	Syracosphaeraceae	1
Ptychodiscaceae	2	Tetraselmis + Prasinocladus	1
Ptychodiscus	2	Thalassionema	2
Ptychodiscus noctiluca	2	Thalassionema + Thalassiothrix + Lioloma	2
Pyramimonas	1	Thalassionema frauenfeldii	2
Pyramimonas longicauda	1	Thalassionema nitzschioides	2
Pyrocystaceae	2	Thalassiophysa	2

Taxons phytoplancton	Taille	Taxons phytoplancton	Taille
Thalassiosira hyalina	2	Thalassiothrix	2
Thalassiosira	2	Thecadinium	2
Thalassiosira + Porosira	2	Thecadinium kofoidii	2
Thalassiosira angulata	2	Torodinium	2
Thalassiosira anguste-lineata	2	Torodinium robustum	2
Thalassiosira antarctica	2	tous Dinophysis ronds avec épithèque bien visible	2
Thalassiosira decipiens	2	Toxarium undulatum	2
Thalassiosira eccentrica	2	Toxonidea	2
Thalassiosira gravida	2	Trachyneis	2
Thalassiosira levanderi	2	Triceratiaceae	2
Thalassiosira levanderi + minima	2	Triceratium	2
Thalassiosira nordenskiöldii	2	Triceratium favus	2
Thalassiosira punctigera	2	Trichodesmium	1
Thalassiosira rotula	2	Trigonium alternans	2
Thalassiosira rotula + gravida	2	Vacuolariaceae	1
Thalassiosira subtilis	2	Warnowia	2
Thalassiosiraceae	2	Warnowia + Nematodinium + Nematopsides	2
		Warnowiaceae	2

Annexe IX

Cartographie des résultats

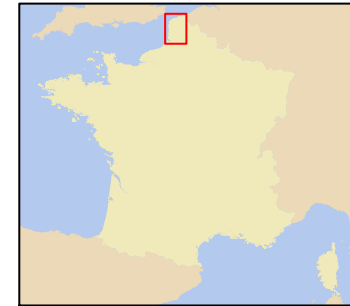
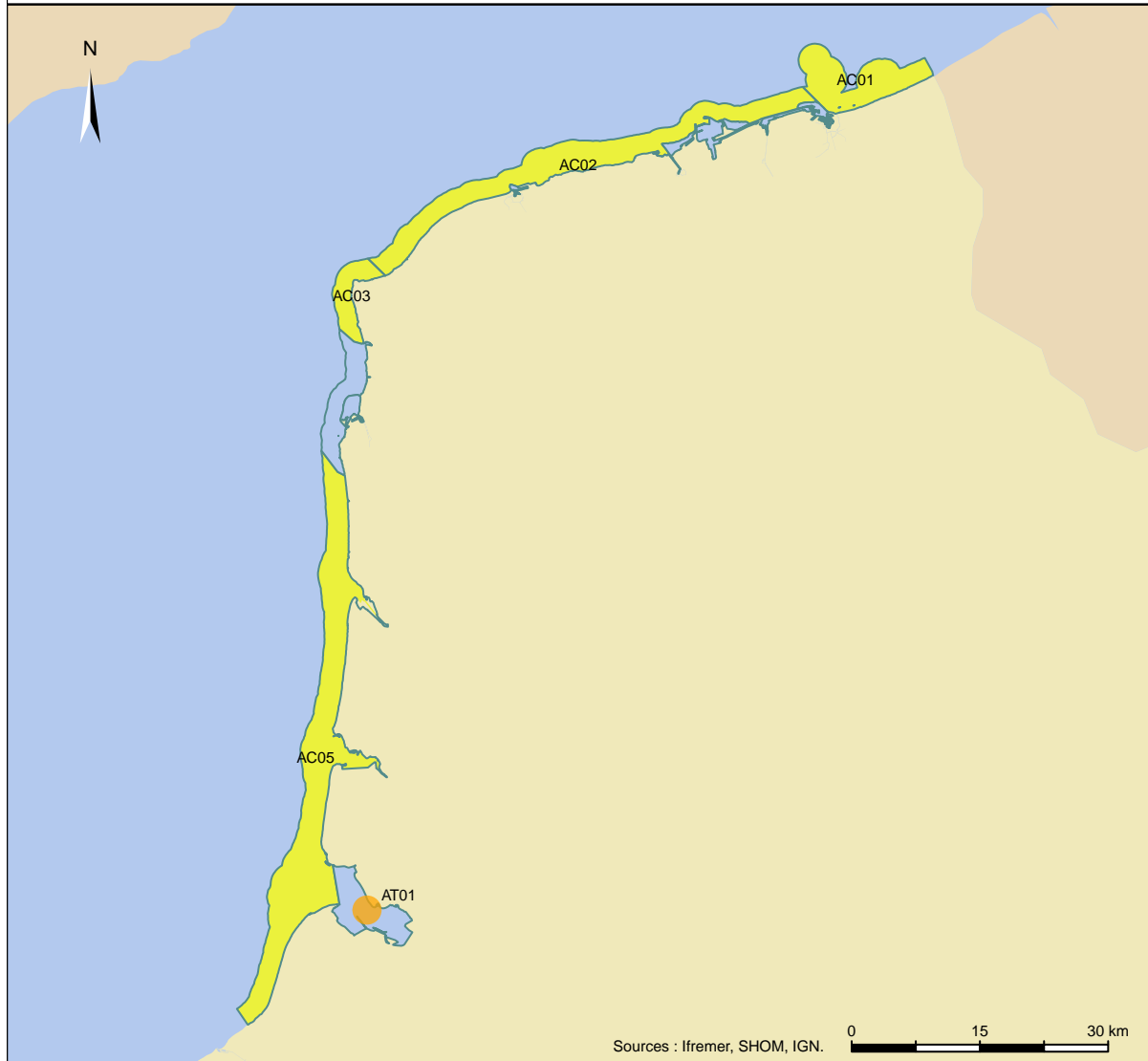
Le littoral français est découpé en neuf régions pour présenter les résultats de l'évaluation sur des cartes. Pour chacune des régions, trois cartes sont fournies dans l'ordre suivant :

- résultats de l'évaluation pour l'indice biomasse à partir des données *in situ*
- estimation de la biomasse chlorophyllienne à partir de données satellite
- résultats de l'évaluation pour l'indice abondance à partir des données *in situ*
- résultats de l'évaluation pour l'indicateur phytoplancton intégrant les deux indices

Les cartes présentant l'évaluation à partir des données *in situ*, reprennent les résultats détaillés dans le **tableau 6**. Seules les masses d'eau évaluées sont représentées, avec des aplats de couleurs pour les masses d'eau côtières, et des disques colorés pour les masses d'eau de transition.

Les cartes satellite proviennent des travaux de Gohin & Bryère (*comm. pers.*). Elles ont été obtenues à partir de cartes interpolées multicateurs quotidiennes 2007-2012. Les traitements réalisés sur les images sont similaires à ceux effectués sur les données *in situ* : calcul du percentile 90 pixel par pixel sur la même période de six années. A noter cependant que les données satellite disponibles ont été utilisées intégralement alors que les données *in situ* sont filtrées pour éviter les biais de sous- ou sur-échantillonnage (une donnée par masse d'eau et par mois). La visualisation des limites des masses d'eau sur chacune des cartes satellite permet une comparaison facile avec la carte biomasse qui la précède.

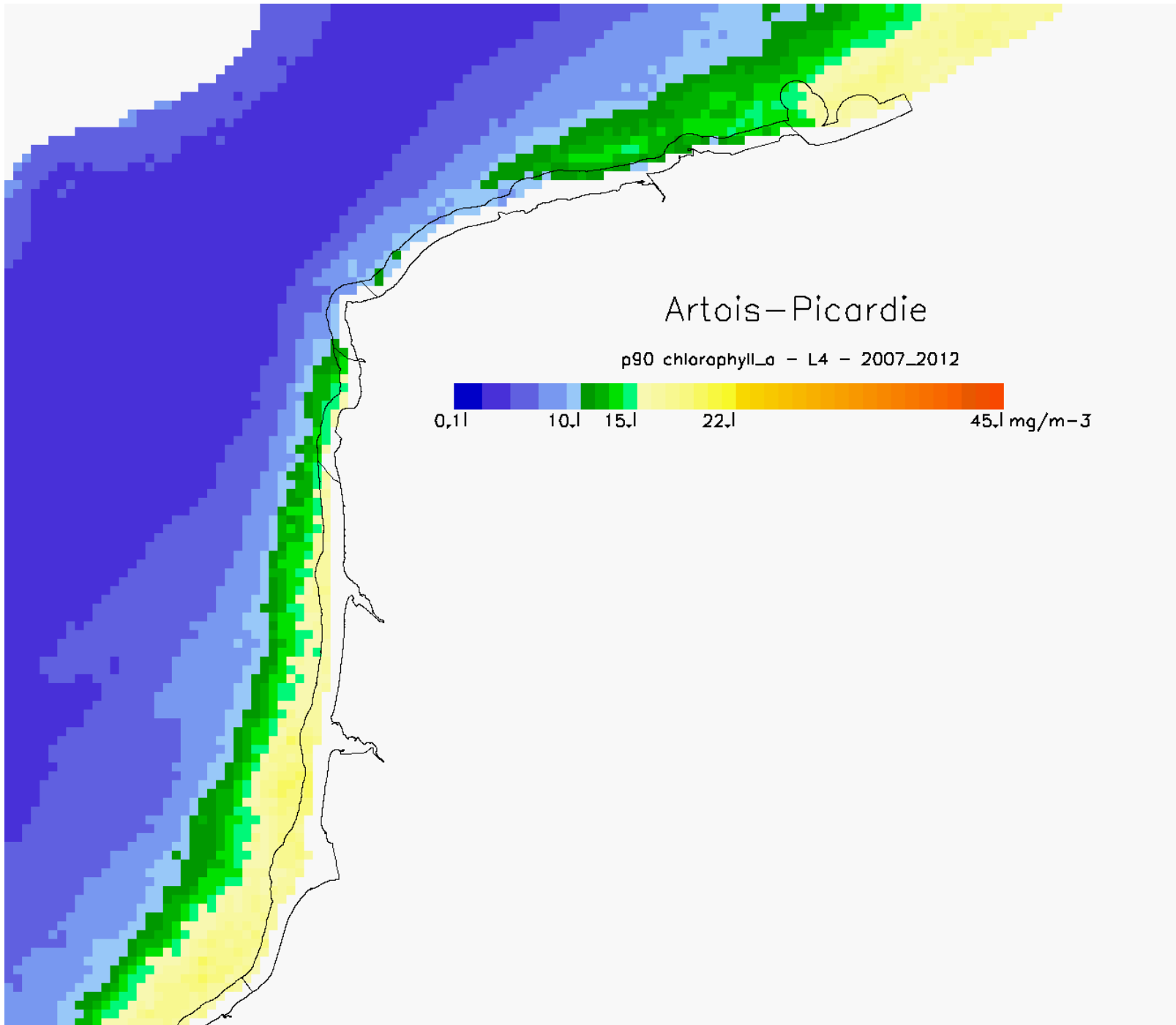
Indice phytoplancton–biomasse Artois–Picardie



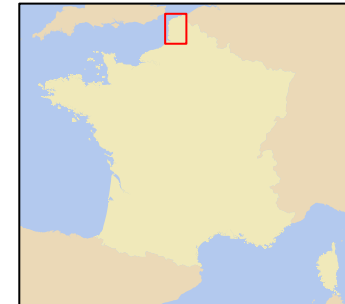
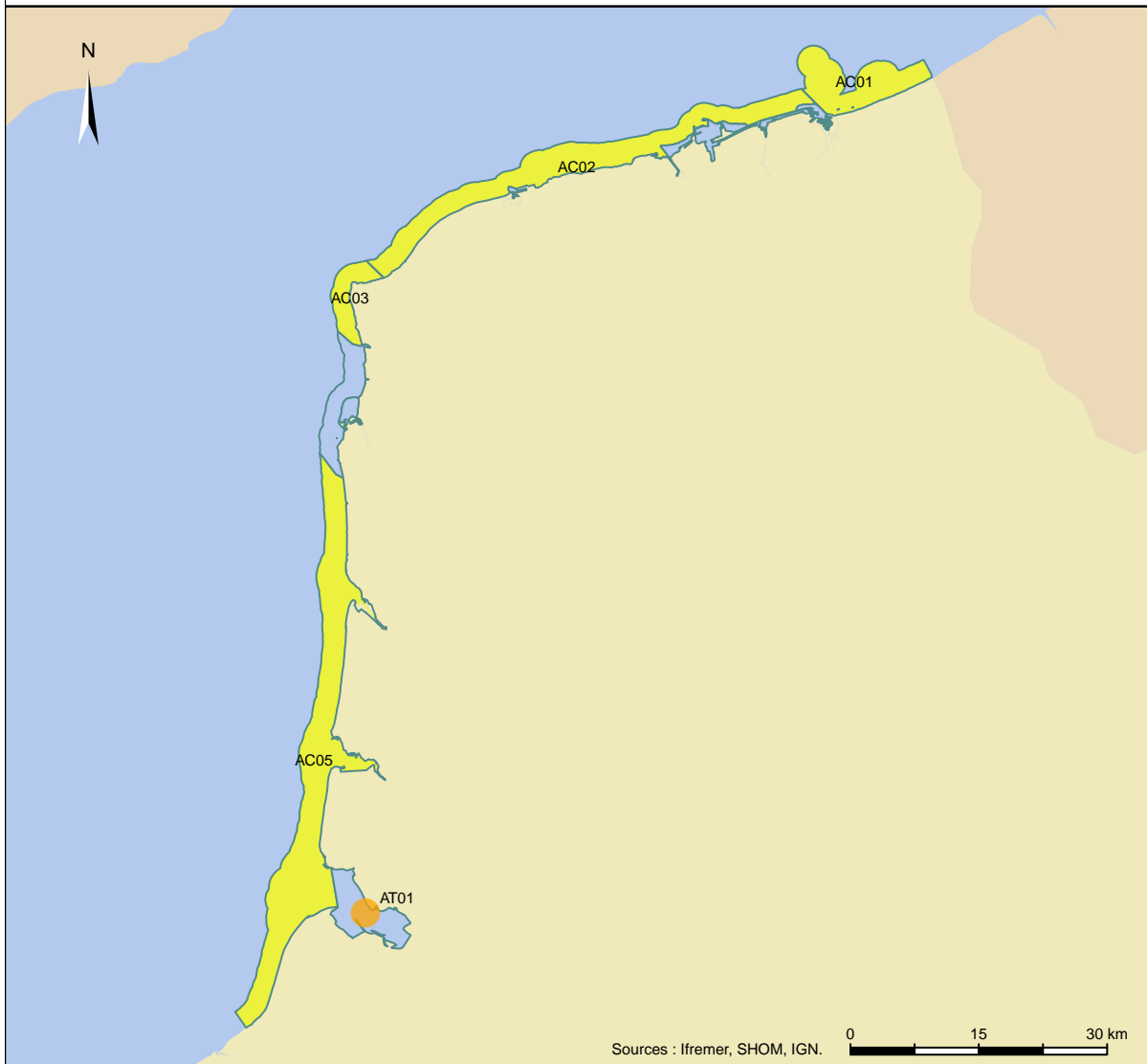
	Nb ME
● Très bon	0
● Bon	0
● Moyen	4
● Médiocre	1
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').



Indice phytoplancton-abondance Artois-Picardie

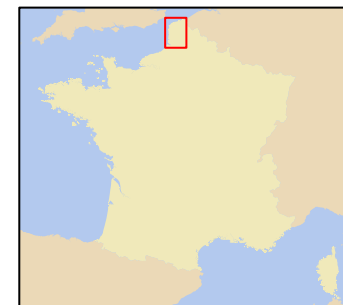


	Nb ME
● Très bon	0
● Bon	0
● Moyen	4
● Médiocre	1
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Indicateur phytoplancton Artois-Picardie

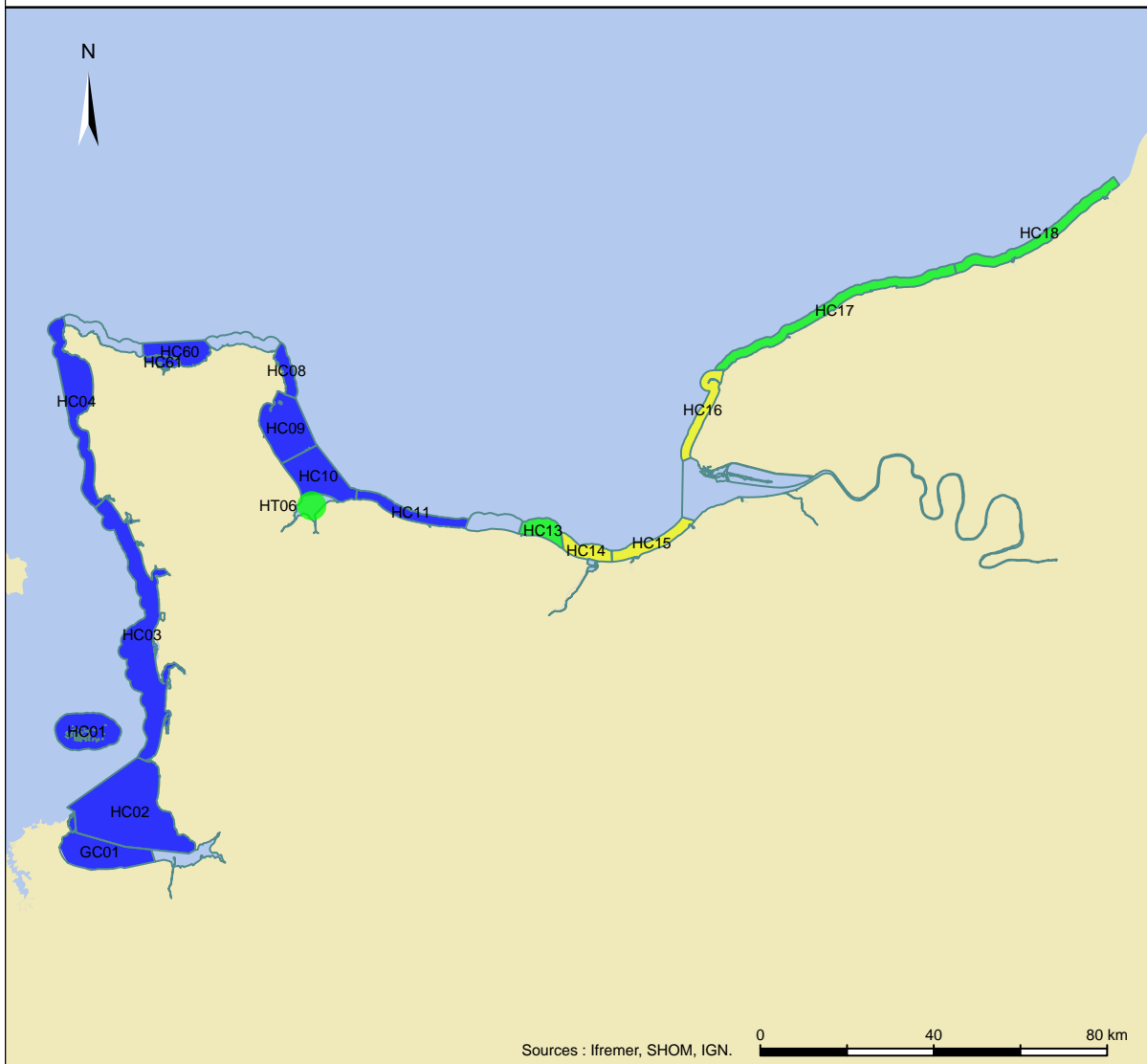


	Nb ME
● Très bon	0
● Bon	0
● Moyen	4
● Médiocre	1
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

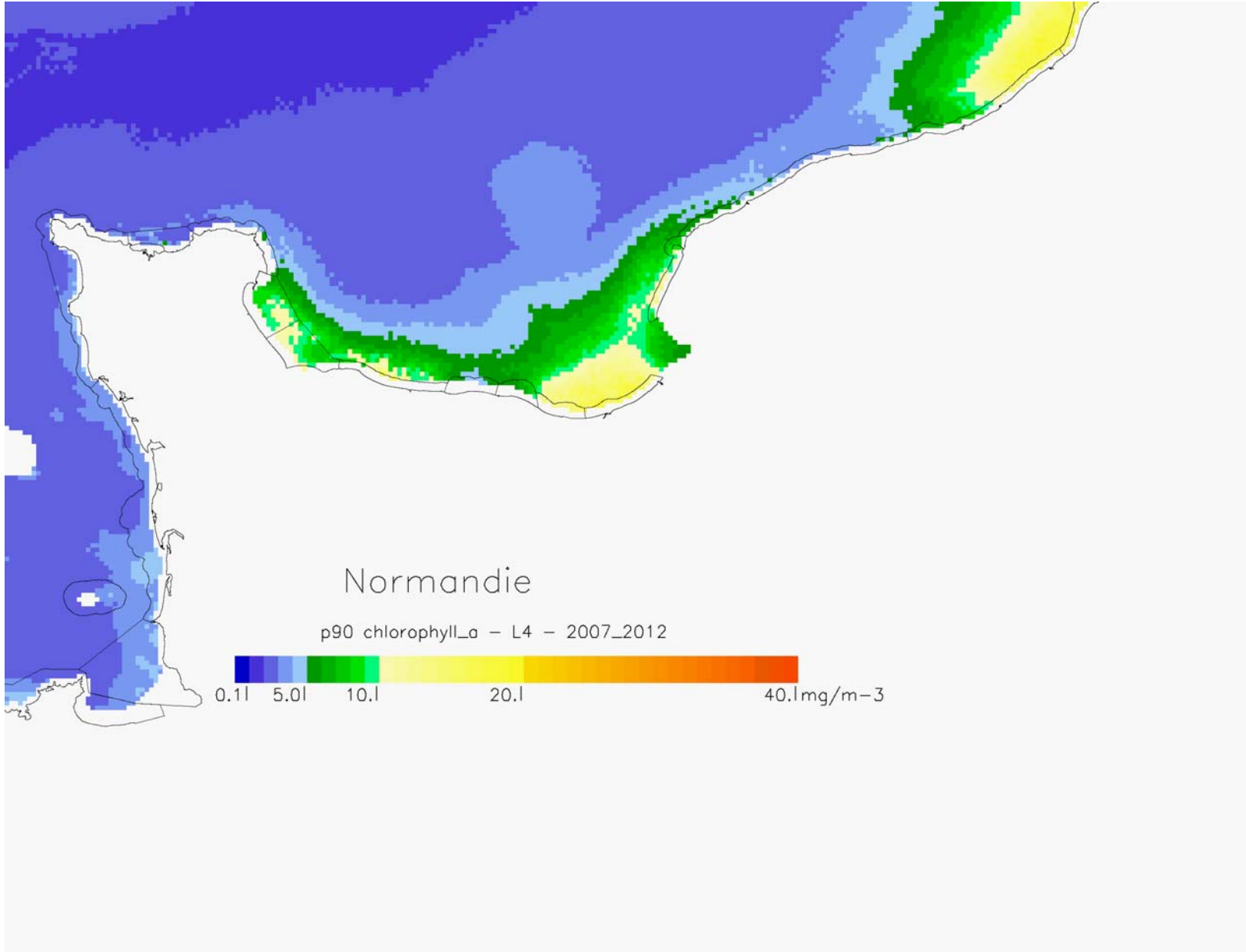
Indice phytoplancton–biomasse Normandie



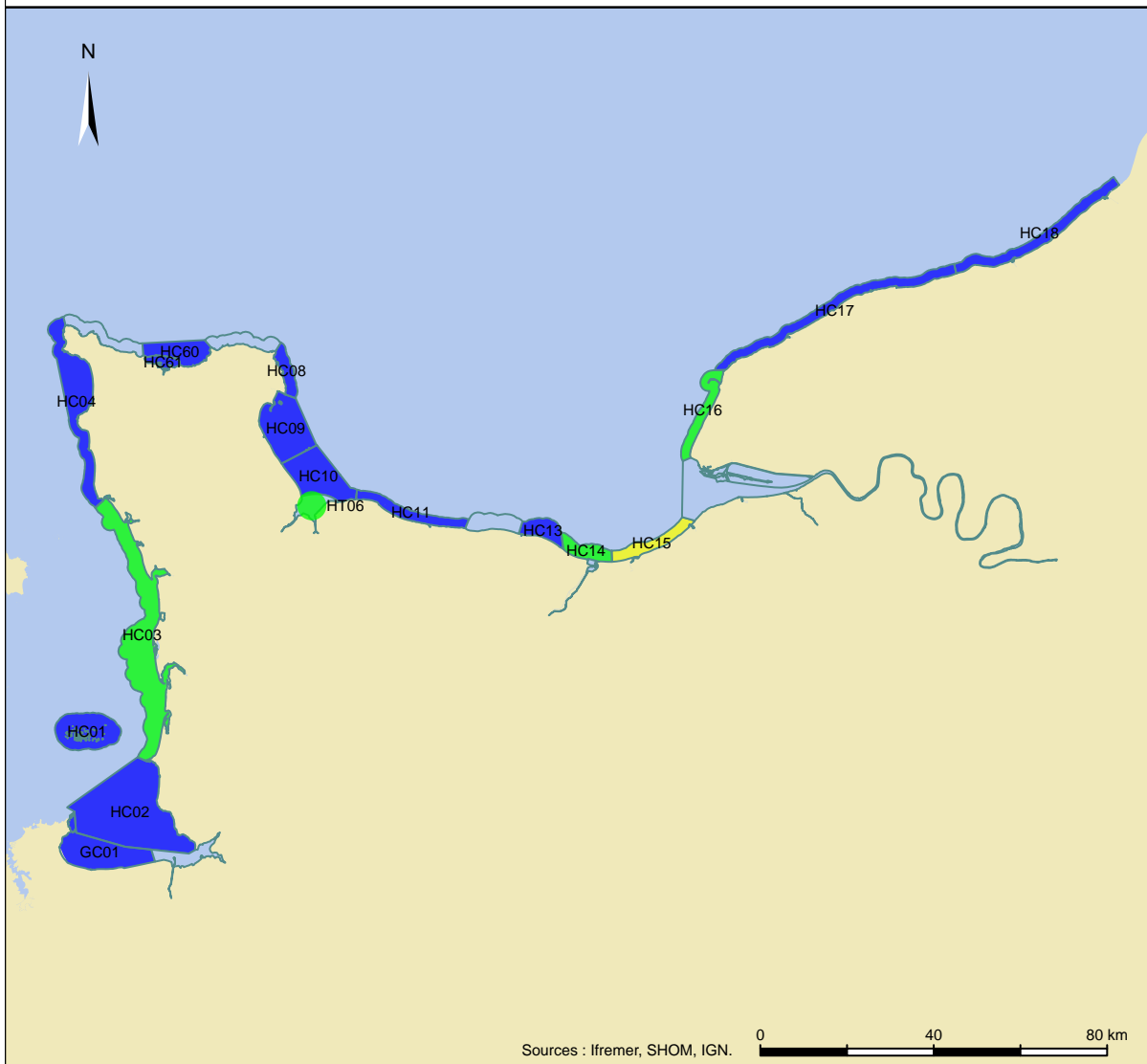
	Nb ME
● Très bon	11
● Bon	4
● Moyen	3
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').



Indice phytoplancton-abondance Normandie

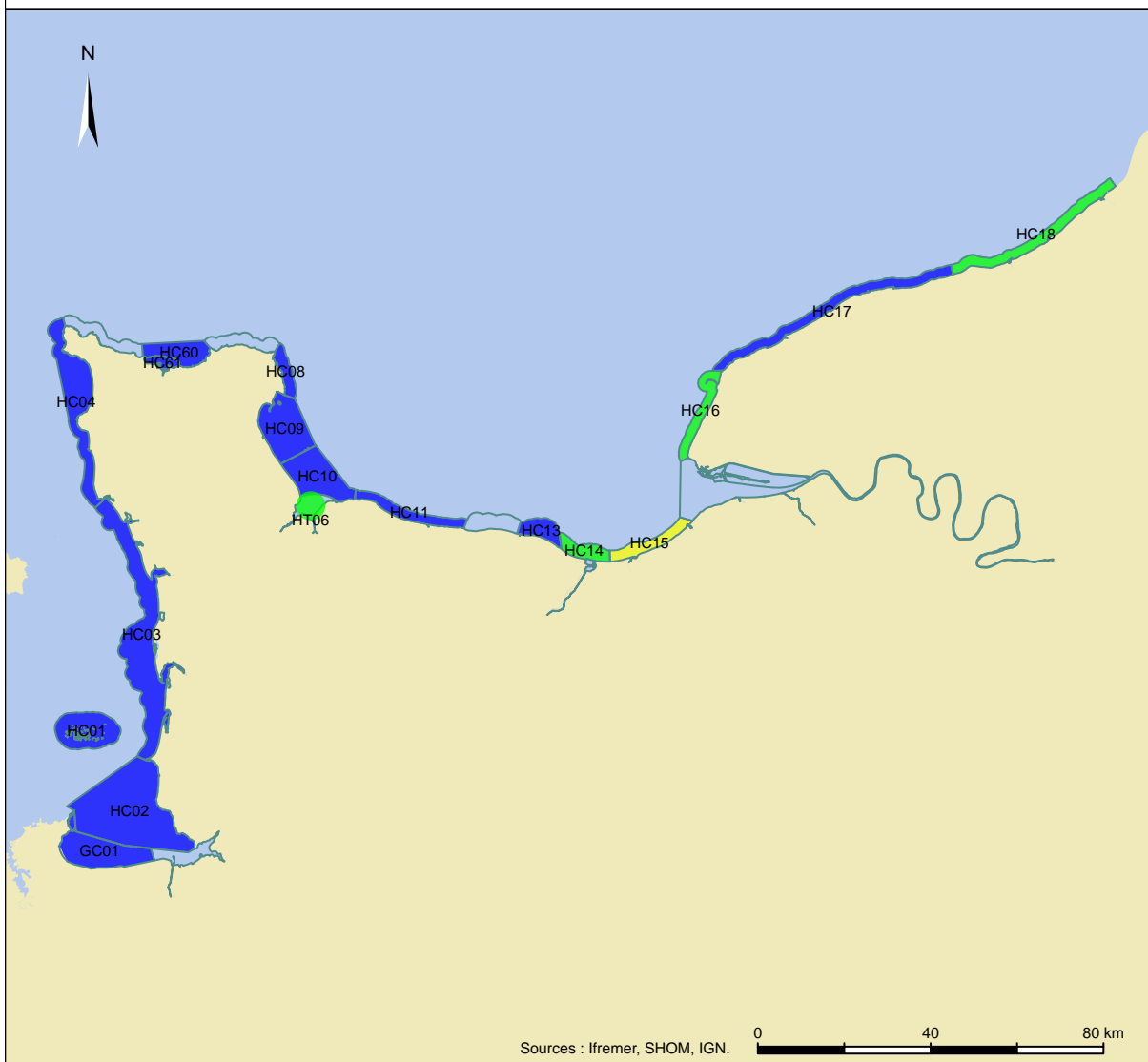


	Nb ME
● Très bon	13
● Bon	4
● Moyen	1
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Indicateur phytoplancton Normandie

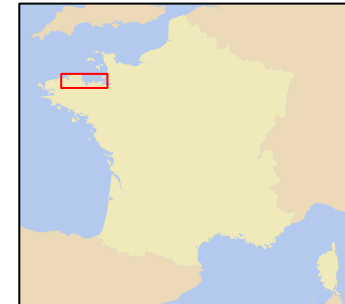
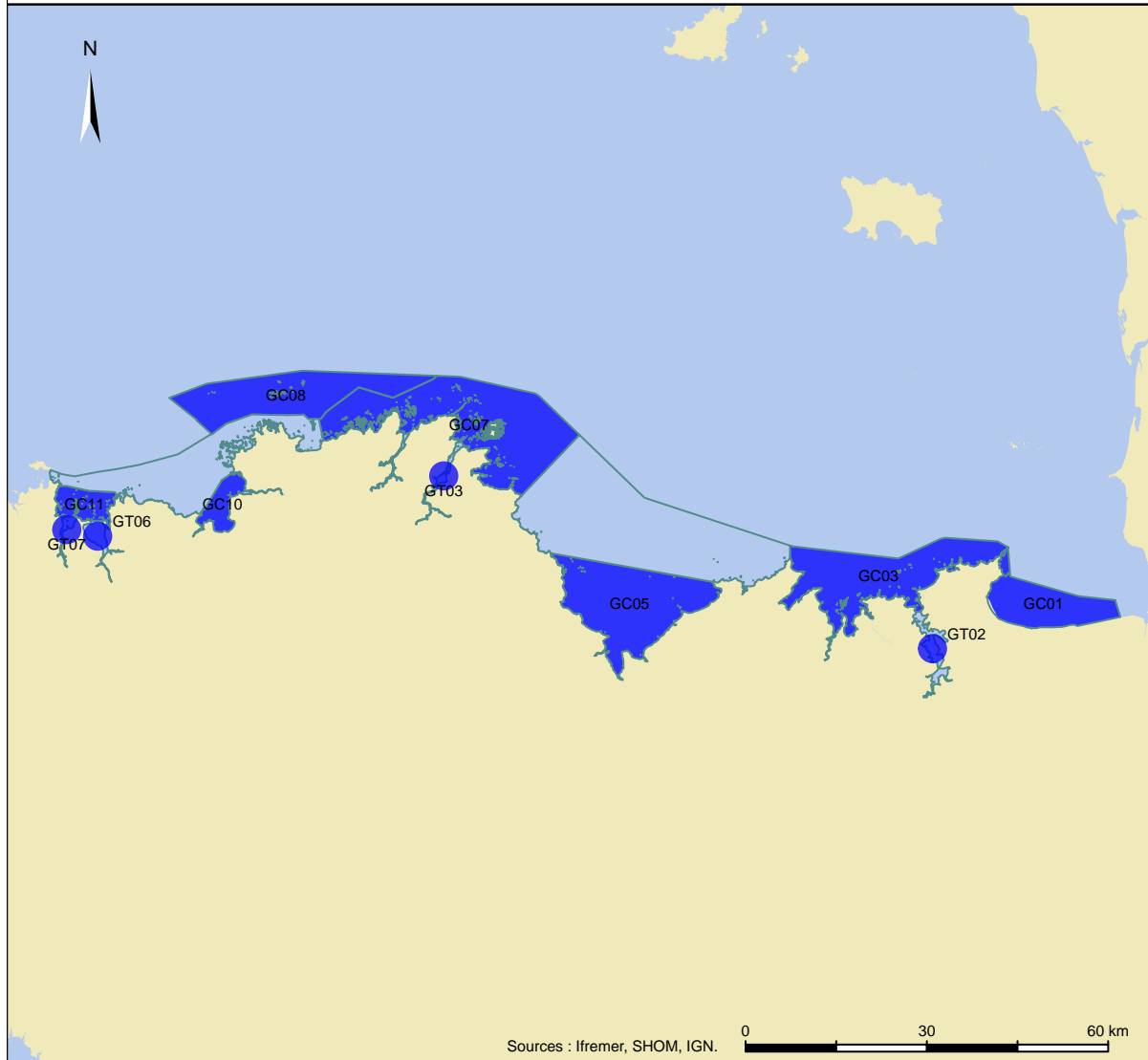


	Nb ME
● Très bon	13
● Bon	4
● Moyen	1
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

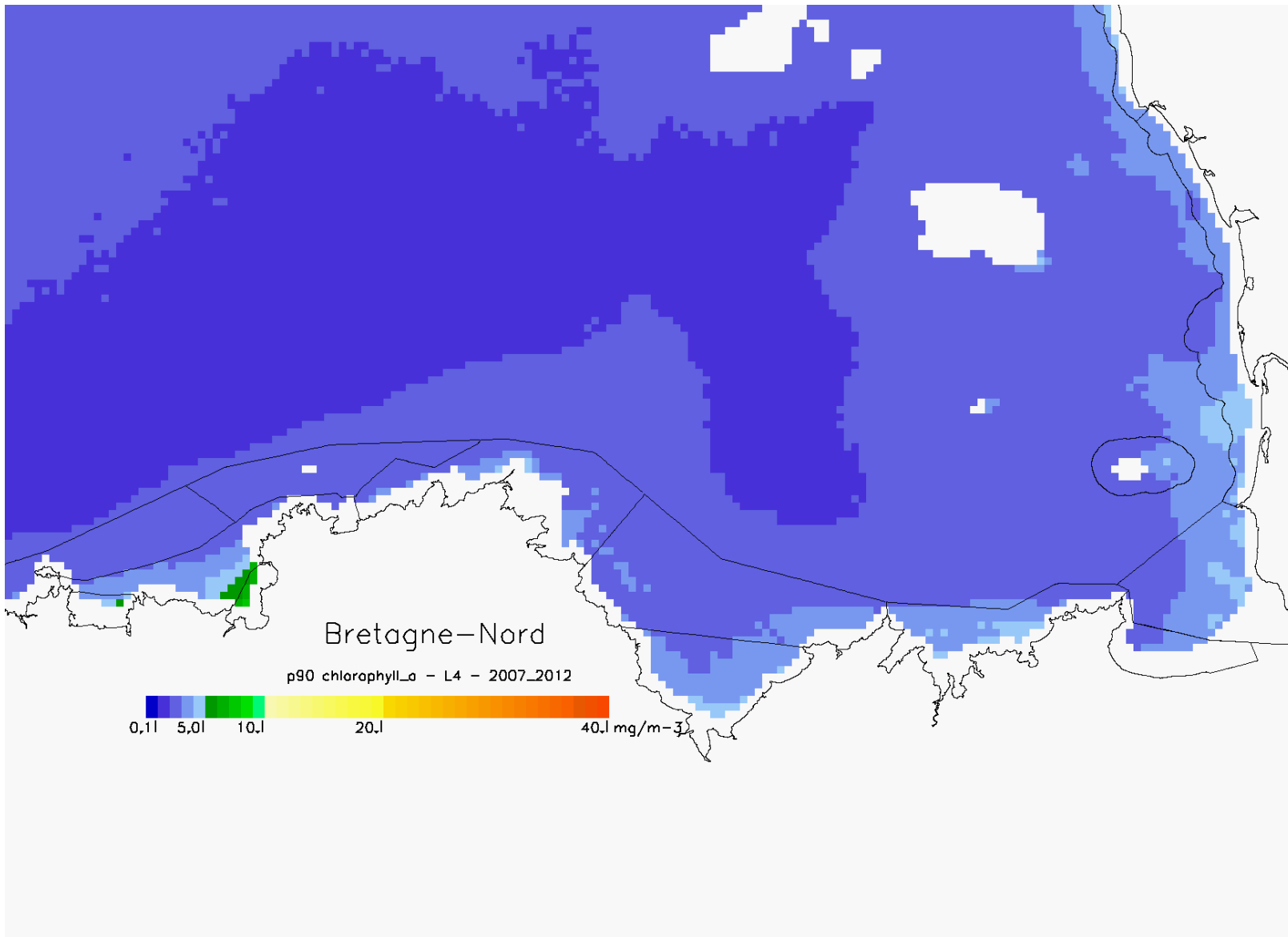
Indice phytoplancton–biomasse Bretagne nord



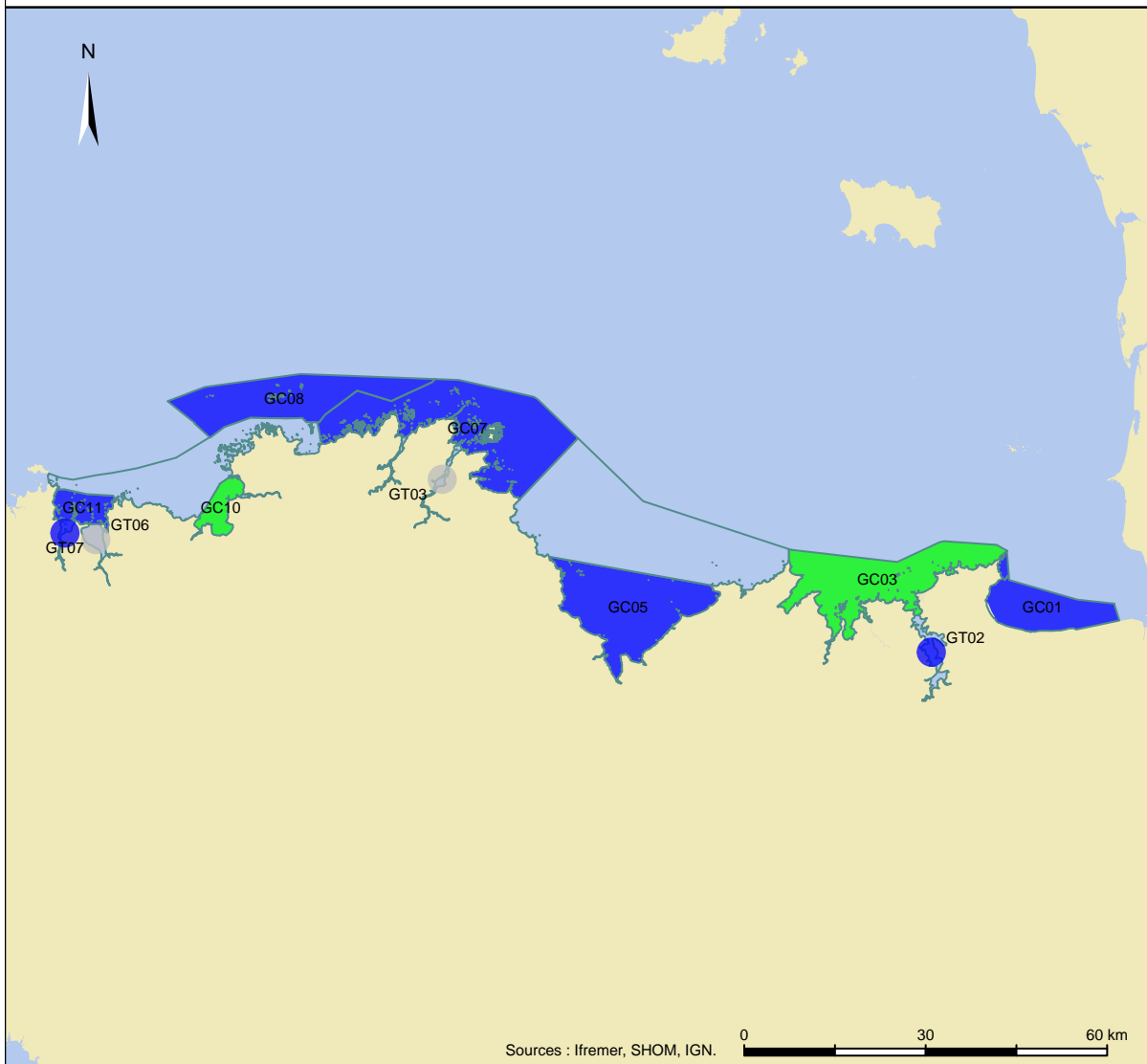
	Nb ME
● Très bon	11
● Bon	0
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').



Indice phytoplancton-abondance Bretagne nord

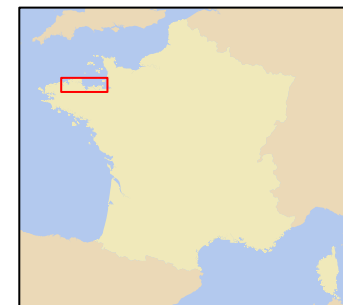
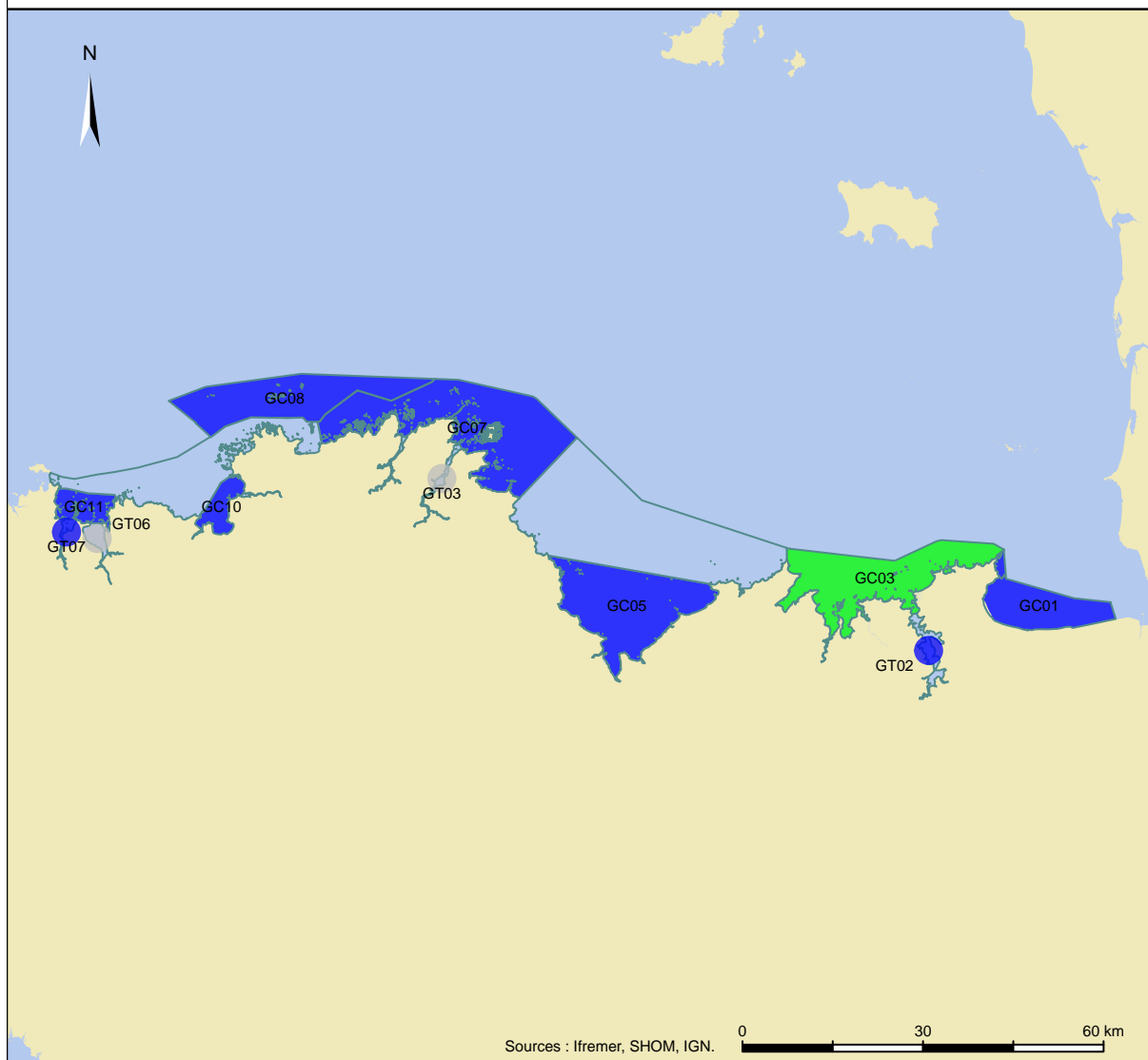


	Nb ME
● Très bon	7
● Bon	2
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	2

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Indicateur phytoplancton Bretagne nord

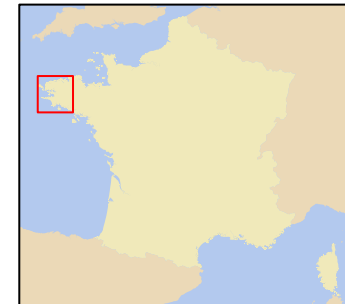
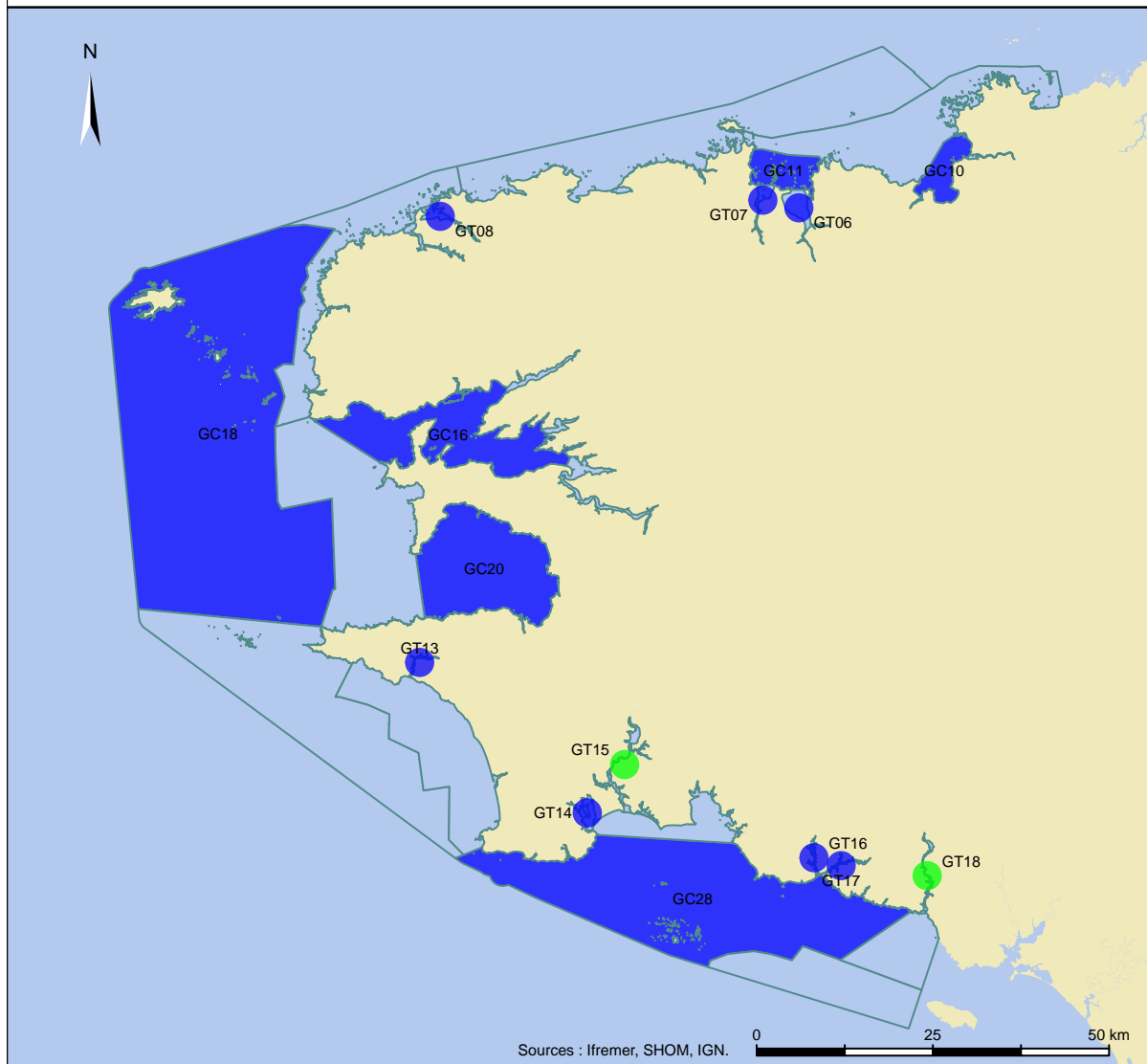


	Nb ME
● Très bon	8
● Bon	1
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	2

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

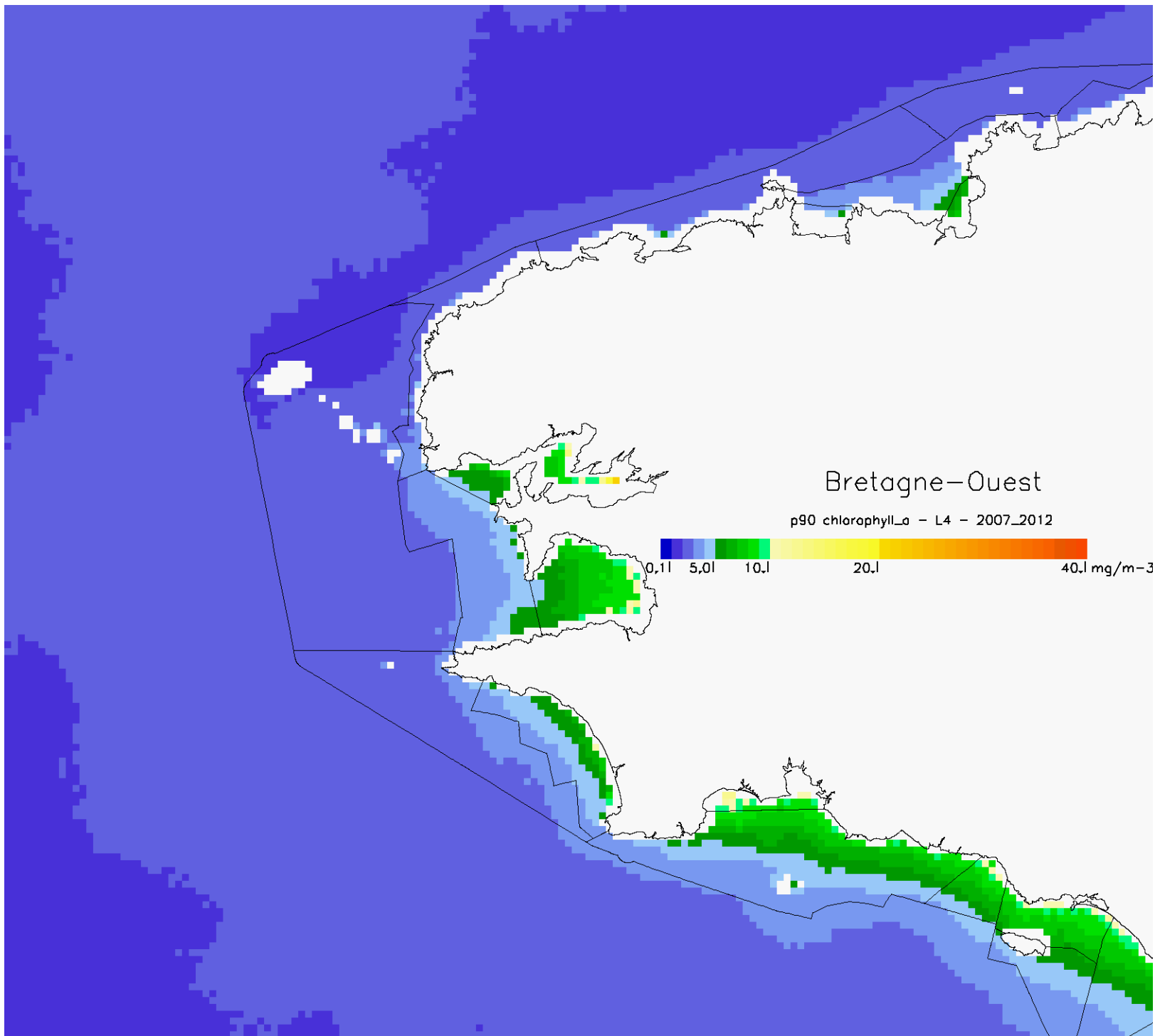
Indice phytoplancton–biomasse Bretagne ouest



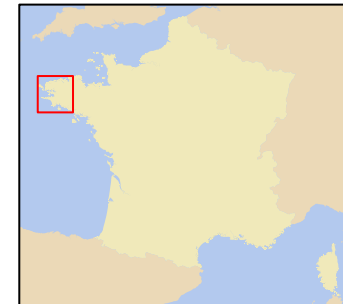
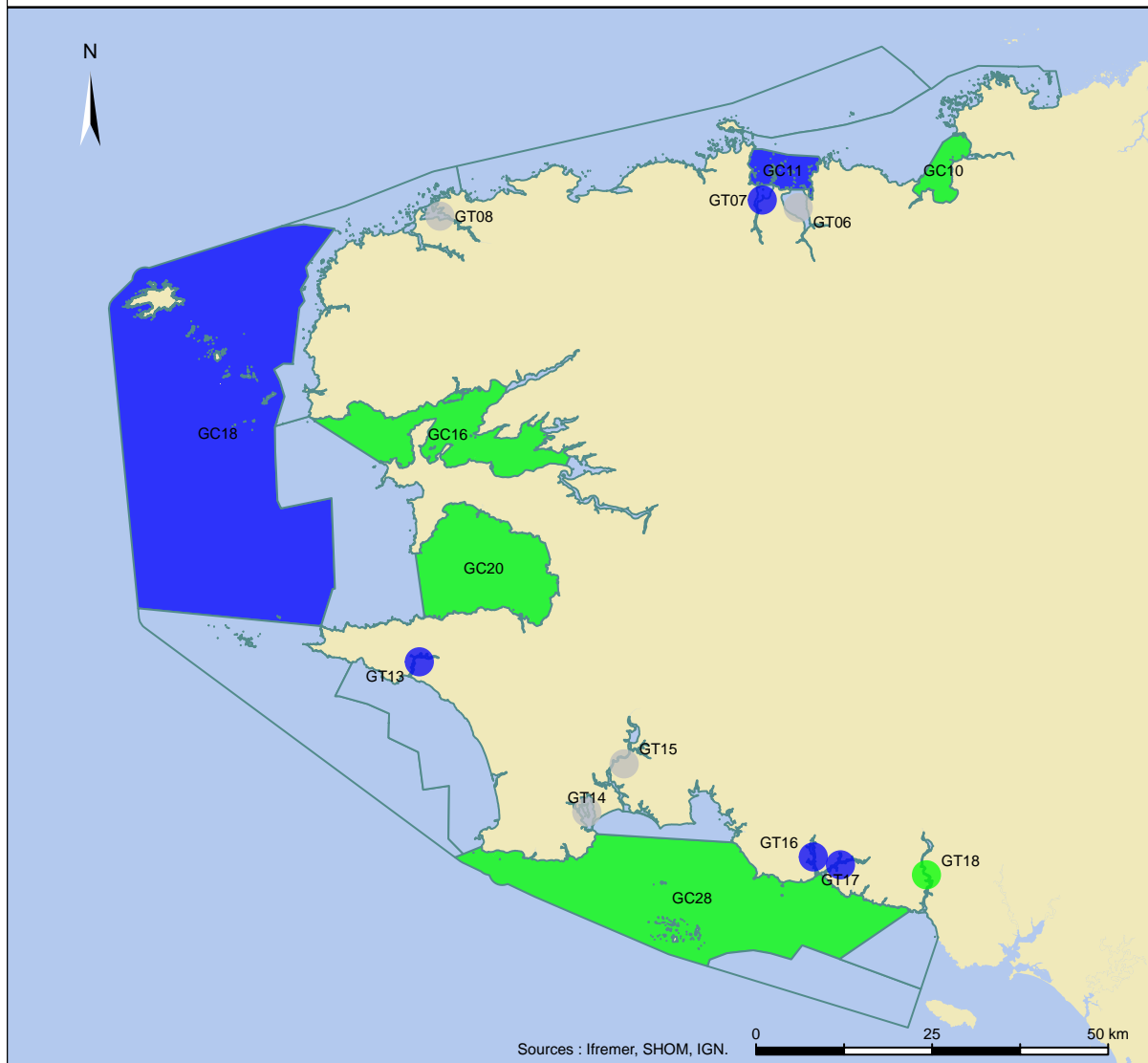
	Nb ME
● Très bon	13
● Bon	2
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').



Indice phytoplancton-abondance Bretagne ouest

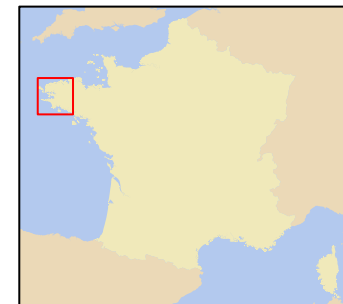
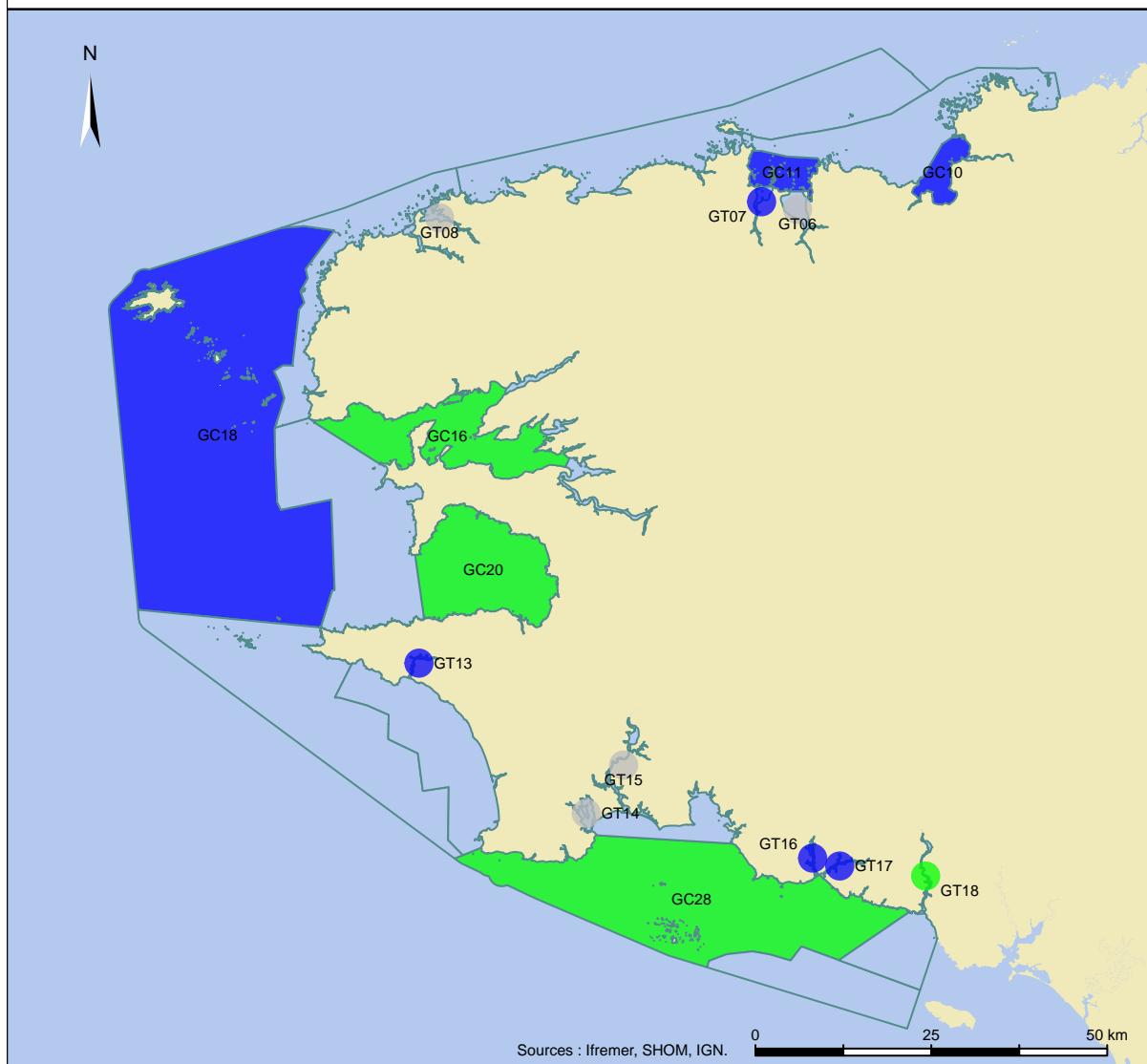


	Nb ME
● Très bon	6
● Bon	5
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	4

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Indicateur phytoplancton Bretagne ouest

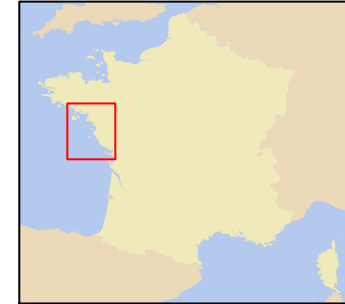
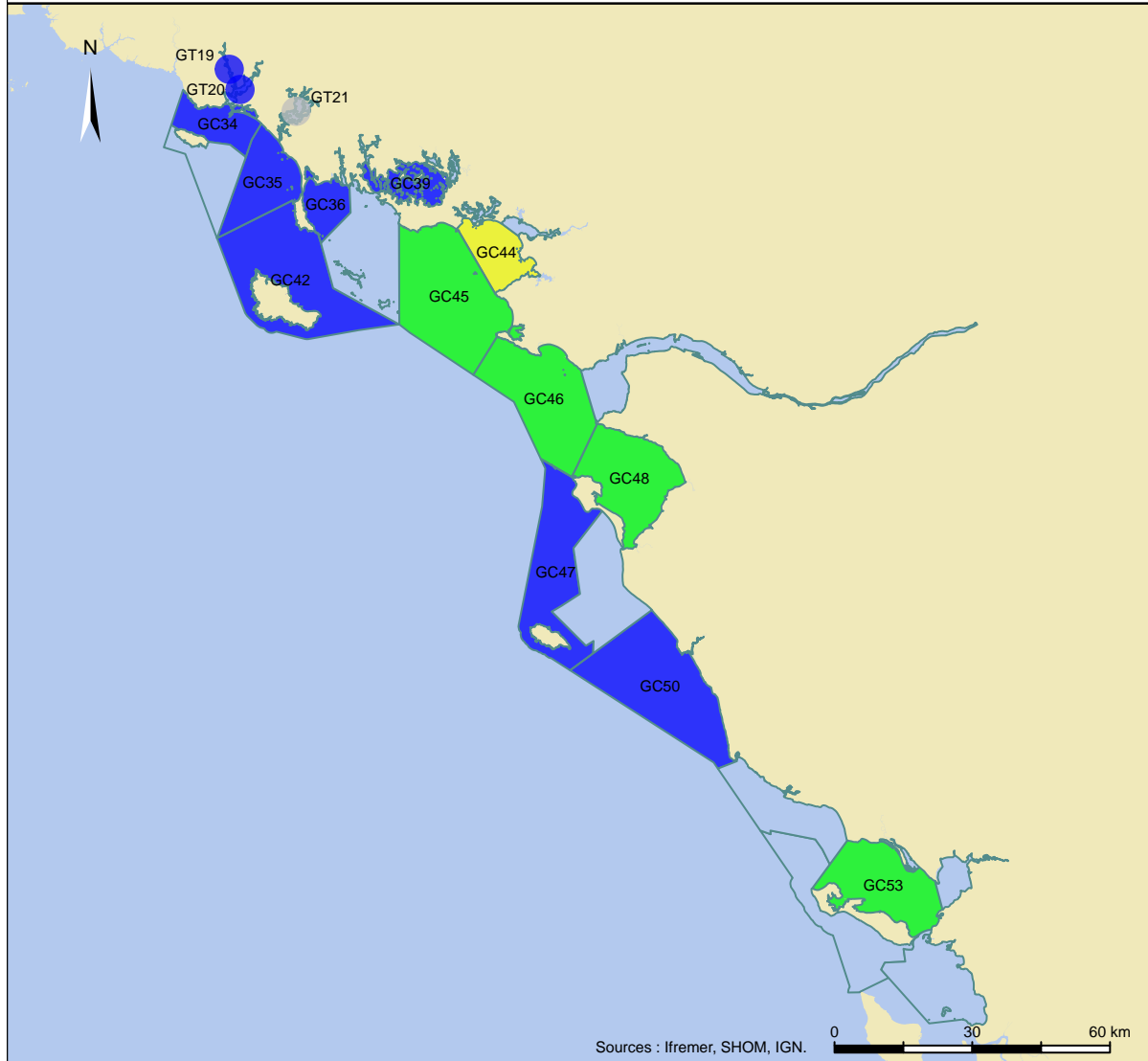


	Nb ME
● Très bon	7
● Bon	4
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	4

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées
sont identifiées par leurs codes.
La seconde lettre du code permet
de distinguer les masses d'eaux
côtières ('C') des masses d'eaux
de transition ('T').

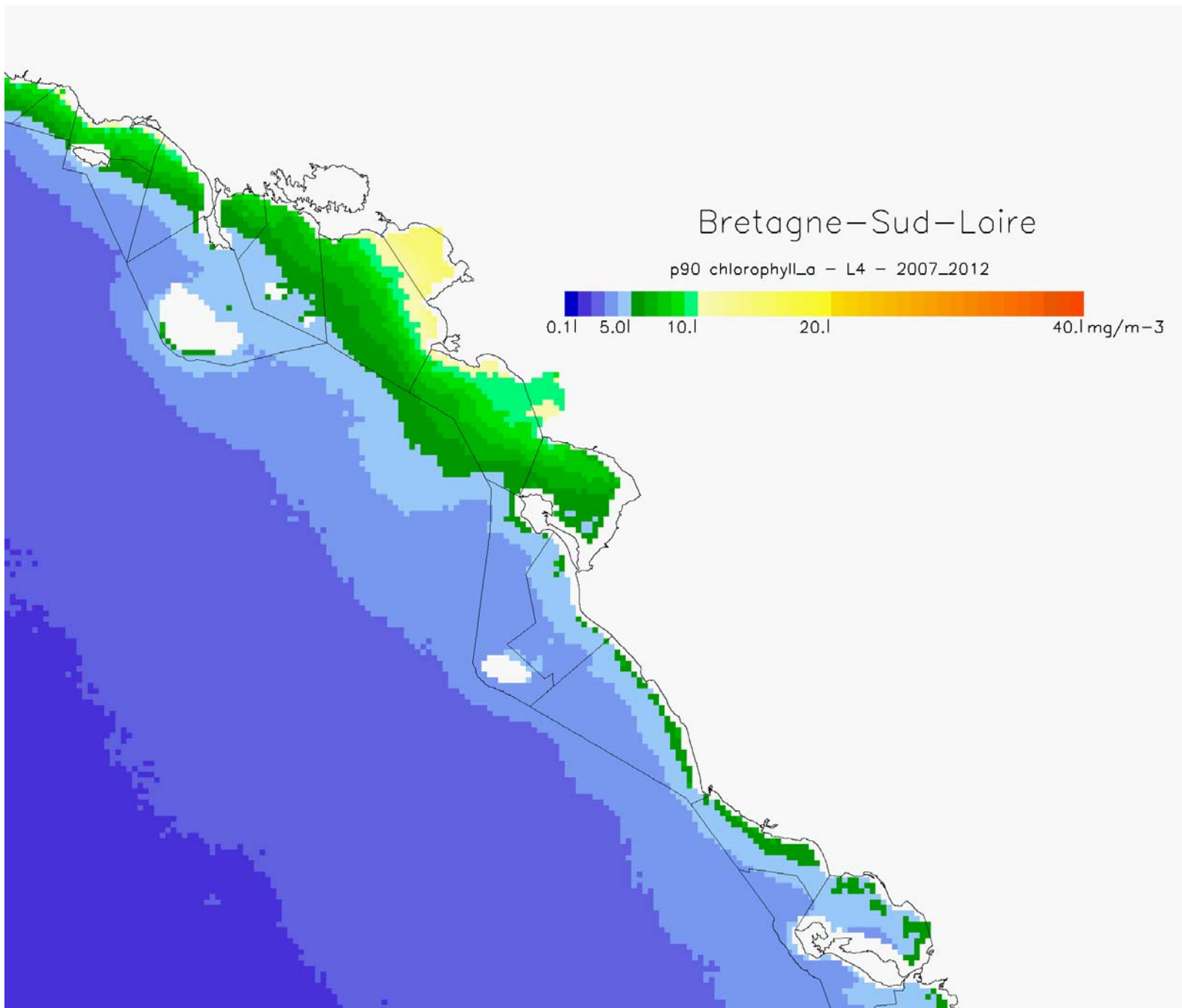
Indice phytoplancton–biomasse Bretagne sud et Loire



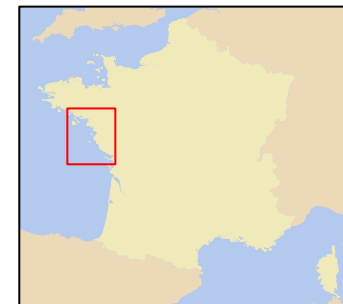
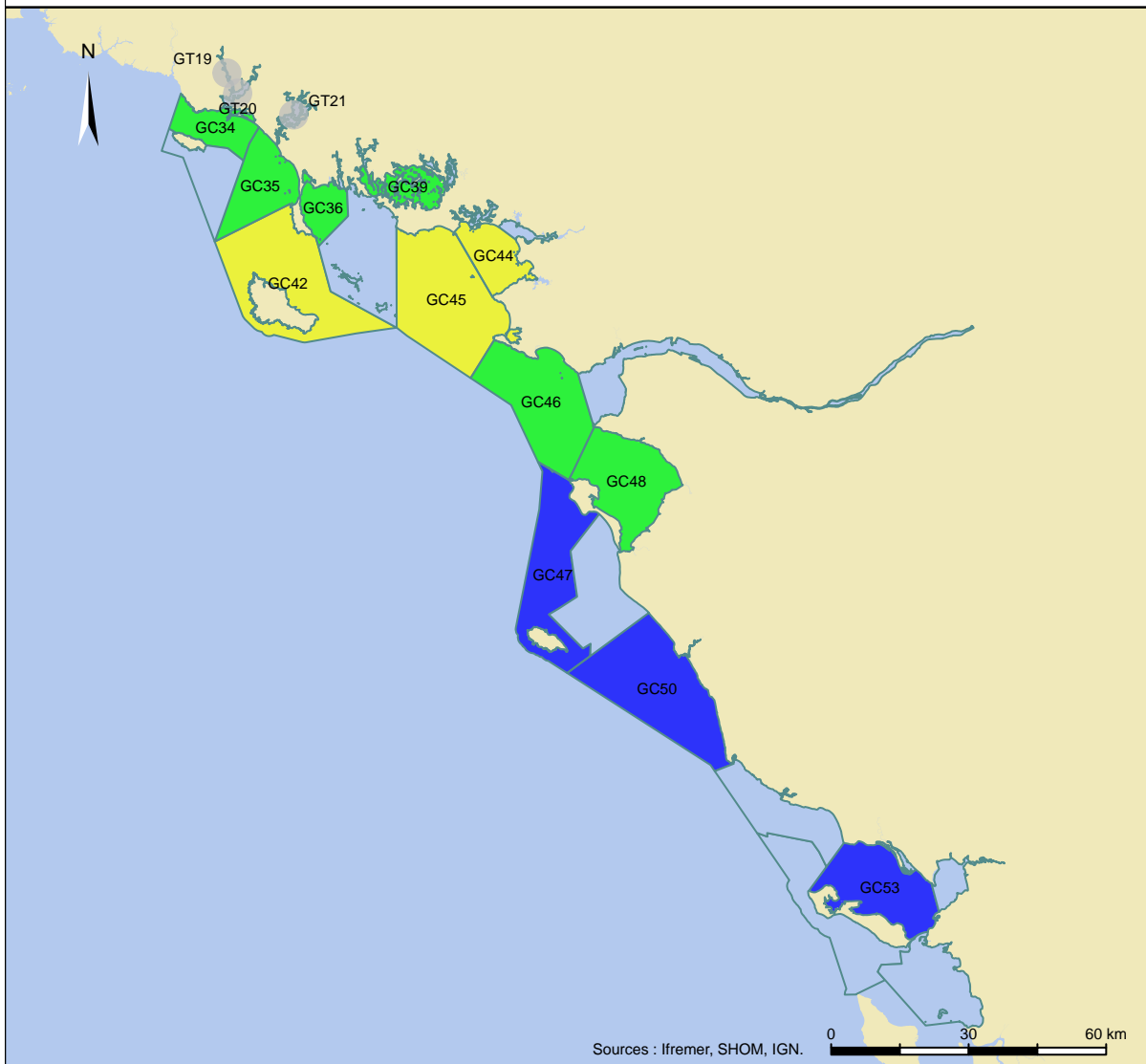
	Nb ME
● Très bon	9
● Bon	4
● Moyen	1
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	1

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').



Indice phytoplancton-abondance Bretagne sud et Loire

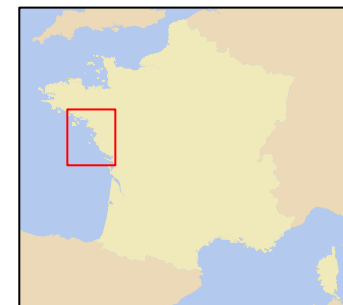
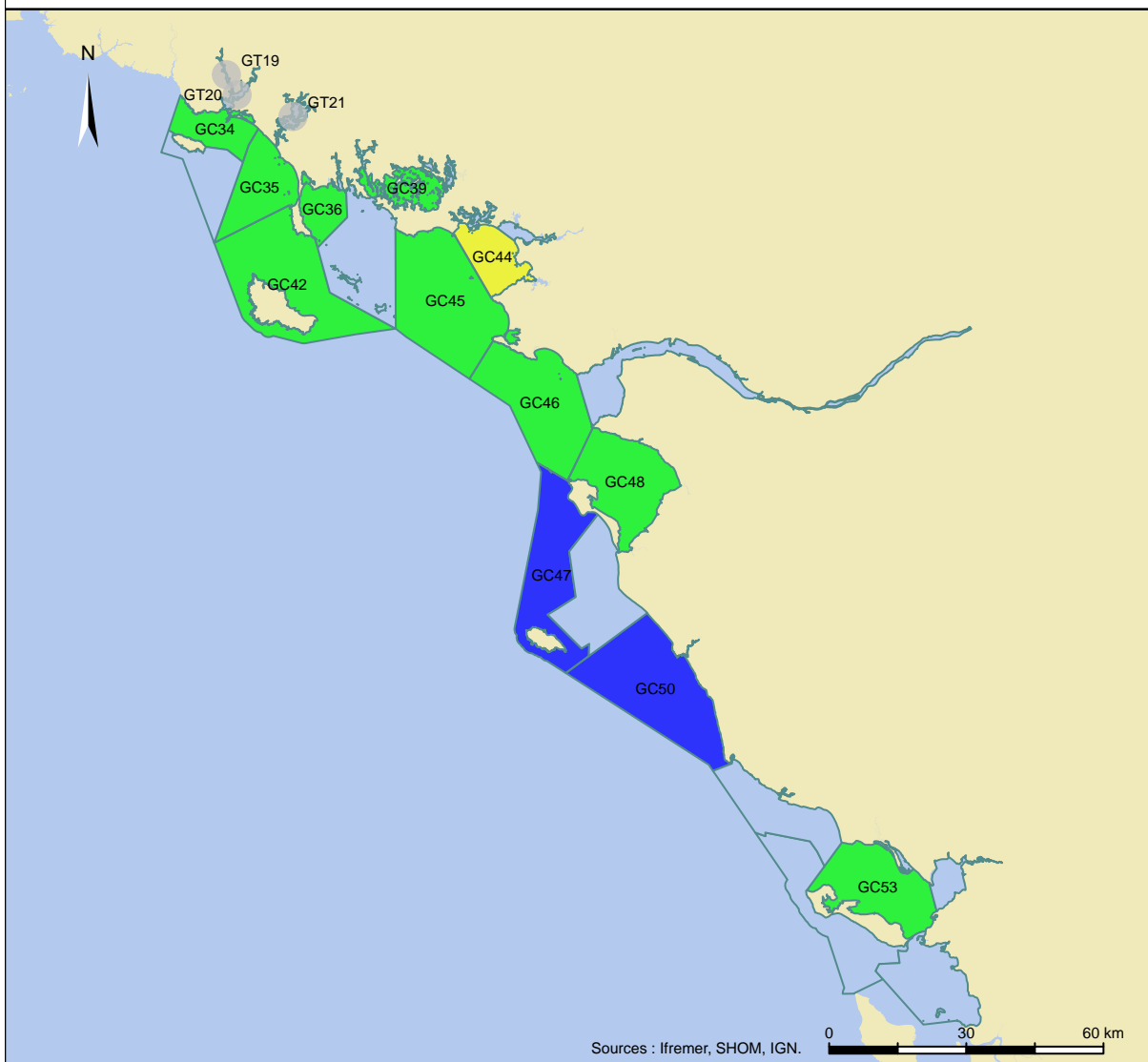


	Nb ME
● Très bon	3
● Bon	6
● Moyen	3
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	3

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Indicateur phytoplancton Bretagne sud et Loire

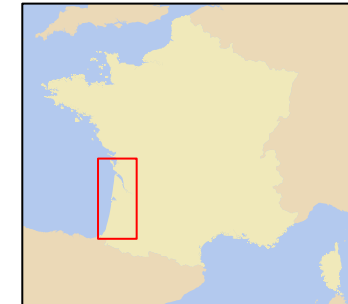
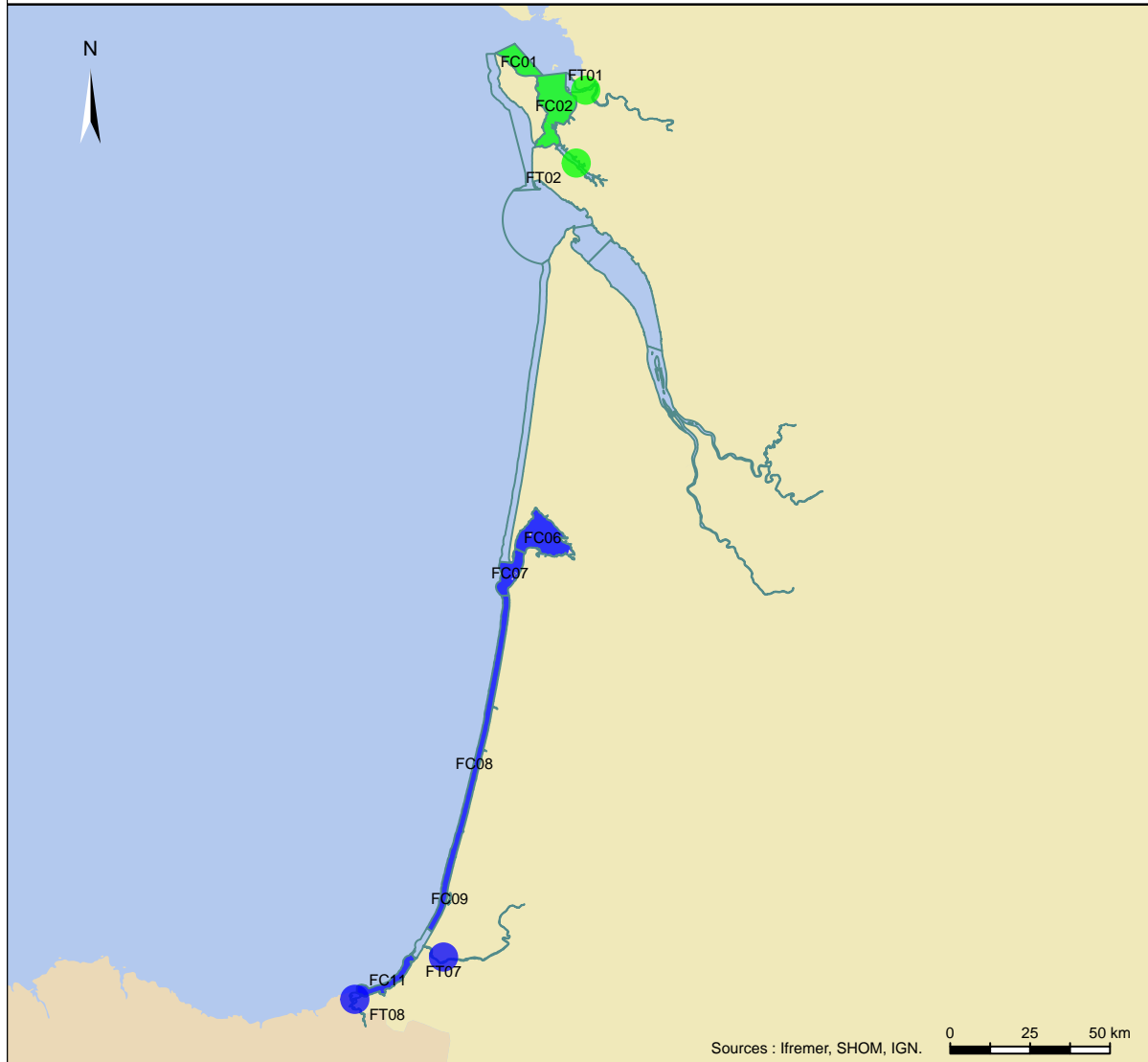


	Nb ME
Très bon	2
Bon	9
Moyen	1
Médiocre	0
Mauvais	0
Non évaluée	3

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

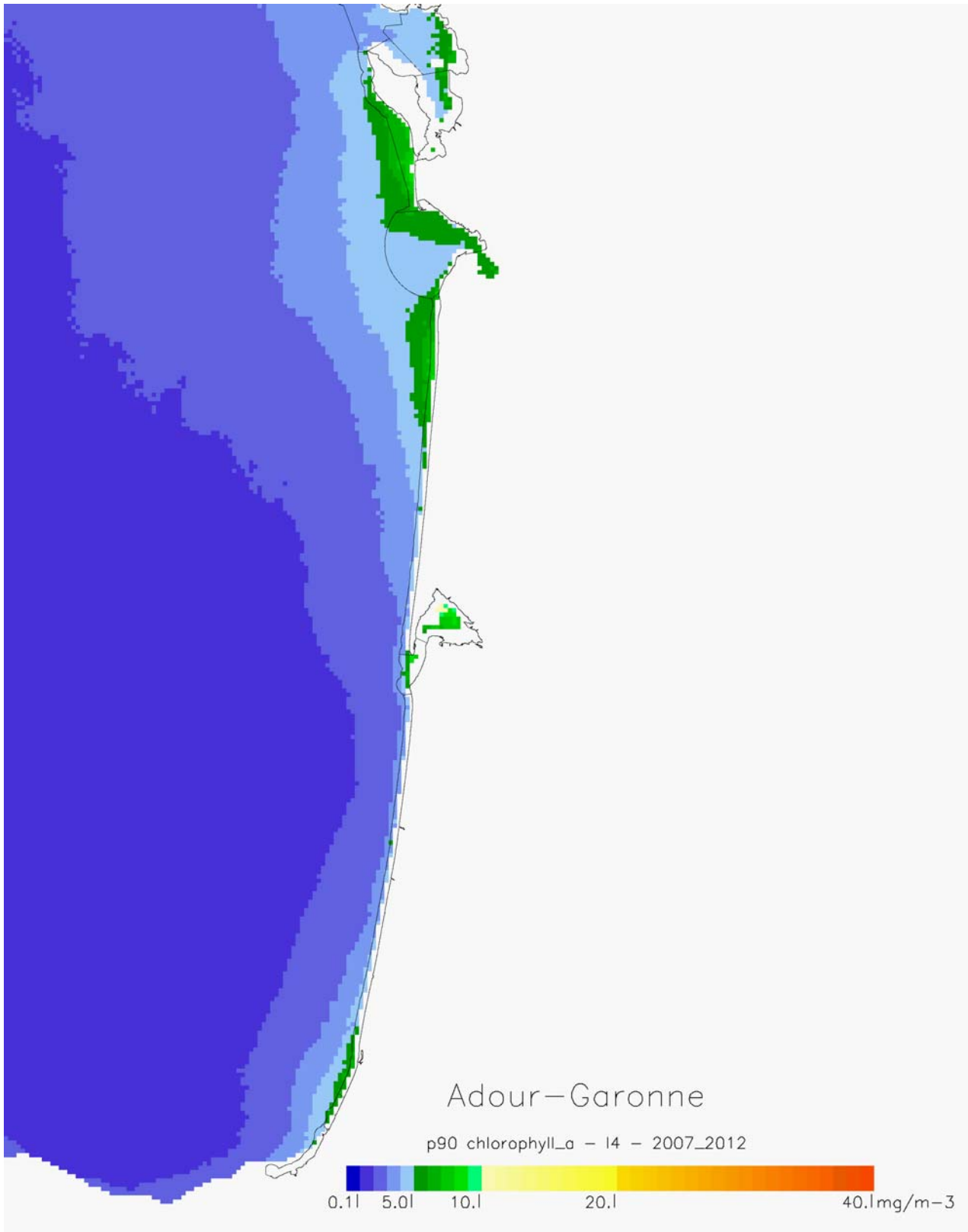
Indice phytoplancton–biomasse Adour–Garonne



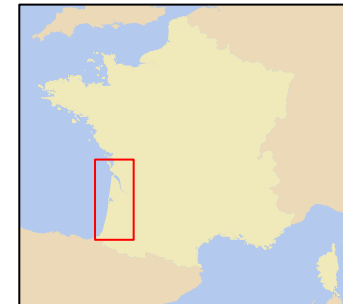
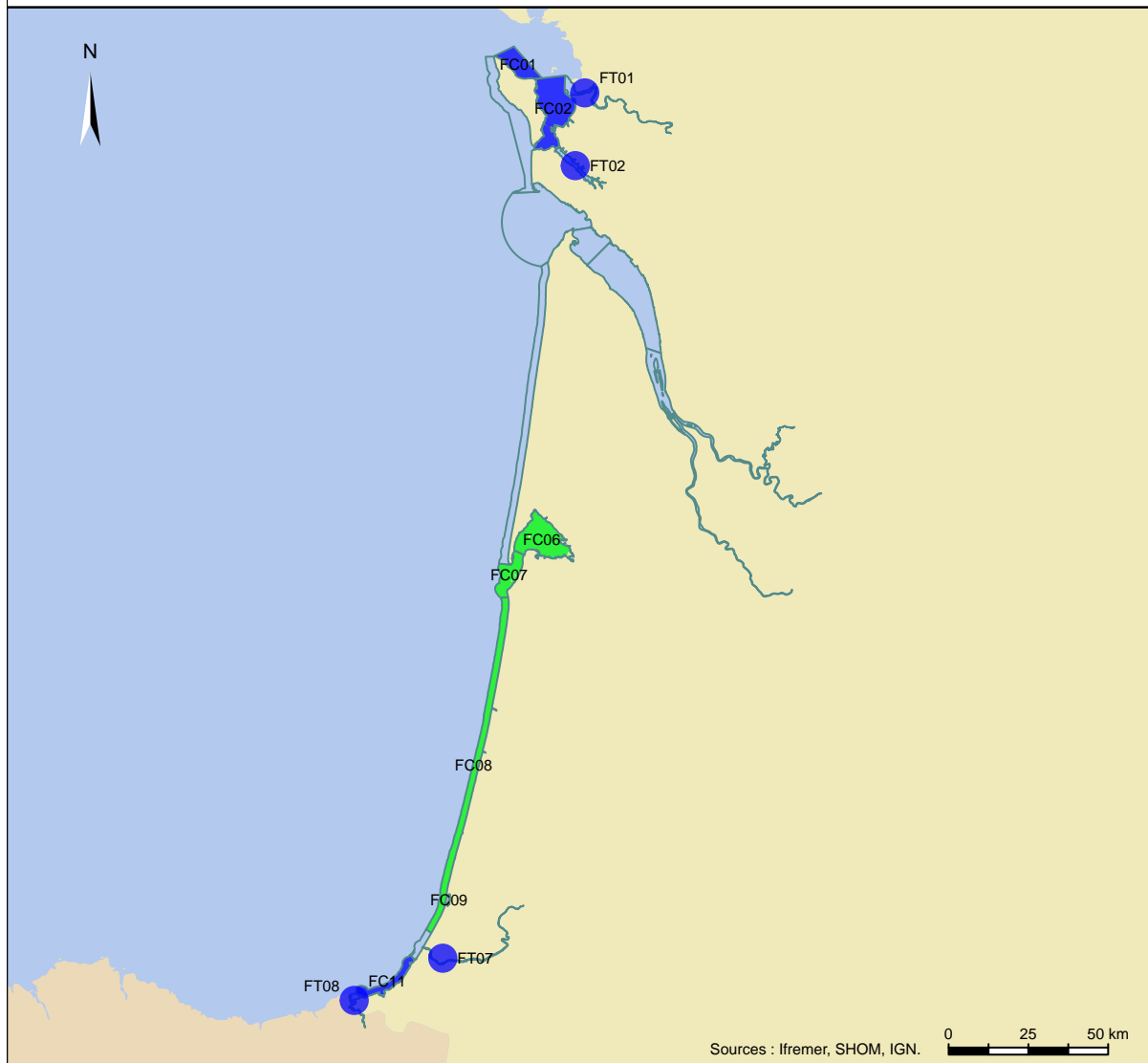
	Nb ME
● Très bon	7
● Bon	4
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').



Indice phytoplancton-abondance Adour-Garonne

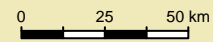


	Nb ME
● Très bon	3
● Bon	3
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

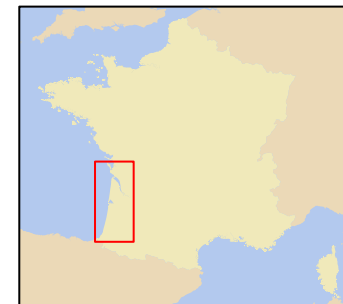
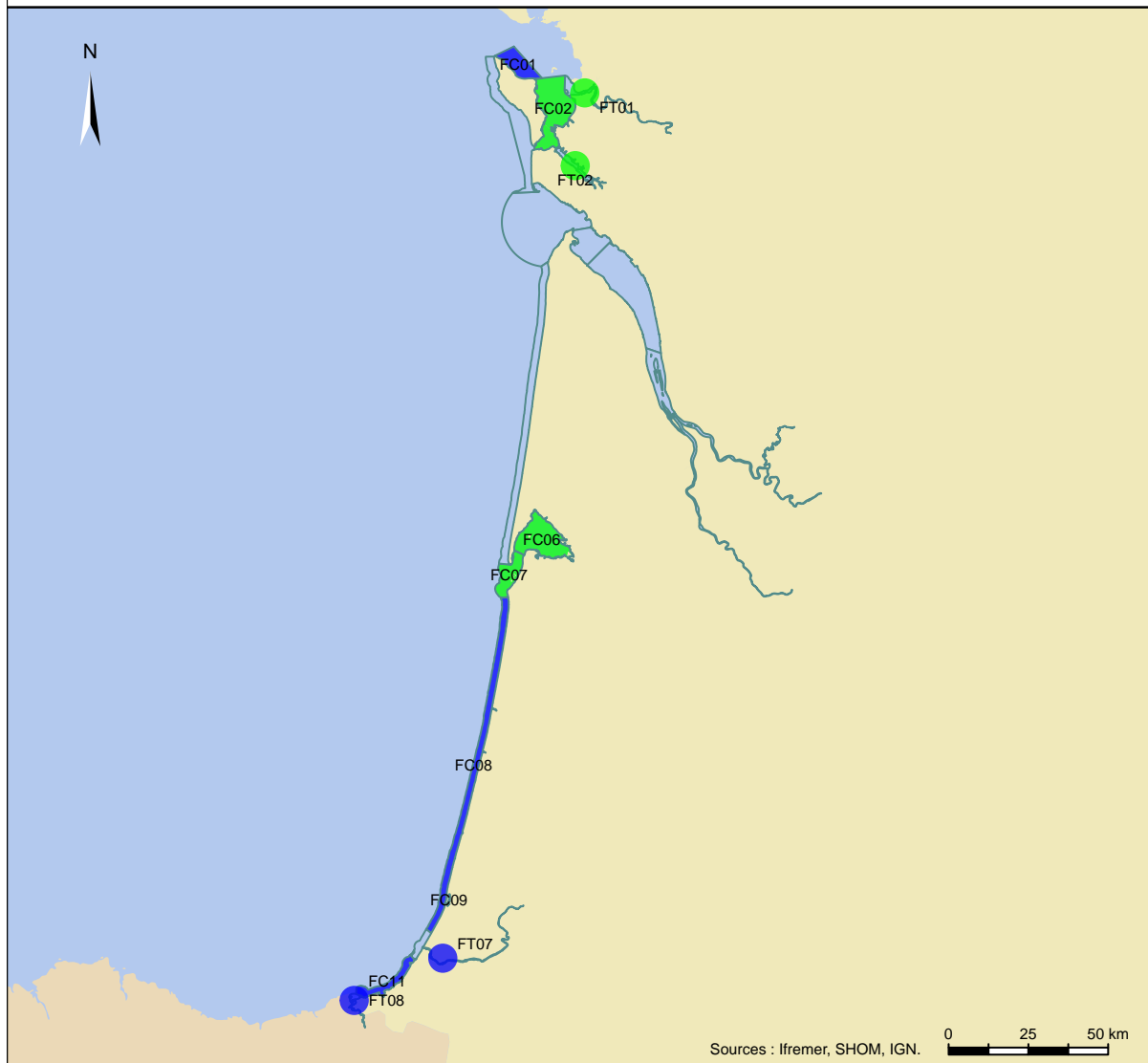
Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Sources : Ifremer, SHOM, IGN.



Indicateur phytoplancton Adour-Garonne

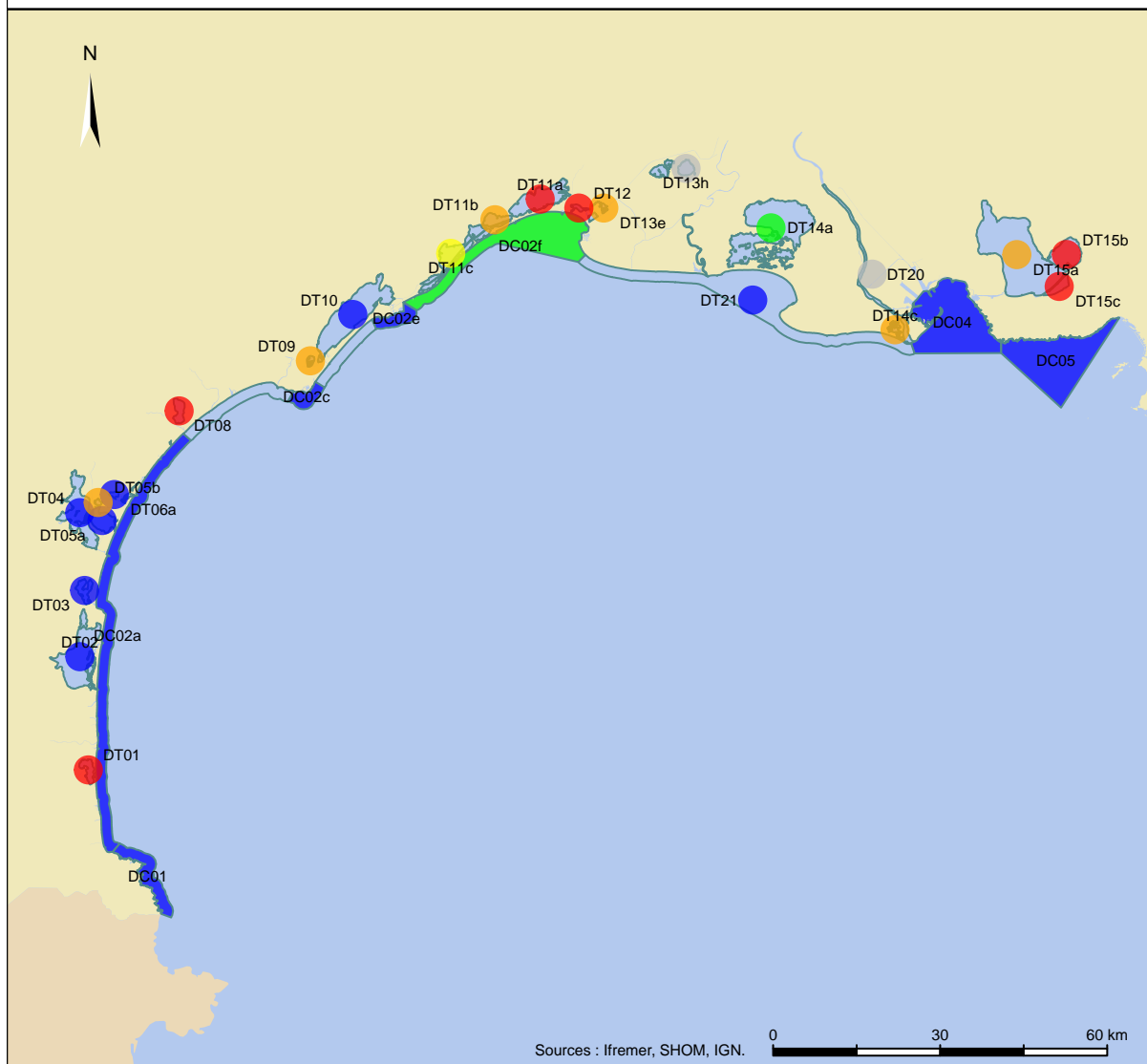


	Nb ME
● Très bon	6
● Bon	5
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	0

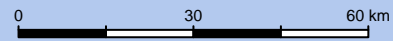
Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Indice phytoplancton–biomasse Méditerranée ouest



Sources : Ifremer, SHOM, IGN.



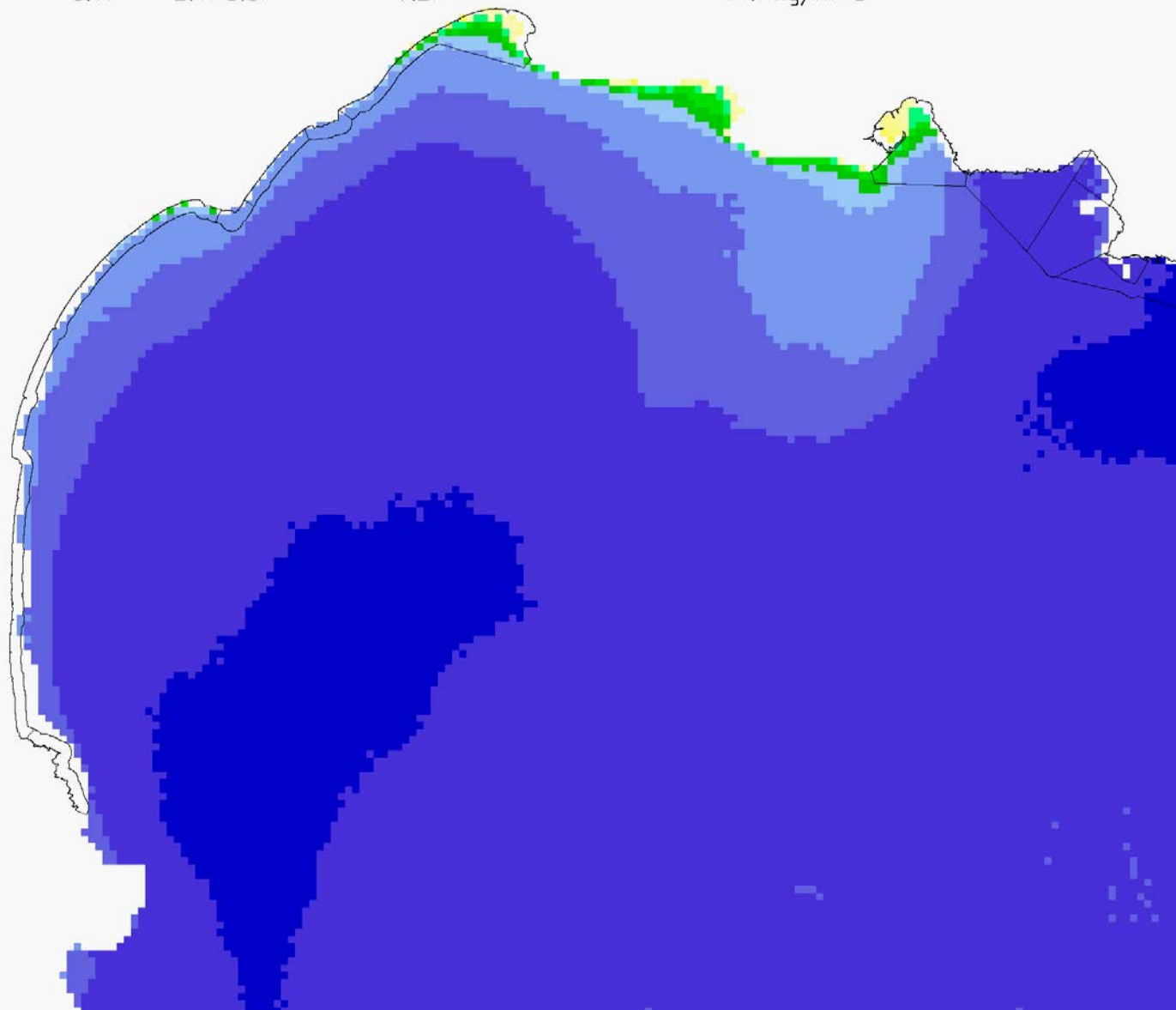
	Nb ME
● Très bon	13
● Bon	2
● Moyen	1
● Médiocre	6
● Mauvais	6
● Non évaluée	2

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

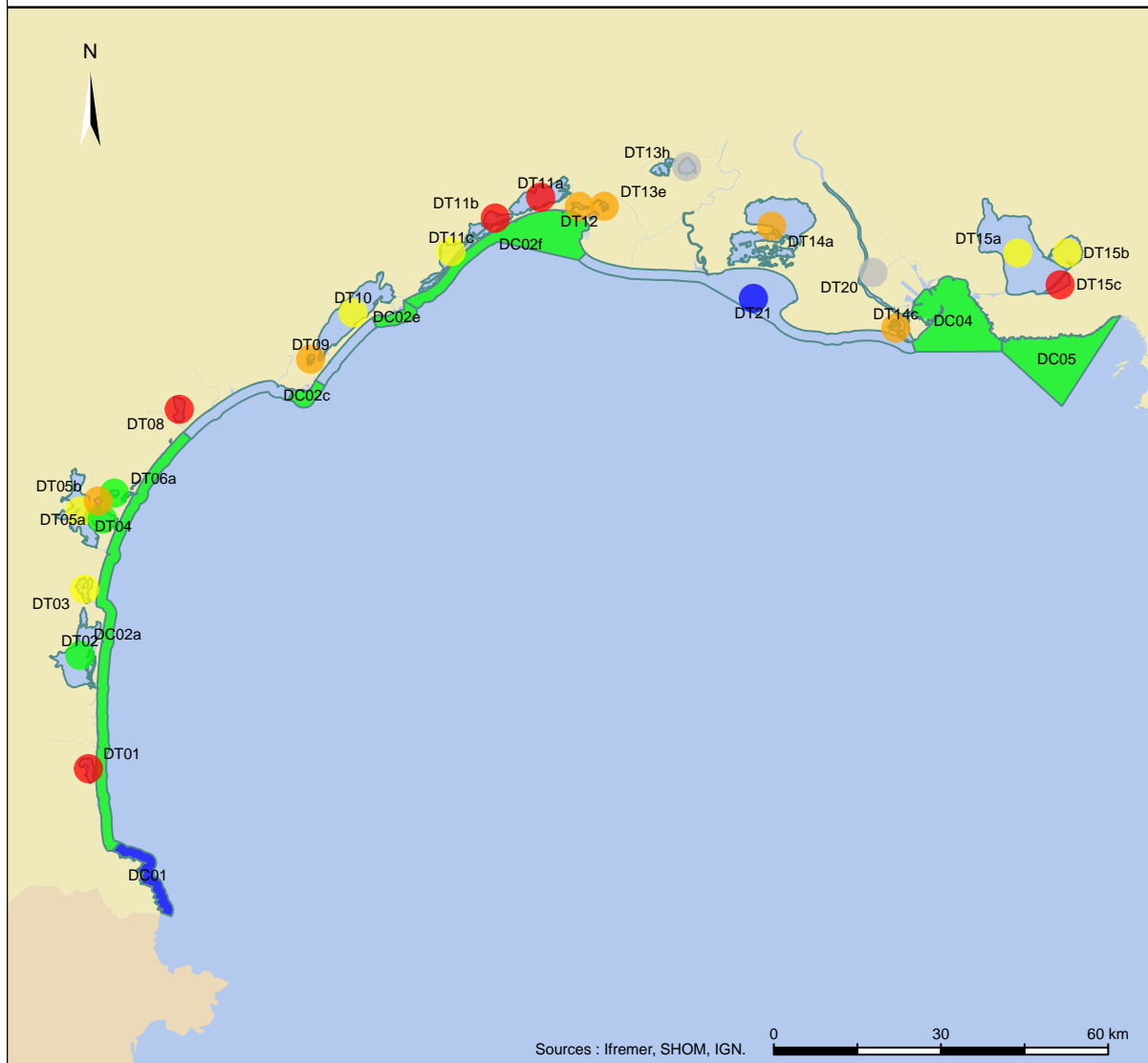
Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Mediterranee-Ouest

p90 chlorophyll_a - L4 - 2007_2012



Indice phytoplancton-abondance Méditerranée ouest

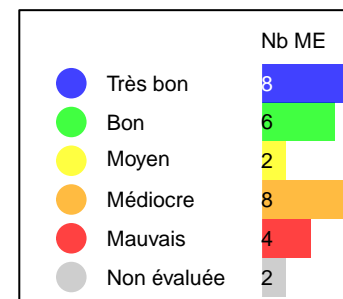
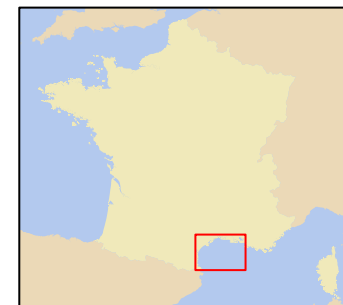
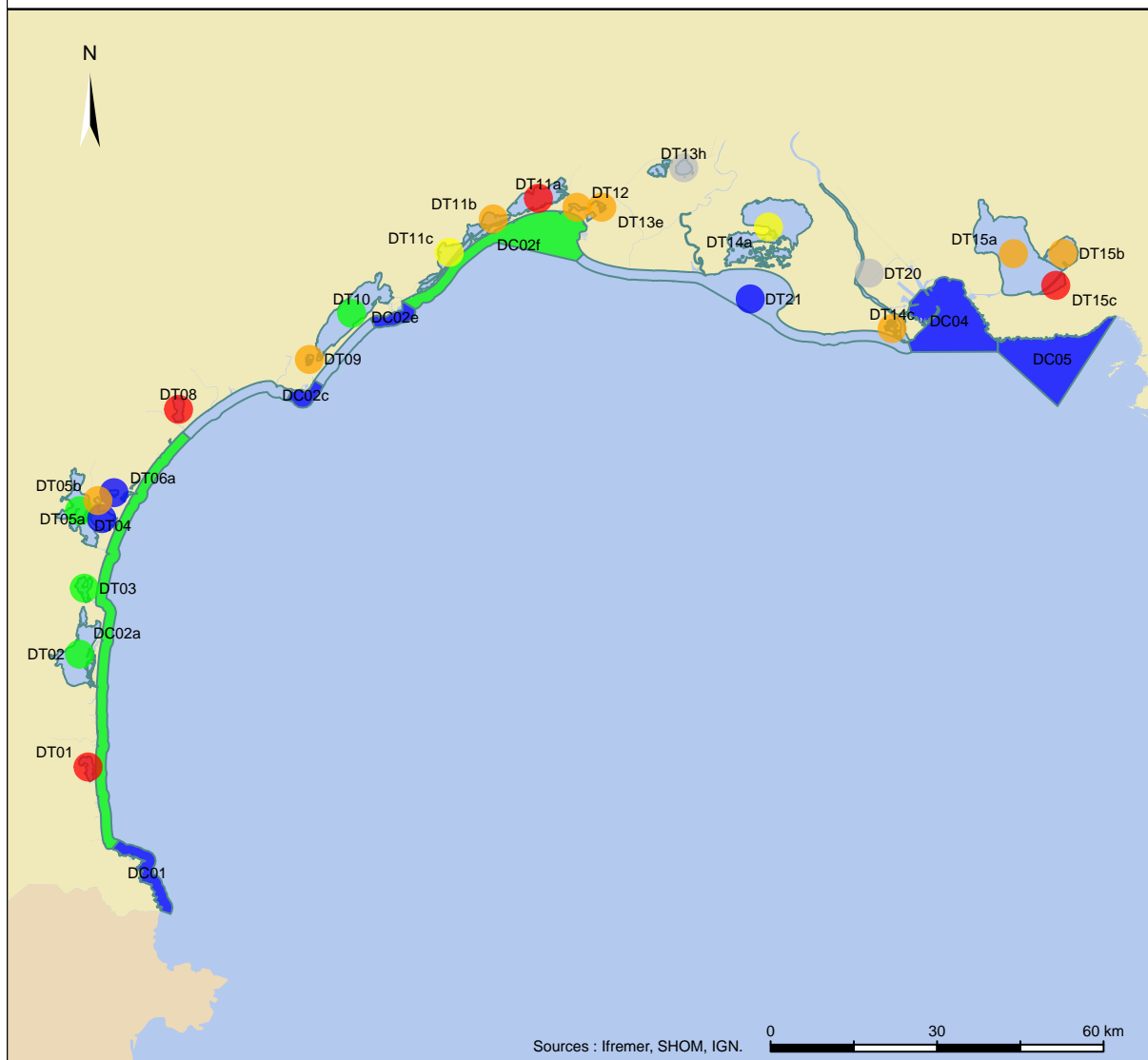


		Nb ME
●	Très bon	2
●	Bon	9
●	Moyen	6
●	Médiocre	6
●	Mauvais	5
●	Non évaluée	2

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

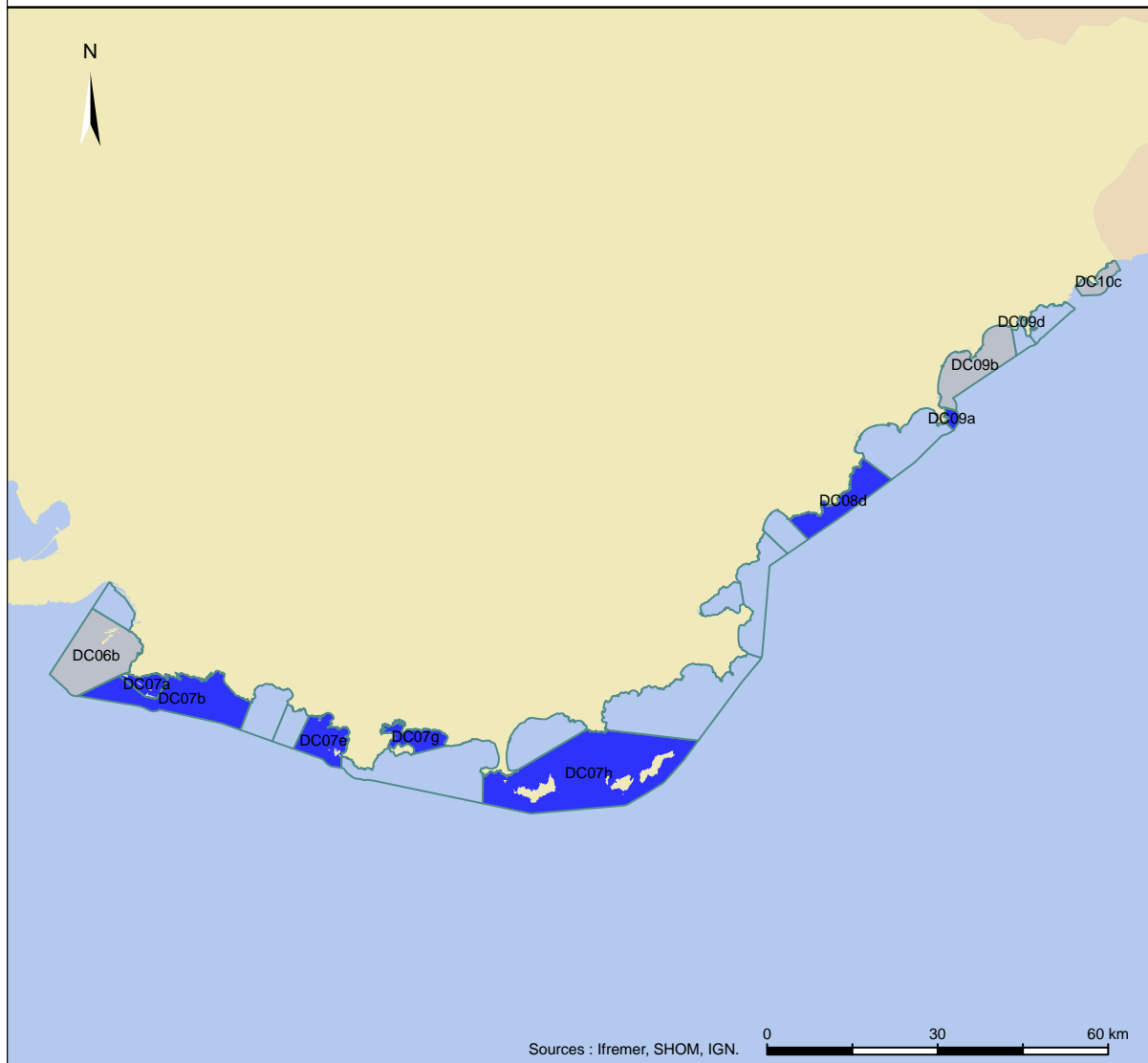
Indicateur phytoplancton Méditerranée ouest



Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées
sont identifiées par leurs codes.
La seconde lettre du code permet
de distinguer les masses d'eaux
côtières ('C') des masses d'eaux
de transition ('T').

Indice phytoplancton–biomasse Méditerranée est



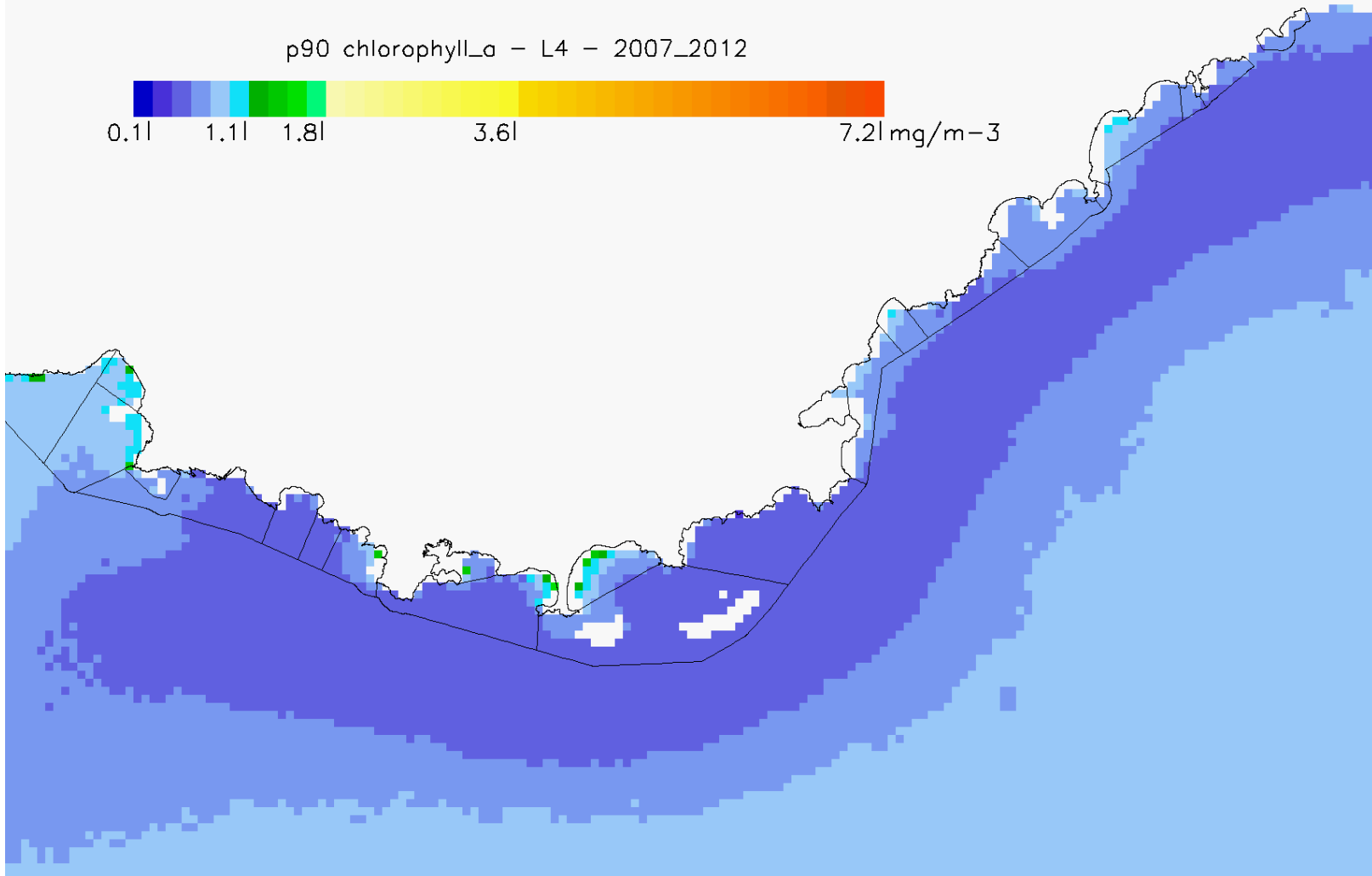
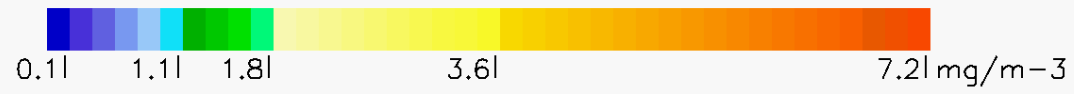
	Nb ME
● Très bon	7
● Bon	0
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	4

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

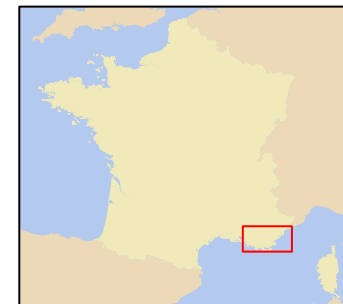
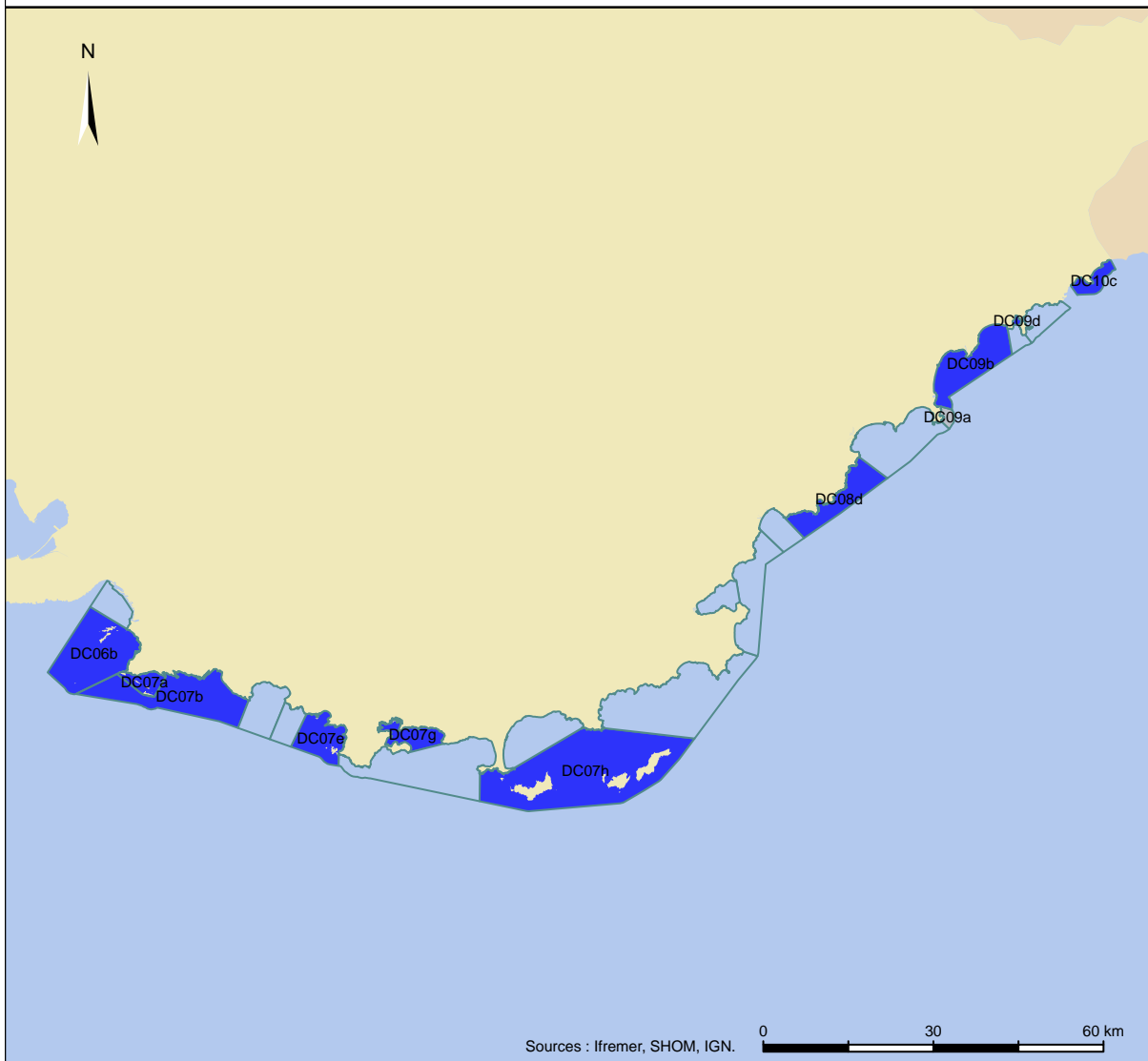
Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Mediterranee-Est

p90 chlorophyll_a - L4 - 2007_2012



Indice phytoplancton–abondance Méditerranée est

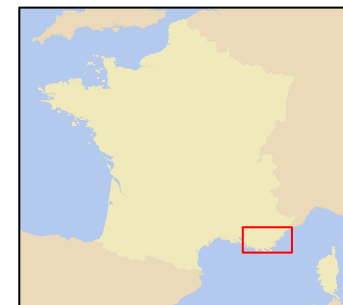
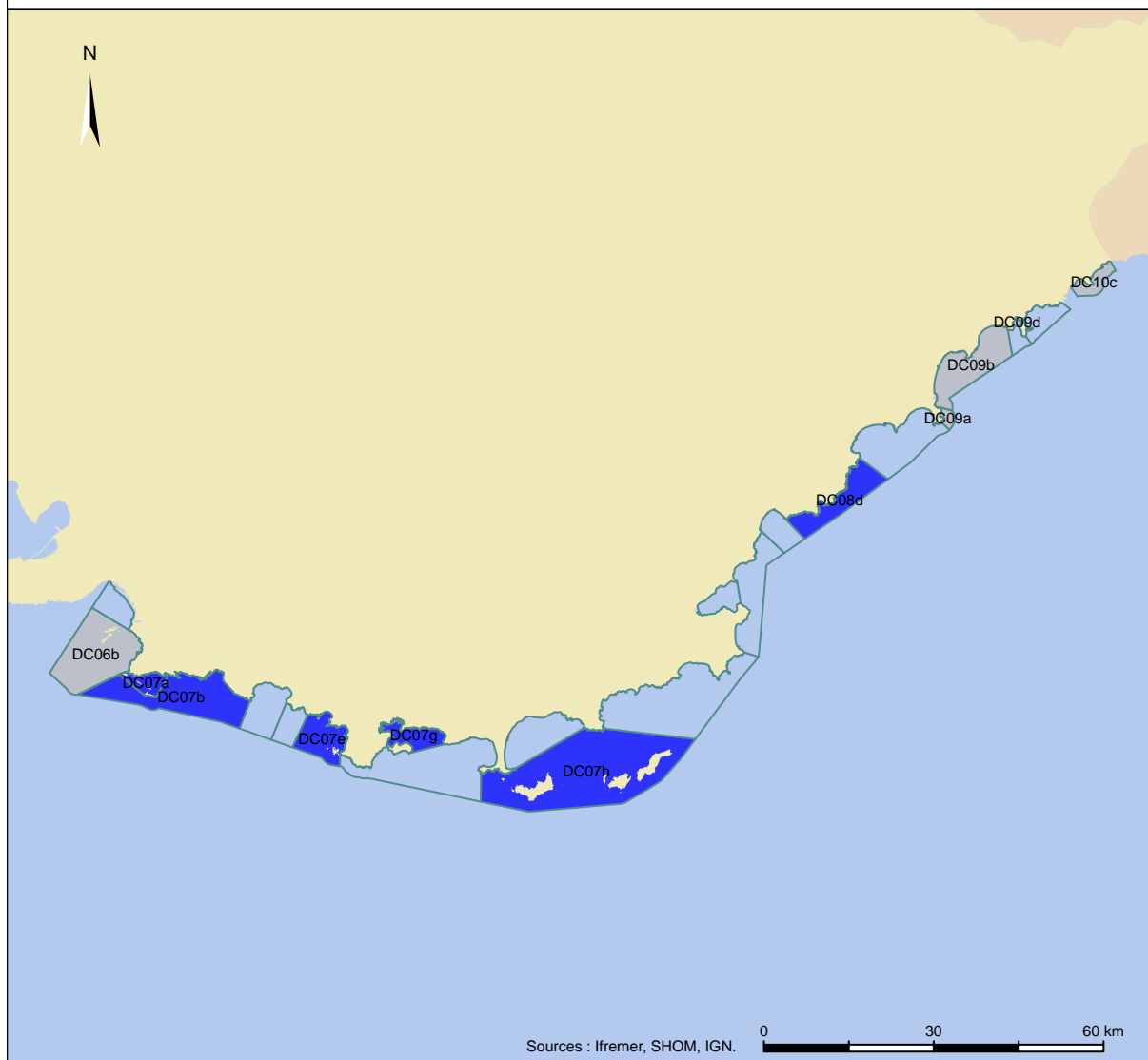


	Nb ME
● Très bon	10
● Bon	0
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	1

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Indicateur phytoplancton Méditerranée est

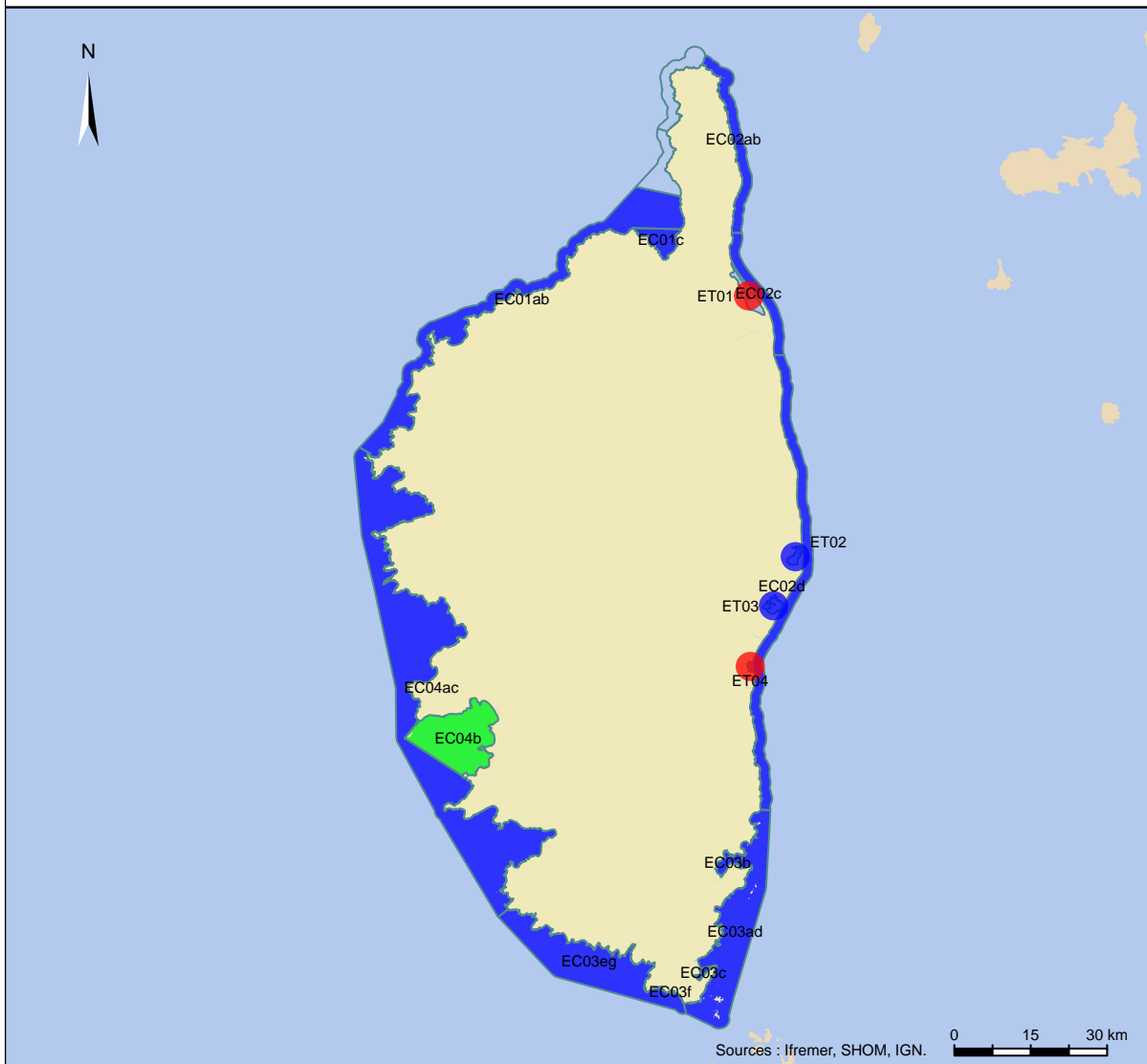


	Nb ME
● Très bon	6
● Bon	0
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	0
● Non évaluée	5

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées
sont identifiées par leurs codes.
La seconde lettre du code permet
de distinguer les masses d'eaux
côtières ('C') des masses d'eaux
de transition ('T').

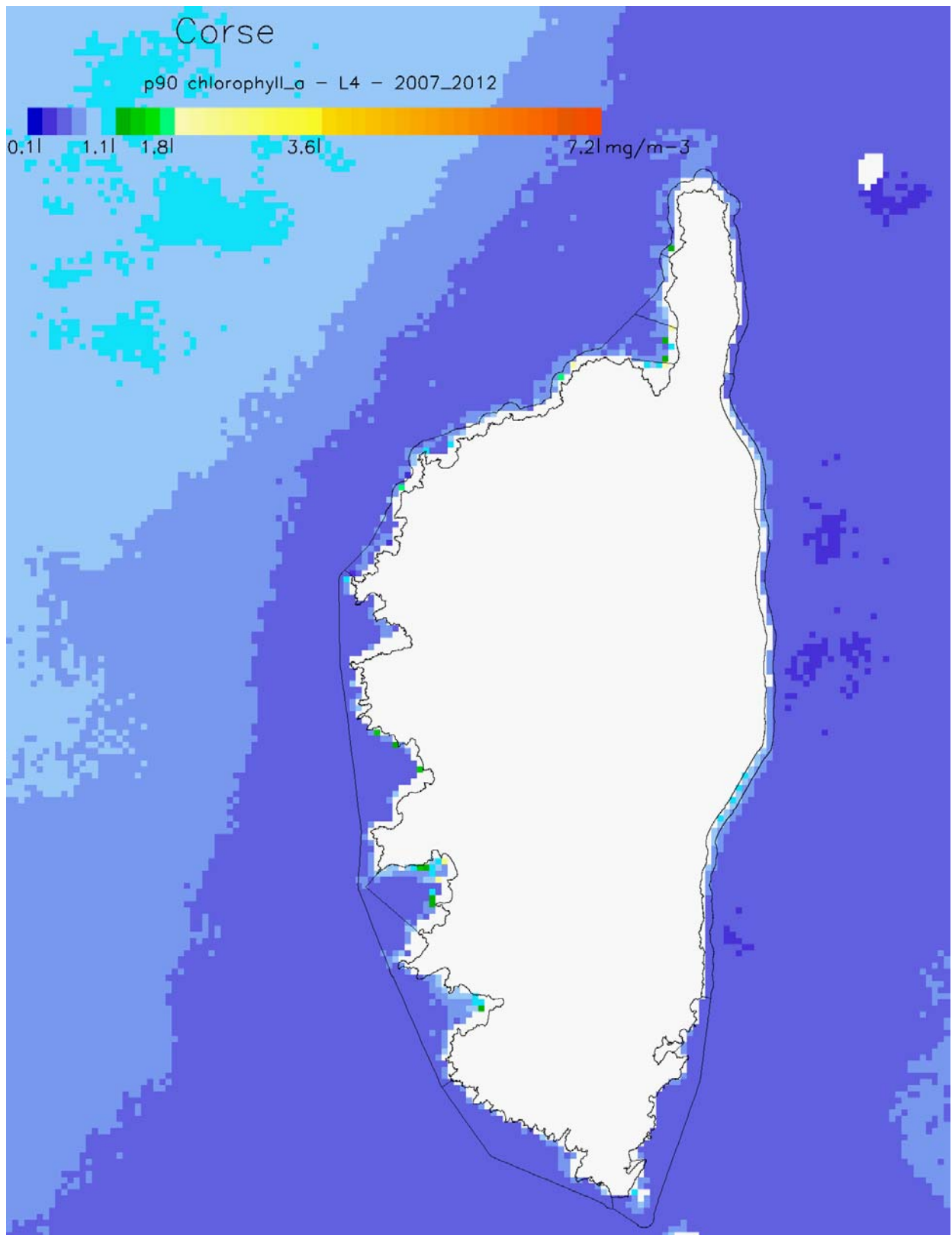
Indice phytoplancton–biomasse Corse



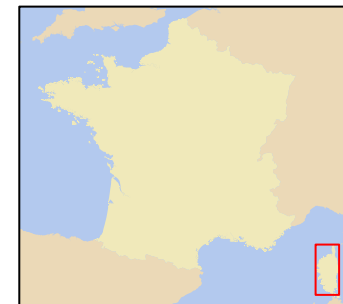
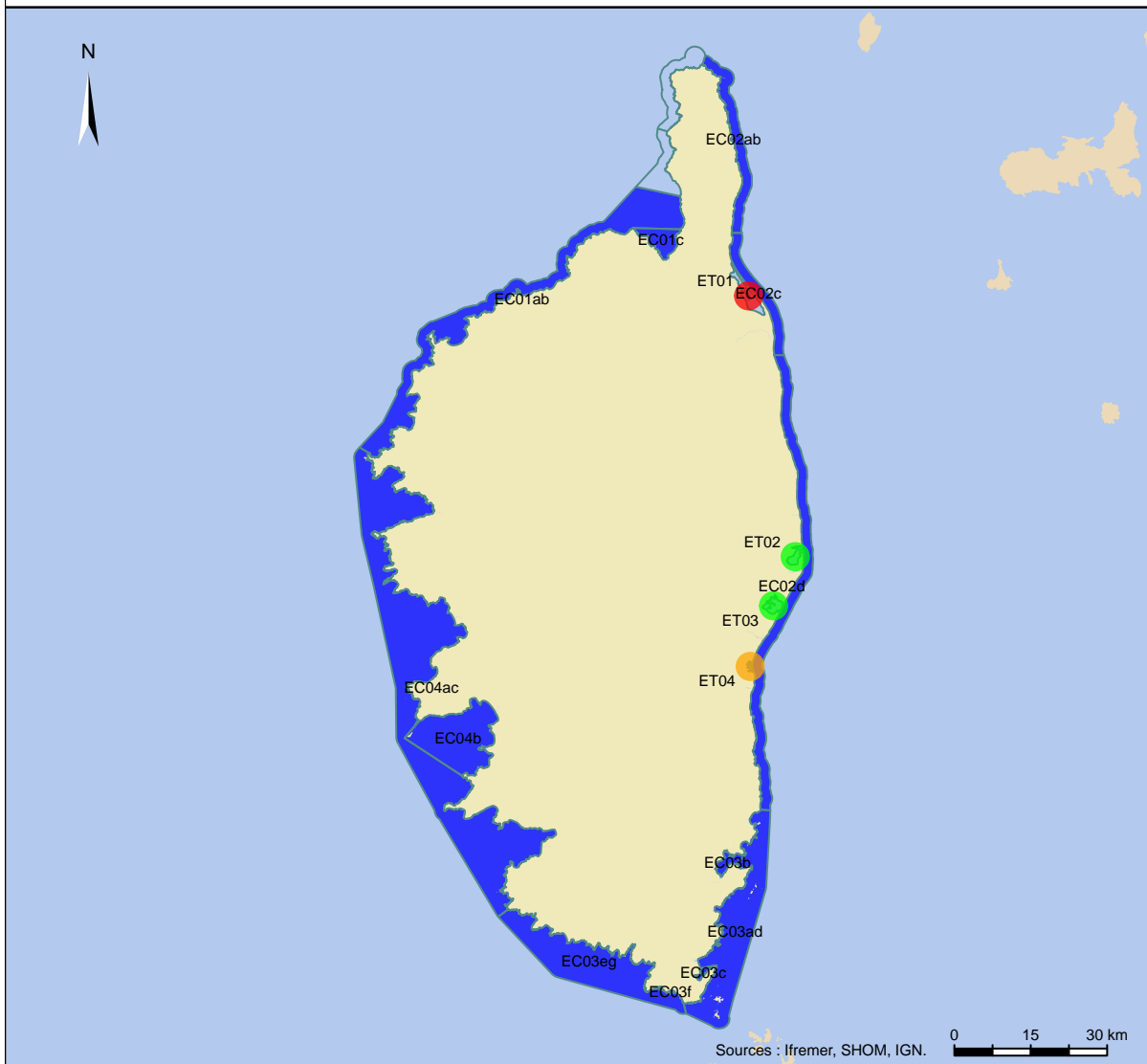
	Nb ME
● Très bon	12
● Bon	2
● Moyen	0
● Médiocre	0
● Mauvais	2
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').



Indice phytoplancton-abondance Corse

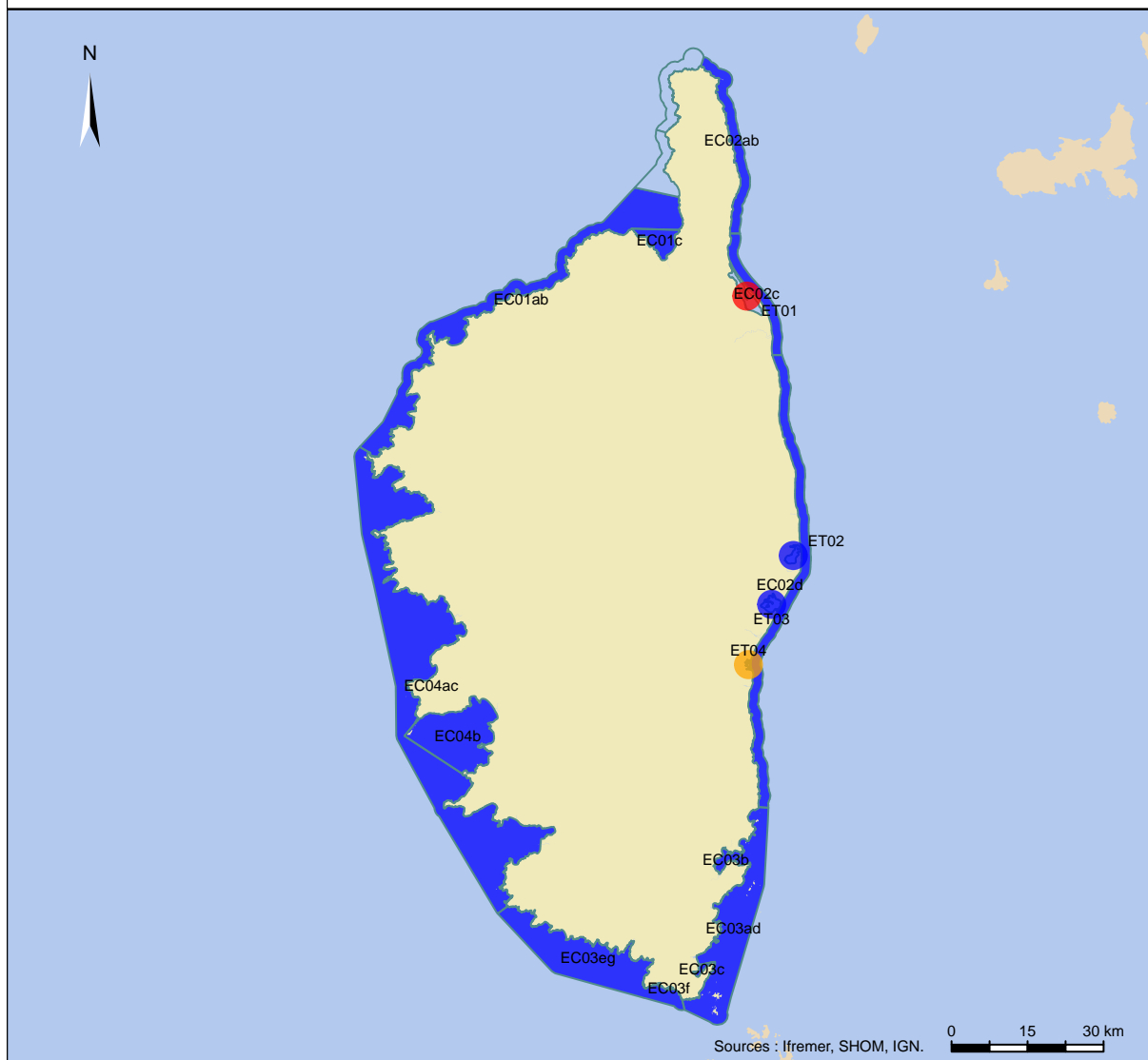


	Nb ME
● Très bon	12
● Bon	2
● Moyen	0
● Médiocre	1
● Mauvais	1
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').

Indicateur phytoplancton Corse



	Nb ME
● Très bon	14
● Bon	0
● Moyen	0
● Médiocre	1
● Mauvais	1
● Non évaluée	0

Période : 2007–2012
Extraction du 28/02/2014
Créée le 04/03/2014

Les masses d'eaux surveillées sont identifiées par leurs codes. La seconde lettre du code permet de distinguer les masses d'eaux côtières ('C') des masses d'eaux de transition ('T').