

Directive Cadre sur l'Eau

Bassin Rhône Méditerranée Corse – Année 2021



©IFREMER, O. Dugornay

Partenariat Public-Public Agence de l'Eau RMC / Ifremer n° 20/1000837

Département Océanographie et Dynamisme des Écosystèmes – Unité « Littoral »
Olivier HERLORY, Marine J. BRIAND, Marc BOUCHOUCHA, Valérie DEROLEZ, Dominique MUNARON, Nicolas CIMITERRA,
Corinne TOMASINO, Jean-Louis GONZALEZ, GIRAUD Anaïs, BOISSERY Pierre
Octobre 2022

Fiche documentaire

Titre du rapport :

Directive Cadre sur l'Eau. Bassin Rhône Méditerranée Corse – Année 2021

Référence interne : RST.ODE/ UL / LERPAC / 22-11 Date de publication : Octobre 2022
Version : 1.0.0

Diffusion :

X libre (internet)

restreinte (intranet)

interdite (confidentielle)

Référence de l'illustration de couverture
Dugornay Olivier (2021). Campagne SUCHI-Med - Opération de crochetage en apnée de poches de moules. Ifremer.
<https://image.ifremer.fr/data/00735/84744/>

Langue(s) : FR

Résumé/ Abstract :

En Méditerranée, des campagnes de surveillance sont mises en œuvre tous les 3 ans depuis 2006 pour répondre aux objectifs de surveillance des eaux côtières et de transition.

Ce rapport présente les résultats de la sixième évaluation des descripteurs opérés par IFREMER au titre de la Directive Cadre sur l'Eau, qui contribue à l'évaluation du bon état du bassin Rhône Méditerranée Corse menée par l'Agence de l'Eau.

L'état des lieux 2021 met en évidence le bon état chimique de l'ensemble des masses d'eau côtières avec potentiellement un déclassement d'eau de la masse d'eau Côte Bleue (FRDC05) en raison d'une concentration en tributylétain (TBT) supérieure à la valeur guide considérée. Sur le plan biologique, à travers les éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton, les masses d'eau côtières sont évaluées dans état écologique bon à très bon.

Parmi les 22 masses d'eau de transition investiguées, les signes de mauvais état chimique et/ou écologique (au regard des descripteurs physico-chimie, phytoplancton et macrophytes) pointent essentiellement 4 masses d'eau : étangs de Canet (FRDT01), de l'Or (FRDT11a), Palavasiens est (FRDT11b) et Camargue Complexe Vaccarès (FRDT14a). Par rapport aux précédentes évaluations, les signes d'amélioration de l'état écologique ont pu être mis en évidence principalement sur les étangs de Berre (FRDT15a) et de Vaïne (FRDT15b).

Mots-clés/ Key words :

surveillance, Méditerranée, DCE, chimie, phytoplancton, macrophytes

Comment citer ce document :

HERLORY O., BRIAND J. M., BOUCHOUCHA M., DEROLEZ V., MUNARON D., CIMITERRA N., TOMASINO C., GONZALEZ J.-L., GIRAUD A., BOISSERY P. (2022) Directive Cadre sur l'Eau. Bassin Rhône Méditerranée Corse - Année 2021. RST.ODE/UL/LERPAC/22-11. 89pp.

DOI Campagne : <http://dx.doi.org/10.17600/18001619>

Commanditaire du rapport : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (AERMC)

Nom / référence du contrat :

Rapport intermédiaire (réf. bibliographique : XXX)

Rapport définitif

Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit (programme européen, campagne, etc.) :

SUCHIMED 2021, OBSLAG, DCE lag

Auteur(s) / adresse mail

Affiliation / Direction / Service,
laboratoire

Olivier Herlory / olivier.herlory@ifremer.fr

Ifremer/ODE/UL/LER-PAC

Marine J. Briand / marine.briand@ifremer.fr

Ifremer/ODE/UL/LER-PAC

Marc Bouchoucha / marc.bouchoucha@ifremer.fr

Ifremer/ODE/UL/LER-PAC

Valérie Derolez / valerie.derolez@ifremer.fr

Ifremer/ODE/UL/LER-LR

Dominique Munaron / dominique.munaron@ifremer.fr

Ifremer/ODE/UL/LER-LR

Nicolas Cimiterra / nicolas.cimiterra@ifremer.fr

Ifremer/ODE/UL/LER-LR

Corinne Tomasino / corinne.tomasino@ifremer.fr

Ifremer/ODE/UL/LER-PAC

Jean-Louis Gonzalez / jean.louis.gonzalez@ifremer.fr

Ifremer/ODE/UL/LER-PAC

Encadrement(s) :

Destinataire : AERMC

Validé par :

Marc Bouchoucha / marc.bouchoucha@ifremer.fr / Ifremer/ODE/UL/LER-PAC

Pierre Boissery / pierre.boissery@eaurmc.fr / Agence de l'Eau RMC, département
connaissance et planification

Anaïs Giraud / anais.giraud@eaurmc.fr / Agence de l'Eau RMC, délégation de
Montpellier

Table des matières

1	Introduction.....	6
1.1	Généralités sur la Directive Cadre sur l’Eau	6
1.2	Typologie et définition des masses d’eau du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.....	7
1.3	Caractérisation du bon état d’une masse d’eau	9
1.4	Eléments de qualité pour les MEC et MET du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.....	10
1.5	Campagne de surveillance 2021.....	11
2	Eléments méthodologiques	12
2.1	Masses d’eaux suivies.....	12
2.2	Moyens logistiques et humains.....	14
2.3	Evaluation de l’état chimique.....	15
2.3.1	Suivi dans le biote (matrice mollusque)	15
2.3.2	Suivi dans l’eau (échantillonneurs passifs intégratifs)	17
2.4	Evaluation de l’état écologique	22
2.4.1	Masses d’eau côtières	22
2.4.2	Masses d’eau de transition	26
3	Résultats par paramètres	33
3.1	Evaluation de l’état chimique.....	33
3.1.1	Suivi dans le biote (matrice mollusques).....	33
3.1.2	Suivi dans l’eau (échantillonneurs passifs).....	33
3.2	Evaluation de l’état écologique	37
3.2.1	Masses d’eau côtières	37
3.2.2	Masses d’eau de transition	42
4	Résultats par masse d’eau	45
4.1	Masses d’eau côtières	45
4.1.1	Frontière espagnole – Racou Plage (FRDC01)	45
4.1.2	Racou Plage – Embouchure de l’Aude (FRDC02a).....	45
4.1.3	Cap d’Agde (FRDC02c).....	45
4.1.4	Sète – Frontignan (FRDC02e)	46
4.1.5	Frontignan – Pointe de l’Espiguette (FRDC02f).....	46
4.1.6	Golfe de Fos (FRDC04).....	46
4.1.7	Côte Bleue (FRDC05)	47
4.1.8	Pointe d’Endoume – Cap Croisette et îles du Frioul (FRDC06b).....	47
4.1.9	Iles de Marseille hors Frioul (FRDC07a).....	47
4.1.10	Cap Croisette – bec de l’Aigle (FRDC07b).....	47

4.1.11	Ilot Pierreplane – Pointe du Gaou (FRDC07e)	48
4.1.12	Cap Cepet – Cap de Carqueiranne (FRDC07g)	48
4.1.13	Iles du Soleil (FRDC07h)	48
4.1.14	Cap Camarat – Ouest Fréjus (FRDC08a)	49
4.1.15	Saint Raphaël – Pointe de la Galère (FRDC08d)	49
4.1.16	Cap d’Antibes – Sud port Antibes (FRDC09a)	49
4.1.17	Port d’Antibes – Port de commerce de Nice (FRDC09b)	49
4.1.18	Rade de Villefranche (FRDC09d)	50
4.1.19	Monte-Carlo – Frontière italienne (FRDC10c)	50
4.1.20	Pointe Palazzu – Sud Nonza (FREC01ab)	50
4.1.21	Cap est de la Corse (FREC02ab)	51
4.1.22	Littoral Bastiais(FREC02c)	51
4.1.23	Plaine orientale (FREC02d)	51
4.1.24	Littoral sud-ouest de la Corse (FREC03eg)	51
4.1.25	Pointe Senetosa – Pointe Palazzu (FREC04ac)	52
4.2	Masses d’eau de transition	52
4.2.1	Canet (FRDT01)	52
4.2.2	Etang de Salses-Leucate (FRDT02)	53
4.2.3	Etang de la Palme (FRDT03)	53
4.2.4	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean (FRDT04)	54
4.2.5	Complexe du Narbonnais – Ayrolle (FRDT05a)	54
4.2.6	Complexe du Narbonnais – Campagnol (FRDT05b)	55
4.2.7	Complexe du Narbonnais - Gruissan (FRDT06a)	55
4.2.8	Etang du grand Bagnas (FRDT09)	56
4.2.9	Etang de Thau (FRDT10)	56
4.2.10	Etang de l’Or (FRDT11a)	57
4.2.11	Etangs Palavasiens est (FRDT11b)	57
4.2.12	Etang palavasiens ouest (FRDT11c)	58
4.2.13	Etang du Ponant (FRDT12)	59
4.2.14	Complexe Vaccarès (FRDT14a)	59
4.2.15	Grand étang de Berre (FRDT15a)	60
4.2.16	Etang de Berre - Vaine (FRDT15b)	60
4.2.17	Etang de Berre - Bolmon (FRDT15c)	60
4.2.18	Delta du Rhône (FRDT21)	61
4.2.19	Etang de Biguglia (FRET01)	61
4.2.20	Etang de Diana (FRET02)	62

4.2.21	Etang d'Urbino (FRET03)	62
4.2.22	Etang de Palu (FRET04).....	63
5	Synthèse cartographique.....	64
5.1	Etat chimique.....	65
5.1.1	Suivi dans le biote.....	65
5.1.2	Suivi dans l'eau	68
5.2	Etat écologique.....	71
5.2.1	Paramètres physico-chimiques	71
5.2.2	Phytoplancton	77
5.2.3	Macrophytes.....	80
6	Perspectives	82
7	Annexes.....	83
7.1	Substances pertinentes recherchées dans les MET à l'aide d'EPI.....	83
7.2	EQR Macrophyte pour les lagunes poly- et eu-halines	84
7.2.1	Démarches de calcul de l'EQR macrophyte (EQRMAC).....	84

1 Introduction

1.1 Généralités sur la Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE (DCE) établit un cadre réglementaire pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixe comme objectif général l'atteinte d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau (unité élémentaire de surveillance) souterraine et de surface, initialement à l'horizon 2015, puis pour 2027. Les masses d'eau de surface incluent les eaux côtières et de transition (lagunes méditerranéennes en particulier).

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

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

Afin de fournir une image d'ensemble des états écologique et chimique définis par la Directive, et conformément à l'article 8 de la DCE, un programme de surveillance des eaux côtières et des eaux de transition est établi et défini dans le cadre de l'élaboration des Schémas Directeurs des Données sur l'Eau (SDDE), prévu par la circulaire du 26 mars 2002. Ce programme de surveillance est mené sur la durée d'un plan de gestion, soit 6 ans. Pour répondre à cette demande, il doit comprendre un réseau de suivi, constitué :

- d'un programme de **contrôle de surveillance**, dont les objectifs principaux sont d'apprécier les états écologique et chimique des masses d'eau, d'évaluer à long terme les éventuels changements du milieu liés à l'activité humaine ;
- d'un programme de **contrôles opérationnels**, entrepris pour établir l'état des masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas répondre à leurs objectifs environnementaux, et pour évaluer les changements de l'état de ces masses d'eau suite aux programmes de mesures ;
- d'un programme de **contrôles d'enquête**, effectué pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de contrôle opérationnel ;
- de **contrôles additionnels**, requis pour vérifier les pressions qui s'exercent sur les zones protégées, *e.g.* les secteurs ou activités déjà soumis à une réglementation européenne (zones conchylicoles, Natura 2000, baignades...) ;
- des **sites de référence**, pour mesurer les conditions de références biologiques de chaque type de masse d'eau.

Les arrêtés pris en 2018 mis à jour en 2022 détaillent les paramètres à suivre et les grilles de qualité à utiliser dans le cadre des programmes de surveillance DCE :

- l'arrêté du **17 octobre 2018** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement ;
- l'arrêté du **27 juillet 2018** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-18 du code de l'environnement ;
- l'arrêté du **26 avril 2022** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement ;

- L'arrêté du **19 avril 2022** modifiant l'arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en oeuvre 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.

1.2 Typologie et définition des masses d'eau du bassin Rhône-Méditerranée-Corse

Dans les districts Rhône Méditerranée et Corse, qui s'étendent de la frontière espagnole à la frontière italienne en englobant le littoral Corse, le groupe de travail « DCE littoral Rhône Méditerranée » a déterminé 47 masses d'eau côtières (MEC) et 31 masses d'eau de transition (MET), qui se réfèrent à 9 types de MEC et 2 types de MET (Figure 1 et Figure 2) :

- **C18** : Côte rocheuse languedocienne et du sud de la Corse ;
- **C19** : Côte sableuse languedocienne ;
- **C20** : Golfe de Fos et rade de Marseille ;
- **C21** : Côte Bleue ;
- **C22** : Des calanques de Marseille à la baie de Cavalaire ;
- **C23** : Littoral nord-ouest de la Corse ;
- **C24** : Du golfe de Saint-Tropez à Cannes et littoral ouest de la Corse ;
- **C25** : Baie des Anges et environs ;
- **C26** : Côte sableuse est de la Corse ;
- **T10** : Lagunes méditerranéennes de plus de 50 hectares ;
- **T12** : Bras du Rhône.

Le district « Rhône et côtiers méditerranéens » est composé de 33 MEC et 27 MET et le district « Corse » est découpé en 14 MEC et 4 MET (Figure 1 et Figure 2).

Au sein du type T10 des lagunes méditerranéennes, deux catégories sont identifiées : les lagunes dont la salinité moyenne est supérieure à 18 (lagunes polyhalines et euhalines) et les lagunes dont la salinité moyenne est inférieure à 18 (lagunes oligohalines et mésahalines). Ces dernières présentent des caractéristiques hydrologiques et biologiques particulières, qui nécessitent le développement d'outils de diagnostics spécifiques pour situer la qualité de ces masses d'eau par rapport à l'objectif de bon état DCE¹. Depuis 2015, les lagunes oligo- et mésahalines sont suivies par la Tour du Valat dans le cadre des diagnostics DCE en ce qui concerne les paramètres physico-chimique, phytoplancton et macrophytes, aussi seul le volet chimie sera présenté dans ce rapport pour certaines d'entre elles suivies spécifiquement cette année.

¹ MTES 2018. Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales (eaux côtières et eaux de transition) dans le cadre de la DCE. 277 pp. <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>



Figure 1. Typologie des masses d'eau côtières et de transition du district « Rhône et côtières méditerranéennes »



Figure 2. Typologie des masses d'eau côtières et de transition du district « Corse »

1.3 Caractérisation du bon état d'une masse d'eau

La DCE consiste à évaluer l'état chimique et l'état écologique des masses d'eau côtières et de transition, selon les modalités suivantes (Figure 3) :

- **état chimique** : l'évaluation se fait à partir des concentrations mesurées dans l'eau et/ou dans la matière vivante des substances ou groupes de substances prioritaires et dangereuses listés dans les arrêtés du 17/10/2018 et du 26/04/2022. L'état chimique est évalué selon deux classes, à partir du principe qu'un seul contaminant au-dessus de son seuil d'interprétation conduit à un mauvais état chimique de la masse d'eau considérée (principe du "one out, all out") ;
- **état écologique** : l'évaluation se fait à partir d'éléments de qualité biologique auxquels s'ajoutent des paramètres physico-chimiques de soutien. L'état écologique est évalué selon cinq classes, sur le principe qu'un élément de qualité biologique inférieur à « bon » décline l'état biologique, et la physico-chimie ne peut pas dégrader la masse d'eau au-delà de l'état moyen.

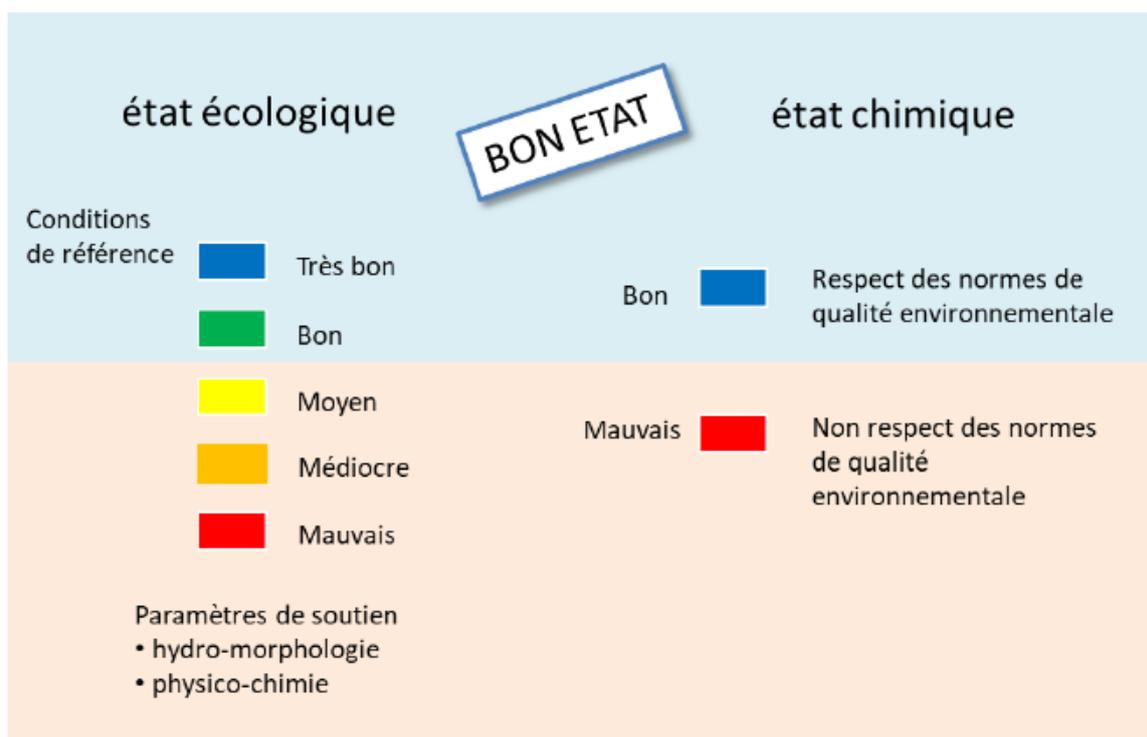


Figure 3. Représentation schématique de la définition de la qualité d'une masse d'eau au titre de la DCE

1.4 Éléments de qualité pour les MEC et MET du bassin Rhône-Méditerranée-Corse

L'arrêté du 26/04/2022 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux dans le cadre de la DCE précise la pertinence des éléments de qualité selon le type de masse d'eau de Méditerranée considérée (MEC ou MET) :

- pour l'état chimique, l'évaluation se fait à partir des concentrations mesurées dans l'eau et/ou dans le biote (mollusques bivalves) ;
- pour l'état écologique, l'évaluation se fait à partir des paramètres hydrologiques contextuels (température, salinité, transparence, oxygène, nutriments) et des éléments de qualité tels que le phytoplancton, les invertébrés benthiques de substrat meuble, les macroalgues de substrat dur infralittoral, les herbiers de posidonie, les macrophytes des lagunes, les poissons (paramètre en cours développement) et l'hydromorphologie.

Ifremer opère pour la DCE uniquement le suivi de la contamination chimique, du phytoplancton et des paramètres hydrologiques, ainsi que des macrophytes des lagunes soit en réalisant des campagnes spécifiques de surveillance tous les 3 ans (cf. 1.5. Campagne de surveillance 2021), soit en s'appuyant sur les réseaux de surveillance existants tels que :

- le réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie dans les eaux littorales (REPHY) ;
- les suivis en lagunes réalisés une année sur deux dans le cadre de l'OBServatoire des LAGunes (OBSLAG), qui concerne 10 MET et porte sur les indicateurs physico-chimie, phytoplancton et contaminants chimiques dans l'eau (rapports OBSLAG correspondant aux années considérées dans le présent rapport : 2017², 2019³, 2020⁴ ;
- le service d'observation en milieu littoral (SNO SOMLIT).

² Derolez V., Gimard A., Munaron D., Ouisse V., Messiaen G., Fortune M., Poirrier S., Mortreux S., Guillou J.-L., Brun M., Provost C., Hatey E., Bec B., Malet N., Fiandrino A. (2017). OBSLAG 2016 - volet eutrophisation. Etat DCE des lagunes méditerranéennes (eau et phytoplancton, période 2011-2016). Développement d'indicateurs de tendance et de variabilité. RST/LER/LR 17.10. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00386/49744/>

³ Derolez V., Bec B., Munaron D., Foucault E., Fiandrino A., Ouisse V., Messiaen G., Hatey E., Connes C., Soudant D., Brun M., Fortune M., Mortreux S., Serais O., Crottier A., Malet N. (2019). OBSLAG 2018 - volet eutrophisation. Lagunes méditerranéennes (période 2013-2018). Etat DCE de la colonne d'eau et du phytoplancton, tendance et variabilité des indicateurs. RST/LER/LR/19.12. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00507/61862/>

⁴ Derolez V., Bec B., Cimiterra N., Foucault E., Messiaen G., Fiandrino A., Malet N., Munaron D., Serais O., Connes C., Gautier E., Hatey E., Giraud A. (2021). OBSLAG 2020 - volet eutrophisation Lagunes méditerranéennes (période 2015-2020). Etat DCE de la colonne d'eau et du phytoplancton, tendance et variabilité des indicateurs. RST/LER/LR/21.16. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00696/80768/>

1.5 Campagne de surveillance 2021

En Méditerranée, des campagnes de surveillance sont mises en œuvre par l’Ifremer tous les 3 ans dédiées initialement au suivi de la contamination chimique, elles contribuent également à répondre aux objectifs de surveillance des eaux côtières et de transition dans le cadre de la DCE depuis 2006.

La campagne 2021 de surveillance de la contamination chimique (SUCHIMED 2021) est la 10^{ème} de ce type en Méditerranée, succédant aux précédentes campagnes RINBIO (1996, 1998, 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018).

Cette campagne se caractérise par une pluridisciplinarité forte qui permet de contribuer à l’évaluation DCE, d’acquérir des données en lien avec le programme de surveillance de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM, 2008/56/CE, descripteurs D8 « contaminants » et D10 « déchets » et être le support d’études et d’actions de recherche innovantes. Ainsi les objectifs spécifiques d’évaluation de l’état du milieu de cette campagne étaient :

- de renseigner l’état chimique des masses d’eau côtières et de transition au titre de la DCE pour le plan de gestion en cours ;
- de contribuer à l’évaluation du bon état écologique des MEC au titre de la DCSMM à travers les descripteurs de concentration en contaminants dans le milieu (D8C1) et leurs effets sur l’écosystème (D8C2) ;
- de contribuer au diagnostic de l’état écologique des masses d’eau côtières au regard du descripteur macrofaune benthique de la DCE, opéré par la STARESO⁵, à travers la réalisation de prélèvements de sédiments et de benthos de substrat meuble ;
- d’étudier les tendances de la contamination chimique sur les stations historiques RINBIO (suivies depuis 1996) ;
- de faire un suivi spécifique de la contamination chimique au droit des principales sources (grands fleuves, grandes métropoles, rejets de stations d’épuration) dans une logique de champ proche afin de mieux caractériser les apports en contaminants à la mer ;
- d’améliorer les connaissances sur l’intégration des contaminants dans les réseaux trophiques dans le secteur Marseille – Toulon considéré comme à risque ;
- de suivre l’atteinte du Bon Etat Ecologique du critère micro-déchets flottants (D10C2) de la DCSMM à l’échelle de la façade méditerranéenne

Le présent rapport traite uniquement les résultats de contamination chimique issus de la campagne SUCHIMED 2021 sous l’angle de l’évaluation DCE. Les données présentées sont bancarisées dans la base de données Quadrige⁶ et accessibles *via* le site web Surval⁷ ou MEDTRIX⁸. Les autres volets du programme SUCHIMED 2021 sont traités dans un rapport dédié⁹.

⁵ Station de Recherches Sous-marines et Océanographiques : <http://www.stareso.com/>

⁶ <https://wwz.ifremer.fr/Recherche/Departements-scientifiques/Focus/Quadrige>

⁷ <http://www.ifremer.fr/surval2/>

⁸ <https://medtrix.fr/>

⁹ Briand M.J., Herlory O., Brach-Papa C., Brochen M., Chavanon F., Chouteau L., Connes C., Coudray S., De Vogüe B., Gèrigny O., Gonzalez J.-L., Marco-Miralles F., Ravel C., Tomasino C., Brun M., Briant N., Le Monier P., Drouet F., Banaru D., Carlotti F., Jamet D., Jamet J.-L., Benito Fernandez D., Briaudeau T., Izaguirre Aramayona U., Boissery P., Bouchoucha M. (2022). Campagne SUCHIMED 2021. Surveillance de la contamination chimique en Méditerranée. Contrat de coopération public-public spécifique d’application de la convention cadre Agence de l’Eau RMC / Ifremer n° 1000837, pp 150

2 Éléments méthodologiques

2.1 Masses d'eaux suivies

En 2021, 25 masses d'eau côtières et 22 masses d'eau de transition ont été suivies par l'Ifremer, réparties dans les districts Rhône-Méditerranée et Corse.

Les éléments de qualité écologique et chimique suivis par l'Ifremer contribuent à l'évaluation de (Tableau 1) :

- l'état écologique à travers la physico-chimie dans l'eau, le phytoplancton et les macrophytes dans les lagunes ;
- l'état chimique à travers les contaminants dans l'eau et le biote.

Pour chaque élément de qualité, les modalités d'évaluation (stations, fréquence du suivi, type d'analyse ou de mesure...) dépendent de la typologie de masse d'eau et suivent les préconisations de l'arrêté du 26 avril 2022 portant sur le programme de surveillance de l'état des eaux.

Remarque :

Le nouvel arrêté de surveillance du 26/04/2022 mentionne que pour les masses d'eau de type 12, ici la masse d'eau FRDT21 « Delta du Rhône » : « Dans l'arrêté « typologie », le type 12 est défini et est composé de deux masses d'eau (bras du Rhône). Mais celui-ci n'est ni surveillé ni évalué directement mais par extrapolation selon la masse d'eau cours d'eau amont. L'évaluation du bon état écologique pour ce type 12 est donc basée sur les éléments de qualité (EQ) des cours d'eau. Les EQ pour les eaux de transition ne sont donc pas pertinents. »

Dans ce contexte, les éléments descripteurs de la masse d'eau FRDT21 sont présentés à titre informatif.

Tableau 1. Liste des descripteurs de qualité chimique et écologique suivis dans le cadre du contrôle de surveillance et/ou opérationnel DCE 2021 pour chaque masse d'eau concernée dans les districts Rhône-Méditerranée et Corse

Type	Masse d'eau				Biologie			Chimie	
	Code	Nom	Typologie	Type de contrôle	Physico-chimie	Phyto-plancton	Macro-phytes	Eau	Biote
MEC Rhône-Méditerranée	FRDC01	Frontière espagnole – Racou plage	C18	CS/CO					X
	FRDC02a	Racou plage – Embouchure de l'Aude	C19	CS	X	X			X
	FRDC02c	Cap d'Agde	C19	CS					X
	FRDC02e	Sète – Frontignan	C19	CO	X	X			
	FRDC02f	Frontignan – Pointe de l'Espiguette	C19	CS/CO					X
	FRDC04	Golfe de Fos	C20	CS/CO	X	X			X
	FRDC05	Côte Bleue	C21	CS					X
	FRDC06b	Pointe d'Endoume – Cap Croisette et Iles du Frioul	C20	CS					X
	FRDC07a	Iles de Marseille hors Frioul	C22	CS/CO					X
	FRDC07b	Cap croisette – Bec de l'Aigle	C22	CS					X**
	FRDC07e	Ilot Pierreplane – Pointe du Gaou	C22	CS					X
	FRDC07g	Cap Cepet – Cap de Carqueiranne	C22	CS/CO	X	X			X
	FRDC07h	Ile du Soleil	C22	CS	X	X			X
	FRDC08a	Cap Camarat – Ouest Fréjus	C24	CS					X
	FRDC08d	Saint-Raphaël – Pointe de la Galère	C24	CS					X
	FRDC09a	Cap d'Antibes – Sud port Antibes	C25	CS					X
	FRDC09b	Port Antibes – Port de commerce de Nice	C25	CS/CO					X
FRDC09d	Rade de Villefranche	C25	CS/CO	X	X			X	
FRDC10c	Monte Carlo – Frontière italienne	C24	CS					X	
MEC Corse	FREC01ab	Pointe Palazzu – Sud Nonza	C23	CS	X	X			X
	FREC02ab	Cap Est de la Corse	C26	CS					X
	FREC02c	Littoral Bastiais	C26	CO	X	X			
	FREC02d	Plaine Orientale	C26	CS					X
	FREC03eg	Littoral Sud Ouest de la Corse	C18	CS					X
	FREC04ac	Pointe Senetosa – Pointe Palazzu	C24	CS					X
MET Rhône-Méditerranée	FRDT01	Étang de Canet	T10	CO	X	X	X	X	
	FRDT02	Étang de Salses-Leucate	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
	FRDT03	Étang de la Palme	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
	FRDT04	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
	FRDT05a	Complexe du Narbonnais Ayrolle	T10		X	X		X	X
	FRDT05b	Complexe du Narbonnais Campagnol	T10	CO				X	
	FRDT06a	Complexe du Narbonnais Gruissan	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
	FRDT09	Étang du Grand Bagnas	T10	CS/CO				X	
	FRDT10	Étang de Thau	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
	FRDT11a	Étang de l'Or	T10	CS/CO	X	X	X	X	
	FRDT11b	Étangs Palavasiens est	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
	FRDT11c	Étangs Palavasiens ouest	T10	CO	X	X	X	X	X
	FRDT12	Étang du Ponant	T10	CO	X	X	X	X	X
	FRDT14a	Camargue Complexe Vaccarès	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
	FRDT15a	Étang de Berre Grand étang	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
FRDT15b	Étang de Berre Vaïne	T10	CS/CO	X	X	X			
FRDT15c	Étang de Berre Bolmon	T10	CO				X		
FRDT21	Delta du Rhône	T12	CS/CO		X*			X	
MET Corse	FRET01	Étang de Biguglia	T10	CS/CO	X	X	X	X	
	FRET02	Étang de Diana	T10	CS/CO	X	X	X	X	X
	FRET03	Étang d'Urbino	T10	CS/CO	X	X	X	X	X**
	FRET04	Étang de Palu	T10	CS/CO	X	X	X	X	X

* Élément de qualité non pertinent mais présenté

** Sans résultats suite à la perte des poches de moules

2.2 Moyens logistiques et humains

Divers organismes spécialisés ont été associés à l’Ifremer dans ce programme pour la mise en œuvre des campagnes, les analyses, le traitement et l’interprétation des données :

- Le Laboratoire Océanographique de Villefranche/Mer en charge de la station Villefranche dans le cadre du réseau SOMLIT ;
- le laboratoire d’analyses Oniris/Laberca de Nantes pour les analyses de contaminants organiques dans les moules ;
- les Universités de Montpellier (UMR 9190 MARine Biodiversity, Exploitation and Conservation) et de Bordeaux (UMR 508 Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux) pour les analyses de contaminants dans les échantillonneurs passifs ;
- la DDTM 83 pour les prélèvements d’eau à la station Ile du Soleil ;
- les Réserves Naturelles nationales de Banyuls, de Camargue, de Port-Cros, de Biguglia et des Bouches de Bonifacio pour l’aide dans la réalisation des suivis en milieux côtier et lagunaire ;
- le Parc Marin de la Côte Bleue et le Parc national de Port-Cros pour l’aide dans la réalisation des suivis en milieu côtier ;
- les structures de gestion des lagunes d’Occitanie pour leur aide dans la réalisation des suivis en lagunes ;
- le bureau d’étude P2A développement pour leur aide dans la réalisation des suivis en lagunes ;
- le GIPREB et le GIS-Posidonies pour leur aide dans la réalisation des suivis en lagunes ;
- la société ARGANS pour l’analyse des images satellitaires.

La campagne de surveillance SUCHIMed 2021 s’est appuyée sur la logistique du réseau RINBIO et a mobilisé deux navires océanographiques, L’Europe (du 16/03/2021 au 09/04/2021) et le Téthys II (du 14/06/2021 au 07/07/2021).

Les prélèvements des paramètres physico-chimiques et du phytoplancton ont été assurés selon les prescriptions nationales du REPHY¹⁰, grâce au concours des moyens nautiques mis à disposition par les différents partenaires du réseau.

Les prélèvements lagunaires ont été assurés en s’appuyant sur les moyens nautiques du laboratoire LER/LR d’IFREMER pour les lagunes d’Occitanie, de la Réserve Nationale de Camargue et du GIPREB pour les lagunes de Provence-Alpes-Côte d’Azur (PACA), de la Réserve Naturelle de l’étang de Biguglia et du laboratoire LER/PAC de l’Ifremer à Bastia pour les lagunes de Diana, Urbino et Palo.

¹⁰ Neaud-Masson Nadine, Lemoine Maud, Daniel Anne (2023). Procédure nationale pour la mise en œuvre du réseau d’observation et de surveillance du phytoplancton et de l’hydrologie dans les eaux littorales (REPHY). Document de prescriptions. Version 2 de janvier 2023. ODE/VIGIES/23-01. <https://doi.org/10.13155/50389>

2.3 Evaluation de l'état chimique

Compte tenu des difficultés analytiques et de la faible représentativité spatiale et temporelle des échantillons d'eau, la surveillance des contaminants chimiques est réalisée sur des matrices plus intégratrices, telles que :

- des mollusques bivalves qui permettent de déterminer l'indicateur « chimie matière vivante » pour les contaminants chimiques prioritaires bioaccumulables ;
- des échantillonneurs passifs intégratifs (EPI) qui permettent de déterminer l'indicateur « chimie dans l'eau » pour les substances prioritaires hydrophiles, peu ou non-bioaccumulables, appliqués uniquement aux masses d'eau de transition.

L'état chimique final d'une masse d'eau est établi sur la base des résultats de ces deux indicateurs. Si au moins l'un des deux indicateurs est en mauvais état, la masse d'eau est alors considérée comme étant en mauvais état chimique. Si les deux indicateurs sont en bon état, la masse d'eau est considérée comme étant en bon état chimique. Lorsqu'un seul de ces deux indicateurs est évalué, l'état de ce dernier constitue par défaut l'état chimique général de la masse d'eau. Le protocole de suivi et d'attribution de l'état de ces deux indicateurs est détaillé ci-après (cf. 2.3.1 et 2.3.2).

2.3.1 Suivi dans le biote (matrice mollusque)

Le biomonitoring utilisant la moule repose sur l'hypothèse que la concentration en contaminant chez cet animal reflète la concentration en contaminants biodisponibles dans l'eau, sous forme particulaire et/ou dissoute, selon un processus de bioaccumulation.

Les techniques dites des bioindicateurs quantitatifs utilisent cette propriété pour suivre la contamination chimique du milieu, tout en atténuant les fluctuations à court terme. Les stratégies développées utilisent soit des populations indigènes de moules sauvages (biomonitoring passif, réseau ROCCH) ou ont recourt aux transplants d'individus provenant d'un site d'élevage (biomonitoring actif, réseau RINBIO).

Les gisements naturels de moules n'étant pas présents sur tout le linéaire côtier en Méditerranée française, c'est cette seconde stratégie au travers du réseau RINBIO qui est utilisée pour évaluer les niveaux de contamination chimique dans le champ moyen de chaque masse d'eau. La moule de Méditerranée (*Mytilus galloprovincialis*) est le modèle biologique choisi en raison des facilités d'approvisionnement, de sa robustesse et de la bonne connaissance de cette espèce.

2.3.1.1 Protocole et stratégie d'échantillonnage

Les principes et protocole de suivi de la contamination chimique par biomonitoring actif est détaillé dans plusieurs rapports RINBIO (e.g. Witkowski et al., 2017¹¹) et n'est pas rappelé ici.

Parmi les stations investiguées lors de la campagne SUCHIMED 2021, 40 ont été retenues pour le suivi de la contamination chimique au titre de la DCE, permettant de couvrir 36 masses d'eau (22 MEC et 14 MET) dans les 2 districts concernés.

¹¹ Witkowski Fanny, Andral Bruno, Tomasino Corinne (2017). Campagne RINBIO 2015. Surveillance des niveaux de contamination chimique pour biomonitoring actif. RST.ODE/UL/LER-PAC/17-06

2.3.1.2 Substances analysées

L'arrêté du 26 avril 2022 indique les substances prioritaires de l'état chimique à surveiller dans les eaux de surface. Pour la matrice biote des eaux littorales, 96 composés ou somme de composés sont identifiés dont 21 (Arrêté du 27 juillet 2018) avec une norme de qualité environnementale (NQE).

L'Ifremer (*via* la cellule ARC¹²), dans le cadre de l'expertise apportée au GT DCE EL, s'est engagé dans une démarche visant à proposer des valeurs guides complémentaires pour l'interprétation des concentrations de contaminants dans les mollusques¹³. Ainsi, 28 composés ou famille de composés disposent d'un seuil d'interprétation environnemental, que ce soit une NQE, une valeur guide environnementale (VGE), une concentration écologiquement acceptable (EAC), ou encore un seuil sanitaire repris par OSPAR (EC).

Parmi ces 28 composés d'intérêt disposant d'un seuil d'interprétation, 4 n'ont pas été mesurés lors de la campagne SUCHIMED 2021 :

- Chloroalcanes C10-C13 car les mesures des campagnes de 2006, 2009, 2012 et 2015 n'ont pas montré de concentrations supérieures aux limites de quantification ;
- Di(2-ethylhexyle)-phthalate (DEHP) car les poches dans lesquelles sont engagées les moules relarguent ce composé, ce qui brouille le signal environnemental. Les concentrations mesurées lors des campagnes précédentes étaient néanmoins faibles (70% des valeurs inférieures à la limite de quantification (10µg/kg) en 2015) ;
- Trifluraline car les mesures des campagnes de 2006, 2009, 2012 et 2015 n'ont pas mis en évidence de concentrations supérieures aux limites de quantification et car ce produit est interdit d'utilisation ;
- Terbutryne car ce composé moyennement hydrophile/lipophile est dosé dans l'eau dans les lagunes à l'aide des capteurs passifs et qu'il n'a pas été quantifié au cours des campagnes 2009, 2012 et 2015.

Remarque :

L'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de la DCE fixe également le niveau de confiance de l'état chimique. Comme certaines substances dont le DEHP n'ont pas fait l'objet d'un suivi au cours de la campagne SUCHIMED 2021, l'état des lieux du volet chimie est proposé avec un niveau de confiance « faible » selon cet arrêté.

2.3.1.3 Classification des masses d'eau

Pour une substance donnée, la norme de qualité environnementale (NQE) est respectée lorsque la concentration mesurée est inférieure ou égale au seuil considéré tous deux exprimés dans la même unité de mesure. En l'absence de NQE, les valeurs seuils suivantes sont utilisées par ordre de priorité¹⁴ : VGE, EAC, EC ou TEQ pour Toxic Equivalent Quantity). Si toutes les substances d'une masse d'eau donnée présentent des concentrations inférieures ou égales à leurs seuils respectifs, la masse d'eau

¹² Cellule mixte Ifremer/Ineris d'Analyse du Risque Chimique en milieu marin (ARC)

¹³ Amouroux I et Buchet R (2021). Etude de l'impact de l'utilisation des nouvelles VGE mollusques pour l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau DCE : comparaison avec les évaluations basées sur les seuils mollusques de l'arrêté 2018. Note interne IFREMER

¹⁴ MTES (2018). Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales dans le cadre de la DCE <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>

est en bon état chimique en ce qui concerne l'indicateur « chimie matière vivante ». En revanche, si au moins une des substances analysées d'une masse d'eau donnée montre une concentration supérieure au seuil, la masse d'eau est considérée en mauvais état chimique.

Il est à noter que la comparaison des résultats aux valeurs seuils ne peut être réalisée que si la limite de quantification (LQ) de la substance mesurée dans la matrice biote est inférieure à 30 % du seuil (Arrêté du 27/07/2018). Une concentration mesurée inférieure à la LQ est remplacée par cette LQ à l'exception des sommes de composés où elle est remplacée par 0.

2.3.2 Suivi dans l'eau (échantillonneurs passifs intégratifs)

Certaines substances des listes prioritaires DCE ne sont présentes qu'à l'état de traces dans les eaux et sont donc extrêmement difficiles à quantifier par les moyens classiques de dosage direct dans l'eau. Depuis plusieurs années, l'utilisation d'Echantillonneurs Passifs Intégratifs (EPI) a permis de réduire une partie des difficultés et du coût lié à l'analyse des contaminants dans l'eau, facilitant à la fois la mise en œuvre du suivi et la détection analytique en laboratoire. Ces techniques permettent d'extraire et de concentrer *in situ* certains contaminants dissous tout en limitant toute perturbation de la spéciation des contaminants échantillonnés. Ces systèmes permettent également une mesure de la concentration en contaminant dissous « biodisponible », contrairement aux techniques classiques qui mesurent la concentration dissoute « totale ».

2.3.2.1 Protocole et stratégie d'échantillonnage

Dans le cadre des campagnes DCE en Méditerranée, deux types d'EPI ont été utilisés pour suivre l'indicateur « chimie dans l'eau » :

- les POCIS (Polar Organic Chemical Integrative Sampler) pour les composés organiques hydrophiles : POCIS OASIS HLB monophasiques classiques fabriqués par l'UMR EPOC de l'Université de Bordeaux et marqués avec 3 Composés de Référence de la Performance (PRC) dia-d5, caféine-c13 et salbutamol-d3 ;
- les DGT (Diffusive Gradients in Thin-films) pour les Eléments Traces Métalliques (ETM) : de configuration classique commerciale et fournis par et fournis par DGT Research (Lancaster).

Ces EPI ont fait l'objet de validations préalables en milieu côtier (*e.g.* Gonzalez *et al.*, 2022¹⁵) et lagunaire (Munaron *et al.*, 2012¹⁶, 2013¹⁷) et leur fonctionnement est décrit dans les rapports DCE 2012^{18,19}.

Pour cette campagne 2021, l'indicateur « chimie dans l'eau » n'a été mis en œuvre que dans les eaux de transition lagunaires au travers de la pose d'EPI sur 26 stations représentatives de 20 masses d'eau. A chaque station, des EPI (POCIS et DGT) ont été immergés entre le 31 mai et le 28 juin pour une durée d'exposition comprise entre 6 et 26 jours pour les DGT (moyenne 10,4 jours et médiane de 7,9 jours) et comprise entre 17 et 28 jours pour les POCIS (moyenne de 21,6 jours et médiane de 21 jours). Les EPI ont ensuite été récupérés entre le 7 juin et le 19 juillet, démantelés, et leurs phases adsorbantes conditionnées, extraites puis concentrées en laboratoire afin de doser les contaminants par des techniques d'analyse de pointe (adsorption atomique, HPLC-MS). Deux stations (étang de Canet et étang de Leucate-point Salses) ont disparu entre la relève des DGT et celle des POCIS ce qui a abouti à l'absence de données pour ces derniers outils vis-à-vis des contaminants organiques prioritaires.

Les EPI ont été préalablement calibrés en laboratoire dans le cadre d'expérimentations contrôlées vis-à-vis de chaque substance à rechercher, de manière à valider leur modèle théorique d'accumulation et déterminer les paramètres clés de leur cinétique d'accumulation. Les teneurs retrouvées *in-situ* permettent alors, à l'aide de ces paramètres ainsi que du temps d'exposition, d'obtenir une concentration moyenne au cours de la période d'exposition.

La mise en œuvre des EPI est décrite dans des vidéos dédiées²⁰.

¹⁵ Gonzalez J-L., Amouroux I., Guesdon S., Menet-Nédélec F., Ponzevera E., Montero N., Marras B., Schintu M., Caetano M., Correia Dos Santos M., Rodrigo Sanz M., Millán Gabet V., Rodríguez J.G., Belzunce-Segarra M-J., Larreta J., Menchaca I., Bersuder P., Bolam T., Regan F., White B., Zhang H. (2022). An international Intercomparison Exercise on passive samplers (DGT) for monitoring metals in marine waters under a regulatory context. *Science of the Total Environment*, 847, 157499 (10p.).

¹⁶ Munaron, D., Tapie, N., Budzinski, H., Andral, B., Gonzalez, J.-L., 2012. Pharmaceuticals, alkylphenols and pesticides in Mediterranean coastal waters: Results from a pilot survey using passive samplers. *Estuarine, Coastal and Shelf Science (Research and Management for the conservation of coastal lagoon ecosystems)*, 114 (0), 82-92

¹⁷ Munaron D., Hubert M., Gonzalez J-L., Tapie N., Budzinski H., Guyomarch J., Andral B., 2013. PEPSLAG : Projet échantillonneurs passifs pour la surveillance de la contamination chimique des lagunes méditerranéennes. Rapport Ifremer RST/LER/LR 13-01, Février 2013. 79p

¹⁸ Sargian Peggy, Andral Bruno, Derolez Valérie (2013). Réseaux de surveillance DCE - Campagne 2012 – District « Rhône et côtiers méditerranéens ». RST.ODE/UL/LER-PAC/13-27

¹⁹ Sargian Peggy, Andral Bruno, Derolez Valérie (2013). Réseaux de surveillance DCE – Campagne 2012 – District « Corse ». RST.ODE/UL/LER-PAC/13-26

²⁰ <https://ccem.ifremer.fr/Actualites/Echantillonneurs-passifs>

2.3.2.2 Traitements, théorie et calculs liés aux EPI

2.3.2.3 Traitement des POCIS

Différents protocoles d'extraction et d'analyse permettent d'obtenir les concentrations des contaminants organiques recherchés dans les POCIS. Les résultats obtenus après analyse sont exprimés en $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$ de phase adsorbante et rendent compte pour tous les contaminants recherchés de leur présence ou non dans les échantillonneurs. A partir de ces résultats, pour calculer la concentration moyenne dans l'eau durant le temps d'exposition, il faut connaître le taux d'échantillonnage (R_s) de chaque molécule ciblée, ainsi que les conditions d'exposition (durée notamment et coefficient de dissipation des PRC). Le R_s doit être déterminé précisément en laboratoire en conditions contrôlées, il lie la concentration dans le POCIS à la concentration dans l'eau selon l'équation :

$$C_{\text{POCIS}} = C_{\text{eau}} \times R_s \times t$$

Avec :

- C_{POCIS} : concentration dans le POCIS ($\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$)
- C_{eau} : concentration moyenne dans l'eau pendant la période d'exposition ($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$)
- R_s : taux d'échantillonnage ($\text{L}\cdot\text{j}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$)
- t : temps d'immersion du POCIS (j)

Afin d'améliorer les estimations quantitatives issues des POCIS, des composés de référence et de performance (PRC) ont été introduits dans les POCIS avant leur exposition. Ces PRC sont des molécules non interférentes, isotopiquement substituées (caféine- $\text{c}13$, DIA- $\text{d}5$ ou salbutamol- $\text{d}3$) dont la désorption durant la période d'exposition permet de calculer un taux d'échantillonnage in situ (R_s in situ) en corrigeant le R_s classique. En effet, le taux d'échantillonnage (R_s) qui établit un lien direct entre la quantité de composé retenue par les POCIS et leur concentration dans le milieu, est calculé pour des conditions contrôlées de laboratoire qui sont parfois assez différentes des conditions du milieu (hydrodynamisme, température, biofouling...), lesquelles ne sont d'ailleurs pas connues avec précision pendant toute la durée de l'exposition des POCIS. L'introduction des PRC et l'évaluation de leur désorption du POCIS vers le milieu va permettre de calculer la constante de désorption (k_e) des PRC in situ, et ainsi de corriger le R_s de manière inversement proportionnelle à la désorption des PRC. Cette étape décrite en détails par Munaron et al., 2013²¹ permet ainsi de corriger les teneurs moyennes des contaminants adsorbés dans les POCIS pour tenir compte notamment de l'effet de la dynamique des masses d'eau autour des échantillonneurs pendant leur période d'exposition.

²¹ Munaron, D., Tapie, N., Budzinski, H., Andral, B., Gonzalez, J.-L., 2012. Pharmaceuticals, alkylphenols and pesticides in Mediterranean coastal waters: Results from a pilot survey using passive samplers. *Estuarine, Coastal and Shelf Science (Research and Management for the conservation of coastal lagoon ecosystems)*, 114 (0), 82-92

2.3.2.4 Traitement des DGT

La résine de chaque DGT est retirée, placée dans un tube en polyéthylène « propre » (conditionné sans métaux traces) et éluée pendant au moins 24h avec 2 mL d'acide nitrique suprapur 1M. L'éluat est analysé par ICP/MS (spectrométrie de masse) pour déterminer la masse M des différents éléments métalliques accumulés dans la résine. Connaissant le temps d'immersion et la température de l'eau, il est alors possible de calculer les concentrations dans l'eau en métaux traces sous forme soluble « labile » selon l'équation suivante :

$$C_{DGT} = M\Delta g / tADm$$

Avec :

- M : masse (ng) du cation métallique analysée après élution de la résine ;
- Δg : épaisseur du gel de diffusion (0,094 cm) ;
- t : temps d'immersion du DGT ;
- A : surface (cm²) du gel exposée ;
- Dm : coefficient de diffusion (cm².s⁻¹) du métal dans le gel (prédéterminé par Lancaster Research Ltd et à corriger en fonction de la température mesurée dans le milieu d'exposition) ;
- C_{DGT} : concentration moyenne en ETM pendant la période d'exposition du DGT (en ng.L⁻¹).

Des blancs (N=3), réalisés sur chaque nouveau lot de DGT utilisé, permettent de contrôler et de quantifier de possibles contaminations lors de la préparation de ces échantillonneurs. La mesure de tous les métaux en triplicat permet d'évaluer un écart-type sur la concentration en métal « labile » qui prend en compte la contamination potentielle des blancs (valeur à t = 0), la répétabilité des DGT, et l'éventuelle variation de la contamination dans le milieu échantillonné.

2.3.2.5 Substances analysées

Les analyses de 15 contaminants prioritaires DCE ont été réalisées :

- 12 contaminants organiques, dont 2 alkylphénols et 10 pesticides, accumulés par les POCIS et analysés par l'UMR EPOC (UMR 508_Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux) de l'Université de Bordeaux ;
- 3 contaminants métalliques, cadmium, nickel et plomb, accumulés par les DGT et analysés par le laboratoire Contaminants Chimiques et Ecotoxicologie Marines (CCEM) de l'Ifremer à Nantes.

Les EPI permettent également de surveiller le niveau de présence d'un certain nombre de substances dites pertinentes (Arrêté du 17 octobre 2018) en vue d'une possible inclusion dans les futures listes de polluants spécifiques. Les résultats de ces substances, qui ne disposent toutefois pas de seuils d'interprétation réglementaires sont présentés dans le Tableau 22 en Annexe 7.1.

2.3.2.6 Classification des masses d'eau

Pour une substance donnée, l'arrêté du 27 juillet 2018 fixe deux types de NQE, la première est une NQE-CMA (en concentration maximale admissible), et la seconde une NQE-MA (en moyenne annuelle). Lorsque plusieurs échantillons sont disponibles sur une même masse d'eau, pour établir un état, on compare à la fois chacun spécifiquement à la NQE-CMA puis leur moyenne à la NQE-MA. Un seul dépassement, de l'une et/ou de l'autre de ces NQE suffit à déclasser la masse d'eau. Les EPI fournissent des données de concentrations moyennes dans la colonne d'eau c'est pourquoi ces résultats seront uniquement comparés aux NQE-MA pour la définition de l'état chimique. Ainsi, lorsque la concentration mesurée est inférieure à la NQE-MA eaux côtières et de transition, alors il n'y a pas de risque avéré pour l'écosystème et pour l'homme vis-à-vis de la substance considérée isolément. Si toutes les substances suivies par EPI pour une masse d'eau donnée montrent des concentrations inférieures à leurs seuils respectifs (NQE-MA), la masse d'eau est en bon état chimique en ce qui concerne l'indicateur « chimie dans l'eau ». En revanche, si au moins une des substances analysées d'une masse d'eau donnée montre une concentration qui est supérieure au seuil, la masse d'eau sera considérée en mauvais état chimique en ce qui concerne l'indicateur « chimie dans l'eau ». Il est à noter que la comparaison des résultats aux NQE-MA-eaux côtières et de transition ne peut être réalisée que si la limite de quantification (LQ) de la substance mesurée dans la matrice EAU est inférieure à 30 % de sa NQE. Ce n'est à l'heure actuelle pas le cas pour le dichlorvos dont les résultats sont encore cette année tous inférieurs à la LQ alors que cette dernière est assez largement supérieure à la NQE. La NQE de ce composé, extrêmement faible (de l'ordre de quelques dizaines de picogrammes par L), ne permet pas à ce jour aux laboratoires d'obtenir des LQ valides. Cette NQE devra sans doute être consolidée dans les années à venir. Pour l'heure, ces résultats ne peuvent être jugés déclassant compte tenu de l'impasse analytique liée à cette substance.

2.4 Evaluation de l'état écologique

2.4.1 Masses d'eau côtières

2.4.1.1 Suivi des paramètres physico-chimiques

Les paramètres hydrologiques généraux permettent de mieux interpréter les différents niveaux de qualité et d'activité biologique d'un écosystème côtier.

Pour les masses d'eaux côtières, les paramètres considérés comme pertinents dans l'évaluation selon le nouvel arrêté du programme de surveillance (Arrêté du 26/04/2022) sont :

- **la température** : paramètre fondamental pour l'évaluation des caractéristiques des masses d'eau, elle joue un rôle important dans la variabilité des cycles biologiques et sa mesure est indispensable pour le traitement d'autres paramètres (salinité, oxygène dissous, etc.) ;
- **la salinité** : qui représente la masse de sels dissous contenue dans un kg d'eau de mer, permet de connaître la circulation océanique, d'identifier les masses d'eau d'origines différentes et de suivre leurs mélanges. En l'absence de grille d'interprétation pour les MEC de Méditerranée, la salinité n'est utilisée que pour caractériser le contexte environnemental (Arrêté du 26/04/2022) ;
- **l'oxygène dissous** : paramètre gouvernant la majorité des processus biologiques des écosystèmes aquatiques, sa concentration dans l'eau dépend de facteurs physiques (température, salinité, mélange de la masse d'eau), chimiques (oxydation) et biologiques (photosynthèse, respiration). Sa mesure est importante, en particulier à la suite de blooms phytoplanctoniques ou de macroalgues, dont la décomposition peut conduire à une anoxie du milieu. Conformément à l'arrêté du 26/04/2022, l'oxygène dissous devrait être mesuré au fond. Or, les particularités locales méditerranéennes (forts courants, stations peu profondes) n'ont permis de réaliser les mesures d'oxygène dissous qu'en sub-surface (0-1 m) sauf pour la station Villefranche. Ce paramètre, qui est un élément de qualité contextuel, n'est donc pas ici pris en compte pour l'évaluation de la qualité physico-chimique des MEC ;
- **Les nutriments (azote et phosphore)** : indispensables à la production photosynthétique et donc à la vie en milieu marin, les flux déversés en excès en zone côtière peuvent être considérés comme une pression à l'origine de nuisances indirectes pouvant conduire au phénomène d'eutrophisation. Les nutriments sont suivis dans le cadre du REPHY mais comme aucune grille d'interprétation n'est définie pour cet élément de qualité pour les MEC de Méditerranée dans l'arrêté d'évaluation du 27 juillet 2018, ce paramètre n'est pas pris en compte pour l'évaluation.

Le nouvel arrêté du programme de surveillance (Arrêté du 26/04/2022) précise que **la transparence** n'est plus un élément de qualité pertinent pour les MEC de Méditerranée. Cependant, les données acquises sont quand même présentées. La turbidité est un paramètre permettant de déterminer la quantité de lumière disponible pour le développement du phytoplancton, des macroalgues et des angiospermes. Elle est fonction de la quantité, de la taille et de la forme des particules en suspension et varie selon les apports des fleuves, de la remise en suspension du sédiment et de la concentration en plancton.

2.4.1.1.1 Protocole et stratégie d'échantillonnage

Les mesures et prélèvements sont réalisés sur 8 stations représentatives de 8 masses d'eaux sur les 2 districts Rhône-Méditerranée et Corse. Pour cet état des lieux, les données de la période 2016-2021 sont exploitées.

La fréquence des prélèvements par plan de gestion en Méditerranée pour les paramètres physico-chimiques généraux est détaillée dans l'arrêté de surveillance du 26 avril 2022. Les mesures liées aux paramètres physico-chimiques, hormis l'oxygène, sont effectuées *in situ* en sub-surface (-1 m) simultanément aux prélèvements d'eau destinés à l'analyse du phytoplancton.

2.4.1.1.2 Classification des masses d'eau

2.4.1.1.2.1 Indicateur phytoplancton

L'indicateur global de l'élément « phytoplancton » (EQRphy) résulte de la moyenne des valeurs des deux indices biomasse (EQRb) et abondance (EQRa).

La grille de qualité pour l'élément « phytoplancton » dans les MEC de Méditerranée est présentée dans le Tableau 2.

Tableau 2. Valeurs des EQRphy pour l'élément de qualité « phytoplancton » des MEC méditerranéennes (selon l'arrêté du 27/07/2018)

EQRphy	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
MEC Type 1	[1 - 0,75]	]0,75 - 0,38]	]0,38 - 0,20]	]0,20 - 0,13]	]0,13 - 0,00]
MEC Type 2A	[1 - 0,75]	]0,75 - 0,40]	]0,40 - 0,21]	]0,21 - 0,14]	]0,14 - 0,00]
MEC Type 3W	[1 - 0,75]	]0,75 - 0,42]	]0,42 - 0,23]	]0,23 - 0,15]	]0,15 - 0,00]
MEC Type Iles	[1 - 0,82]	]0,82 - 0,46]	]0,46 - 0,24]	]0,24 - 0,15]	]0,15 - 0,00]

2.4.1.1.2.2 Température

Dans les eaux côtières, la métrique associée à l'élément de qualité « température » est le pourcentage de valeurs mensuelles, mesurées en sub-surface toute l'année pendant 6 ans (minimum attendu 4 mesures mensuelles par an de juin à septembre), situé hors d'une enveloppe de référence (Arrêté du 26/04/2022).

La grille de qualité pour le paramètre « température » ne contient que 2 classes, bon et inférieur à bon, pour les 5 écotypes (Tableau 3). Ce paramètre est donc susceptible de « déclasser » les MEC en très bon état (passage de très bon état à bon état). Lorsque cela est le cas, il a été proposé en GT DCE de considérer le paramètre en très bon état à dire d'expert.

Tableau 3. Grille de qualité pour le paramètre « température » dans les MEC de Méditerranée (selon l'arrêté du 27/07/2018)

Métrique	Ecotype	Bon	Inférieur à bon
% des valeurs mensuelles hors enveloppe	1 à 5	]0 - 5[	≥ 5

2.4.1.1.2.3 Transparence

La métrique qui était retenue jusqu'au nouvel arrêté de surveillance de 2022 (Arrêté du 26/04/2022) pour l'indicateur transparence en eaux côtières est le percentile 90 (P90) des valeurs mensuelles de turbidité mesurées de mars à octobre sur 6 ans.

Pour le paramètre « turbidité », les masses d'eau côtières sont rattachées à un écotype « transparence ». La variabilité des conditions auxquelles sont soumises les masses d'eau rend nécessaire la distinction entre plusieurs écotypes dans lesquels sont définis des niveaux différents de turbidité « acceptable » :

- Ecotype 1 : les zones rocheuses et les côtes méditerranéennes ;
- Ecotype 3 : la côte sableuse languedocienne.

La grille de qualité pour l'indicateur transparence comprend 3 classes avec des seuils différents en fonction de l'écotype de la masse d'eau (Tableau 4).

Tableau 4. Grille de qualité pour le paramètre « transparence » dans les MEC de Méditerranée (selon l'arrêté du 27/07/2018)

Métrique	Ecotype	Très bon	Bon	Inférieur à bon
P90 des valeurs mensuelles de turbidité (FNU)	1	[0 – 7[	[7 – 14[	≥ 14
	3	[0 – 40[	[40 – 60[	≥ 60

2.4.1.2 Suivi du phytoplancton

L'élément de qualité écologique « phytoplancton » dans les MEC de Méditerranée peut être caractérisé par trois paramètres pertinents (Arrêté du 26/04/2022) :

- **la biomasse** : caractérisée par la concentration en Chlorophylle a (Chla), pigment photosynthétique commun à tous les végétaux aquatiques. Sa mesure dans l'eau est simple et traduit la biomasse phytoplanctonique tout en étant complémentaire de l'information apportée par le dénombrement des espèces ;
- **l'abondance** : représentée dans les eaux côtières par la notion de bloom (ou d'efflorescence) de toutes les espèces identifiées au microscope par la méthode Utermöhl. L'utilisation de cet indice apporte une information plus spécifique que la chlorophylle, puisque toutes les espèces ne contiennent pas de la chlorophylle dans la même proportion ;
- **la composition taxonomique** : qui décrit la composition des assemblages microalgaux en tenant compte de l'abondance de chaque espèce. Cependant, en l'absence de critères d'évaluation pour ce paramètre, il n'est pas considéré pour l'évaluation de la qualité du phytoplancton.

2.4.1.2.1 Protocole et stratégie d'échantillonnage

Les prélèvements sont réalisés sur les mêmes stations que celles suivies pour les paramètres hydrologiques, représentatives de 8 masses d'eaux sur les 2 districts Rhône-Méditerranée et Corse. Pour cet état des lieux, les données de la période 2016-2021 sont exploitées.

Les prélèvements d'eau de mer contenant le phytoplancton sont réalisés en sub-surface (-0,5 à -1 m), à l'aide de flacons opaques de 1 litre.

2.4.1.2.2 Classification des masses d'eau

2.4.1.2.2.1 Biomasse (chlorophylle a)

Dans les eaux côtières, la métrique associée à l'élément de qualité « biomasse » du phytoplancton est le percentile 90 des concentrations en Chla ($\mu\text{g/L}$), mesurées mensuellement toute l'année sur 6 ans (Arrêté du 26/04/2022).

La grille de qualité pour le paramètre « biomasse » tient compte de la typologie des masses d'eau côtières (Tableau 5).

Tableau 5. Grille de qualité pour le paramètre « biomasse » du phytoplancton exprimée en fonction (a) des valeurs du P90 de la concentration en Chla ($\mu\text{g/L}$) et (b) des valeurs du ratio de qualité écologique (EQR) (selon le Guide REEL 2018²²)

(a) Biomasse

Métrique	Type de ME	Réf. ($\mu\text{g/L}$)	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
P90 des valeurs de Chla ($\mu\text{g/L}$)	MEC type 1	3,33	[0 - 5]	]5 - 10]	]10 - 20]	]20 - 40]	> 40
	MEC type 2A	1,29	[0 - 1,92]	]1,92 - 3,50]	]3,50 - 7,20]	]7,20 - 14,40]	> 14,40
	MEC type 3W	0,79	[0 - 1,18]	]1,18 - 1,89]	]1,89 - 3,60]	]3,60 - 7,20]	> 7,20
	MEC type Iles	0,60	[0 - 0,75]	]0,75 - 1,22]	]1,22 - 2,44]	]2,44 - 4,88]	> 4,88

(b) EQR

Métrique	Type de ME	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
EQR biomasse (EQRb)	MEC Type 1	[1 - 0,67]	]0,67 - 0,33]	]0,33 - 0,17]	]0,17 - 0,08]	]0,08 - 0,00]
	MEC Type 2A	[1 - 0,67]	]0,67 - 0,37]	]0,37 - 0,18]	]0,18 - 0,09]	]0,09 - 0,00]
	MEC Type 3W	[1 - 0,67]	]0,67 - 0,42]	]0,42 - 0,22]	]0,22 - 0,11]	]0,11 - 0,00]
	MEC Type Iles	[1 - 0,80]	]0,80 - 0,49]	]0,49 - 0,25]	]0,25 - 0,12]	]0,12 - 0,00]

2.4.1.2.2.2 Abondance (blooms)

Dans les eaux côtières, la métrique associée à l'élément de qualité « abondance » du phytoplancton est le pourcentage d'échantillons sur la période d'intérêt pour lesquels un taxon dépasse la concentration-seuil fixée pour un bloom. Deux valeurs-seuils sont définies :

- 100 000 cell/L pour les espèces dont la taille est supérieure à 20 μm ;
- 250 000 cell/L pour les espèces dont la taille est < 20 μm .

Afin de minimiser les biais liés à la persistance de blooms dans le temps, seule la première valeur du mois a été retenue pour une masse d'eau et pour un taxon donné. Si deux taxons différents dépassent le seuil dans un même échantillon, il n'est compté qu'un seul bloom.

La grille de qualité pour le paramètre « abondance » est présentée dans le Tableau 6.

²² MTES (2018). Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales dans le cadre de la DCE <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>

Tableau 6. Grille de qualité pour le paramètre « abondance » du phytoplancton exprimée en fonction (a) des valeurs de pourcentage de blooms et (b) des valeurs du ratio de qualité écologique (EQR) (selon le Guide REEL 2018²³)

(a) Biomasse

Métrique	Réf. (%)	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Pourcentage d'échantillons pour lequel un taxon dépasse une valeur seuil (%)	16,7	[0 - 20]	]20 - 39]	]39 - 70]	]70 - 90]	> 90

(a) EQR

Métrique	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
EQR abondance (EQRa)	[1 - 0,84]	]0,84 - 0,43]	]0,43 - 0,24]	]0,24 - 0,19]	]0,19 - 0]

2.4.2 Masses d'eau de transition

2.4.2.1 Suivi des paramètres physico-chimiques

Pour les masses d'eau transition, seuls les nutriments sont considérés comme pertinents dans l'évaluation selon le nouvel arrêté du programme de surveillance (Arrêté du 26/04/2022) et uniquement pour les masses de type T10 (lagunes méditerranéennes).

L'arrêté du 27 juillet 2018 préconise le suivi de quatre paramètres physico-chimiques : la concentration en azote inorganique dissous (NID), azote total (NT), phosphore total (PT) et phosphates (PO_4^{3-}).

Les autres paramètres hydrologiques (température, salinité et oxygène dissous) sont utilisés comme indicateurs contextuels en l'absence de grilles d'interprétation (Arrêté du 26/04/2022).

2.4.2.1.1 Protocole et stratégie d'échantillonnage

Les mesures et prélèvements sont réalisés sur 25 stations représentatives de 18 masses d'eaux de transition lagunaires sur les 2 districts Rhône-Méditerranée et Corse. Pour cet état des lieux, les données estivales de la période 2016-2021 sont exploitées.

Les protocoles de prélèvement dans les eaux de transition lagunaires poly- et eu-halines sont décrits dans le rapport de Derolez *et al.* (2021)²⁴.

²³ MTEs (2018). Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales dans le cadre de la DCE <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>

²⁴ : Derolez V., Bec B., Cimiterra N., Foucault E., Messiaen G., Fiandrino A., Malet N., Munaron D., Serais O., Connes C., Gautier E., Hatey E., Giraud A. (2021). OBSLAG 2020 - volet eutrophisation Lagunes méditerranéennes (période 2015-2020). Etat DCE de la colonne d'eau et du phytoplancton, tendance et variabilité des indicateurs. RST/LER/LR/21.16. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00696/80768/>

2.4.2.1.2 Classification des masses d'eau

Dans les eaux de transition, la métrique utilisée est le percentile 90 des données estivales sur 6 ans. Les protocoles d'analyse de données sont décrits dans le rapport de Derolez *et al.* (2019)²⁵. Afin de prendre en compte les incertitudes, les intervalles de confiance à 95% (dénommés « IC » par la suite) ont été calculés pour toutes les métriques physico-chimiques avec la méthode statistique du bootstrap.

Dans les eaux de transition de Méditerranée de type lagune poly- et eu-halines, la grille de qualité pour les nutriments est présentée dans le Tableau 7. Les formes prises en compte sont l'azote (total et minéral dissous) et le phosphore (total et minéral dissous). Pour l'indicateur physico-chimique global des eaux de transition, l'état du paramètre le plus déclassant est retenu.

Toutefois, la qualité physico-chimique de l'eau n'intervient qu'en tant que « paramètre de soutien à la biologie » au titre de la DCE. Le diagnostic de la qualité physico-chimique ne peut donc conduire à déclasser une masse d'eau en-dessous de l'état moyen pour l'état écologique. Ainsi, les classements médiocres et mauvais ne sont donnés qu'à titre indicatif dans ce rapport, et ne peuvent intervenir dans les classements DCE de l'état écologique au-delà de l'état moyen²⁶.

Tableau 7. Grille de qualité pour le paramètre « nutriment » (percentile 90 sur les valeurs mensuelles, en $\mu\text{mol/L}$) mesurées pour les MET de type T10 (selon l'arrêté du 27 juillet 2018). PO_4^{-3} : Phosphates ; NID : Azote Inorganique Dissous ; NT : Azote Total ; PT : Phosphore Total

Valeur Nutriments	Type	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
NID		≤ 2	]2 – 6]	]6 – 10]	]10 – 20]	>20
NT		≤ 50	]50 – 75]	]75 – 100]	]100 – 120]	>120
PO_4^{-3}		$\leq 0,3$	]0,3 – 1]	]1 – 1,5]	]1,5 – 4]	>4
PT		≤ 2	]2 – 3]	]3 – 4]	]4 – 5]	>5

²⁵ Derolez V., Bec B., Munaron D., Foucault E., Fiandrino A., Ouisse V., Messiaen G., Hatey E., Connes C., Soudant D., Brun M., Fortune M., Mortreux S., Serais O., Crottier A., Malet N. (2019). OBSLAG 2018 - volet eutrophisation. Lagunes méditerranéennes (période 2013-2018). Etat DCE de la colonne d'eau et du phytoplancton, tendance et variabilité des indicateurs

²⁶ Derolez V., Oheix J., Ouisse V., Munaron D., Fiandrino A., Messiaen G., Hubert C., Lamoureux A., Malet N., Fortune M., Berard L., Mortreux S., Guillou J.-L. (2015). Suivi estival des lagunes méditerranéennes françaises - Bilan des résultats 2014. RST/LER/LR/15.17. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00273/38461/>

2.4.2.2 Suivi du phytoplancton

Comme pour les MEC, l'élément de qualité écologique « phytoplancton » dans les MET de Méditerranée peut être caractérisé par trois paramètres pertinents (Arrêté du 26/04/2022) :

- la biomasse ;
- l'abondance ;
- la composition taxonomique, qui en l'absence de critères d'interprétation n'est pas considérée pour l'évaluation de la qualité du phytoplancton.

2.4.2.2.1 Protocole et stratégie d'échantillonnage

Les prélèvements sont réalisés sur les mêmes stations que celles suivies pour les paramètres hydrologiques, représentatives de 18 masses d'eaux de type lagunes méditerranéennes (T10) sur les 2 districts Rhône-Méditerranée et Corse.

Bien que l'indicateur phytoplancton ne soit plus pertinent pour les masses d'eau de type 12 (Arrêté du 26/04/2022), les résultats de la surveillance de la masse d'eau FRDT21 sont présentés à titre informatif.

Comme pour les MEC, les prélèvements de phytoplancton sont réalisés en sub-surface (-0,5 à -1 m), à l'aide de flacons opaques de 1 litre.

2.4.2.2.2 Classification des masses d'eau

2.4.2.2.2.1 Biomasse (chlorophylle a)

La métrique associée à l'élément de qualité « biomasse » du phytoplancton dans les MET est le percentile 90 des concentrations en chlorophylle a (Chla en µg/L), mesurées mensuellement de juin à août, sur 6 ans (Arrêté du 26/04/2022).

La grille de qualité pour le paramètre « biomasse » tient compte de la typologie des masses d'eau de transition (Tableau 8). L'état des lieux de la masse d'eau Delta du Rhône (FRDT21), qui est de type Delta (T12), ayant les mêmes critères de qualité que les MEC est présenté avec les eaux côtières.

Tableau 8. Grille de qualité pour le paramètre « biomasse » du phytoplancton exprimée en fonction (a) des valeurs du P90 de la concentration en Chla (µg/L) et (b) des valeurs du ratio de qualité écologique (EQR) (selon l'arrêté du 27/07/2018 et le Guide REEL 2018²⁷)

(c) Biomasse

Métrique	Type de ME	Réf. (µg/L)	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
P90 des valeurs de Chla (µg/L)	MET type 12	3,33	[0 - 5]	]5 - 10]	]10 - 20]	]20 - 40]	> 40
	MET type 10	3,33	[0 - 5]	]5 - 7]	]7 - 10]	]10 - 20]	> 20

(d) EQR

Métrique	Type de ME	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
EQR biomasse (EQRb)	MET Type 12	[1 - 0,67]	]0,67 - 0,33]	]0,33 - 0,17]	]0,17 - 0,08]	]0,08 - 0,00]
	MET Type 10	[1 - 0,67]	]0,67 - 0,48]	]0,48 - 0,33]	]0,33 - 0,17]	]0,17 - 0,00]

²⁷ MTES (2018). Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales dans le cadre de la DCE <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>

2.4.2.2.2 Abondance (blooms)

Pour les eaux de transition lagunaires (T10), les méthodes classiques de dénombrement des cellules ne permettent pas d'assurer le comptage des très petites cellules, composantes majeures du phytoplancton des lagunes. L'application de la cytométrie en flux (CMF), mise en œuvre dans le cadre du Réseau de Suivi Lagunaire depuis 2000, permet le dénombrement et la différenciation des cellules picophytoplanctoniques (diamètre < 3 µm) et nanophytoplanctoniques (diamètre > 3 µm).

Ainsi dans le MET de type lagunes (T10), la métrique associée à l'élément de qualité « abondance » du phytoplancton est le percentile 90 de la densité (nb cellules/L) de nanophytoplancton (>3 µm) et de picophytoplancton (<3 µm).

Pour MET de type Delta (T12), la métrique descriptive de l'élément de qualité « abondance » du phytoplancton est, comme pour les MEC, le pourcentage d'échantillons sur la période d'intérêt pour lesquels un taxon dépasse la concentration-seuil fixée pour un bloom. Deux valeurs-seuils sont définies :

- 100 000 cell/L pour les espèces dont la taille est supérieure à 20 µm ;
- 250 000 cell/L pour les espèces dont la taille est < 20 µm.

Afin de prendre en compte les incertitudes, les intervalles de confiance ont été calculés pour toutes les métriques de l'indicateur phytoplancton avec la méthode statistique du bootstrap, détaillée dans le rapport de Derolez et al. (2019)²⁸.

²⁸ Derolez V., Bec B., Munaron D., Foucault E., Fiandrino A., Ouisse V., Messiaen G., Hatey E., Connes C., Soudant D., Brun M., Fortune M., Mortreux S., Serais O., Crottier A., Malet N. (2019). OBSLAG 2018 - volet eutrophisation. Lagunes méditerranéennes (période 2013-2018). Etat DCE de la colonne d'eau et du phytoplancton, tendance et variabilité des indicateurs

La grille de qualité pour le paramètre « abondance » du phytoplancton dans les MET est présentée dans le Tableau 12.

Tableau 9. Grille de qualité pour le paramètre « abondance » du phytoplancton exprimée en fonction (a) des valeurs de pourcentage de blooms et de densité de pico-nanoplancton et (b) des valeurs du ratio de qualité écologique (EQR) (selon le Guide REEL 2018²⁹)

(b) Biomasse

Métrique	Type de ME	Réf. (%)	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Pourcentage d'échantillons pour lequel un taxon dépasse une valeur seuil (%)	MET Type T12	16,7	[0 - 20]	]20 - 39]	]39 - 70]	]70 - 90]	> 90
Densité de nanophytoplancton (10 ⁶ cell/L)	MET Type T10	3	[0 - 4]	]4 - 10]	]10 - 20]	]20 - 100]	> 100
Densité de picophytoplancton (10 ⁶ cell/L)		15	[0 - 20]	]20 - 50]	]50 - 100]	]100 - 500]	> 500

(b) EQR

Métrique	Type de ME	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
EQR abondance (EQRa)	MET Type T12	[1 - 0,84]	]0,84 - 0,43]	]0,43 - 0,24]	]0,24 - 0,19]	]0,19 - 0]
EQR abondance nanophytoplancton (EQRa/nano)	MET Type T10	[1 - 0,75]	]0,75 - 0,30]	]0,30 - 0,15]	]0,15 - 0,03]	]0,03 - 0]
EQR abondance picophytoplancton (EQRa/pico)		[1 - 0,75]	]0,75 - 0,30]	]0,30 - 0,15]	]0,15 - 0,03]	]0,03 - 0]

2.4.2.2.3 Indicateur phytoplancton

L'indicateur global de l'élément « phytoplancton » (EQRphy) résulte de la moyenne des valeurs des deux indices biomasse (EQRb) et abondance (EQRa).

La grille de qualité pour l'élément « phytoplancton » dans les MET de Méditerranée est présentée dans le Tableau 10.

Tableau 10. Valeurs des EQRphy pour l'élément de qualité « phytoplancton » des MET méditerranéennes (selon l'arrêté du 27/07/2018)

EQRphy	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
MET Type 12	[1 - 0,75]	]0,75 - 0,38]	]0,38 - 0,20]	]0,20 - 0,13]	]0,13 - 0,00]
MET Type 10	[1 - 0,71]	]0,71 - 0,39]	]0,39 - 0,24]	]0,24 - 0,10]	]0,10 - 0,00]

²⁹ MTES (2018). Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales dans le cadre de la DCE <https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>

2.4.2.3 Suivi des macrophytes

Dans les lagunes, les peuplements de macrophytes sont essentiellement présents sur le substrat meuble et peuvent être séparés en deux groupes dépendants de la qualité du milieu associé :

- les espèces de référence : les phanérogames marines et algues polluo-sensibles, peuplements souvent fixés ;
- les algues opportunistes, sous forme de peuplements dérivants.

L'évolution vers des écosystèmes dégradés se traduit par une succession de communautés de macrophytes : les espèces de référence sont remplacées par des espèces opportunistes ou dérivantes, caractérisant alors une dégradation de la qualité du milieu.

2.4.2.3.1 Paramètres retenus

Pour les lagunes poly- et eu-halines, les métriques retenues pour l'évaluation de l'élément de qualité macrophyte sont : (1) le pourcentage de recouvrement végétal total (RT) par les macrophytes (indicateur d'abondance) ; (2) le pourcentage de recouvrement relatif par les espèces de référence (RR) (uniquement recouvrement total des végétaux des stations pour lesquelles $RT \geq 5\%$) (indicateur de composition) ; (3) la richesse spécifique (RS) (indicateur de composition) (arrêté du 27 juillet 2018).

2.4.2.3.2 Localisation des sites de prélèvements et protocole

Les campagnes de prélèvement se déroulent lors de la période de prolifération maximale (fin mai à juin) et avant les mortalités estivales de macrophytes. La méthode appliquée dans le cadre de la DCE est fondée sur le recouvrement relatif par les espèces de référence. Un réseau de stations est établi sur le principe d'un maillage régulier, avec un point tous les 100 à 200 ha pour les lagunes de plus de 1 000 ha, et un point tous les 50 ha pour les lagunes plus petites. Au niveau de chaque station, une surface de 120 m² est explorée en plongée.

Pour les masses d'eau de transition de Vaccarès et Berre, le suivi des macrophytes est mis en œuvre respectivement par la réserve naturelle de Camargue et le GIPREB.

Toutes les lagunes ne pouvant être suivies la même année pour des raisons logistiques, un roulement est opéré permettant de couvrir l'ensemble des masses d'eau deux fois par plan de gestion (une fois tous les 3 ans).

Les résultats présentés dans ce rapport concernent les diagnostics macrophytes réalisés en 2020 et 2021.

2.4.2.3.3 Traitement des données

L'EQR concernant la composition (EQRc) est obtenu à partir des métriques RS et RR (Tableau 11). L'EQR correspondant à l'abondance (EQRa) est obtenu à partir de la métrique RT (Tableau 12). Pour chaque station, la valeur de ces deux EQR est calculée.

Tableau 11. Métriques et classes d'état de l'indicateur de composition (EQRc) des macrophytes des lagunes poly- et eu-halines. RS : richesse spécifique ; RR : recouvrement par les espèces de référence (en %) ; EQRc : indice de composition

Métriques de composition		EQRc	Classe
Métrique RS	Métrique RR		
≥ 3	[100 - 75]	[1 - 0,80]	Très Bon
	]75 - 50]	]0,80 - 0,60]	Bon
	]50 - 5]	]0,60 - 0,40]	Moyen
	]5 - 0]	]0,40 - 0,20]	Médiocre
< 3	0	0,1 ou]0,2 - 0]	Mauvais
≥ 3 ou < 3	Non défini (cas où RT < 5 %)	Non défini	

Tableau 12. Métriques et classes d'état de l'indicateur d'abondance (EQRa) des macrophytes des lagunes poly- et eu-halines. RT : recouvrement végétal total (en %) ; EQRa : indice d'abondance

Métrique d'abondance	EQRa	Classe
Métrique 3. RT		
[100 - 75]	[1 - 0,75]	Très Bon
]75 - 50]	]0,75 - 0,60]	Bon
]50 - 5]	]0,60 - 0,40]	Moyen
]5 - 0]	]0,40 - 0,20]	Médiocre
0	]0,25 - 0]	Mauvais

2.4.2.3.4 Classification des masses d'eau

L'indicateur final (EQRM_{MAC}) résulte de la combinaison de l'EQRc de composition et de l'EQRa d'abondance. Il est basé sur le principe suivant : c'est la présence d'espèces de référence, donc la composition, qui va définir essentiellement la qualité de la masse d'eau pour les macrophytes. Cette qualité sera d'autant plus fortement déclassée que l'abondance n'est pas satisfaisante (soit à partir de EQRa < 0,6 - recouvrement total < 50 % -, soit à partir de la classe de qualité « moyen »). Pour des EQRa supérieurs ou égaux à 0,6 (classe de qualité très bon et bon), la classe de qualité macrophyte est égale à celle de la composition (EQRM_{MAC} = EQRc). Pour des EQRa inférieurs à 0,6, il y a un effet de déclassement progressif et qui s'accroît (fonction polynomiale) au fur et à mesure que l'on s'écarte du seuil bon-moyen de l'EQRa (Annexe 7.2).

La grille de qualité de l'EQRM_{MAC} pour les macrophytes des lagunes poly- et eu-halines est présentée dans le Tableau 13.

Tableau 13. Grille de qualité pour l'indicateur macrophytes des lagunes poly- et eu-halines (EQRM_{MAC}).

EQRM _{MAC}	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Lagunes poly- et euhalines	[1 - 0,8]	]0,8 - 0,6]	]0,6 - 0,4]	]0,4 - 0,2]	]0,2 - 0]

3 Résultats par paramètres

3.1 Evaluation de l'état chimique

3.1.1 Suivi dans le biote (matrice mollusques)

Les résultats des analyses au titre de la DCE de la campagne SUCHIMED 2021 pour les 24 composés d'intérêt sont présentés dans le Tableau 14, accompagnés de l'état des lieux chimique des masses d'eau à travers la matrice biote.

Quasi toutes les mesures sont inférieures aux seuils d'interprétation considérés conduisant au classement en bon état chimique de pratiquement toutes les masses d'eau.

Seule la MEC Côte Bleue (FRDC05), à travers les mesures réalisées à la station 18A-Carry (111-P-015), pourrait être déclassée en mauvais état chimique en raison d'une concentration en TBT supérieure à la concentration écologiquement acceptable (EAC³⁰). Cependant ce résultat est donné à titre informatif car le TBT est un composé ubiquiste de la DCE et l'EAC reste une valeur seuil proposée pour l'évaluation de l'état chimique.

A noter, qu'à chaque campagne, les résultats de la surveillance de l'état chimique s'affinent grâce à la prise en compte d'un nombre croissant de substances et de la consolidation des valeurs guide pour le biote. Ainsi, par rapport à 2018, la campagne 2021 a permis d'intégrer dans l'évaluation les dioxines, l'acilonifène, le trichlorobenzène et le cybutryne (irgarol).

Cela implique également de prendre en compte les changements des grilles de qualité lorsque l'on s'intéresse à l'évolution temporelle de l'état de chimie des masses d'eau. Ainsi, en 2018, l'utilisation de l'EAC du TBT aurait conduit également au déclassement de la masse d'eau Côte Bleue (FRDC05), à travers la station 18A-Carry (111-P-015) ainsi qu'à celui de la MEC Cap Cepet – Cap de Carqueiranne (FRDC07g) à travers la station 22B-Toulon gde rade (112-P-010).

3.1.2 Suivi dans l'eau (échantillonneurs passifs)

Pour la campagne 2021, les résultats de l'ensemble des substances prioritaires intervenant dans le diagnostic « chimie eau » sont présentés dans le Tableau 15. Sur les 20 masses d'eau suivies dans le cadre de la DCE, toutes sont considérées comme étant en bon état selon l'indicateur chimie-eau à l'exception de la masse d'eau « Palavasiens est » déclassée par la terbutryne. A noter que la cybutryne était également proche de déclasser cette même masse d'eau. Dans les deux cas, ces déclassements sont dus à des teneurs relevées sur la lagune du Prévost, ce qui est assez étonnant car c'est la première fois que de telles valeurs sont obtenues sur cette lagune, qui est ouverte sur la mer et dispose d'un petit bassin versant direct. Les échanges qu'elle entretient avec le canal du Rhône à Sète et/ou le Lez pourraient évidemment y avoir contribué, bien que l'étang du Méjean, situé un peu plus en amont sur le complexe des étangs palavasiens, lui aussi en contact avec ces deux cours d'eau n'a pas enregistré de tels niveaux. La terbutryne est un herbicide largement utilisé sur les céréales de la famille des triazines, interdit pour tous usages phytosanitaires depuis le début des années 2000, mais toujours autorisé aujourd'hui pour 3 usages biocides très spécifiques : comme agents protecteur des colles, adhésifs, peintures et vernis, dans l'industrie du cuir, des fibres, caoutchouc et polymères, et enfin dans la protection des ouvrages de maçonnerie (toitures, dallages, façades, métaux fer forgé...). La cybutryne est un biocide de la même famille, interdit depuis plus récemment (en 2016 par décision de

³⁰ https://dome.ices.dk/ohat/trDocuments/2022/help_ac_biota_contaminants.html#Introduction

l'Union Européenne, avec probablement un délai pour la déclinaison dans le droit français) et qui était utilisé essentiellement comme peinture anti-salissures (anti-fouling) sur les coques des bateaux. Compte tenu de son interdiction récente il n'est pas étonnant de la retrouver encore dans certaines lagunes. A noter que cette substance a également été recherchée dans la chair des moules mais n'y a jamais été retrouvée, ce qui souligne ses faibles capacités à s'accumuler dans la matière vivante (propriété plus généralement partagée par toute la famille des triazines). De la même manière plusieurs autres substances prioritaires comme les insecticides chlorfenvinphos et chlorpyrifos ou les alkylphénols (4N-P et octylphénols) ont également été recherchés en parallèle dans les deux matrices (EIP et Biote) sur l'ensemble des MET. Toutes les mesures ont été inférieures aux seuils de quantification, sur l'une comme sur l'autre des matrices. Ces deux matrices étant complémentaires (elles n'échantillonnent pas la même fraction), ces résultats confirment bien l'absence de ces substances dans ces MET.

Si la présence de cybutryne et de terbutryne sur le Prévost au-delà des NQE est nouvelle, en revanche ces deux substances sont régulièrement parmi les substances en cause des mauvais états sur les MET. En 2012 en 2015 elles avaient contribué à déclasser plusieurs MET, alors qu'en 2018 aucune n'avait été retrouvée au-delà des NQE. Ces déclassements ont été mis en évidence *a posteriori*, au moment de la sortie de l'arrêté de juillet 2015 qui a mis à jour la liste de substances prioritaires et leurs NQE. C'est pourquoi nombre d'entre eux n'apparaissent pas dans le rapport DCE de 2012, mais la reprise de ces données montre qu'ils auraient été déclassés avec ces nouveaux seuils. La recherche et l'analyse de composés plus nombreux que les seules substances prioritaires réalisées grâce aux EPI ont permis de remettre à jour ces diagnostics *a posteriori*.

Tableau 15. Résultats pour l'élément de qualité « Chimie eau » des masses d'eau de transition (MET) pour le bassin Rhône Méditerranée Corse, campagne 2021. Coloration orange : résultats supérieurs à la NQE-MA

		Substances prioritaires mesurées par POCIS (ng.L ⁻¹)												Substances prioritaires mesurées par DGT (ng.L ⁻¹)			Etat MET		
		Nbr replicats POCIS : PPP/AKP	Alachlore	Atrazine	Chlorfenvinphos	Chlorpyrifos	Diuron	Isoproturon	Simazine	Cybutryne	Dichlorvos	Terbutryne	4-nonylphenol (4 NP)	Octylphenols (OP)	Nbr replicats DGT	Cd		Pb	Ni
	NQE-MA*		300	600	100	30	200	300	1000	2.5	0.06***	6.5	300	10		200	1300	8600	
	NQE-CMA*		700	2000	300	100	1800	1000	4000	16	0.07***	34	2000	s.o.		*	14000	34000	
FRDT01	Etang de Canet	3/1**													3	59.1	16.8	689	
FRDT02	Etang de Leucate - Salses	2/1**													3	6.5	5.5	267	
	Etang de Leucate - Parc Leucate	2/1	< 0.3	0.2	< 0.1	< 3.85	0.3	< 0.01	0.8	< 0.01	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	8.1	12.1	275	
FRDT03	Etang de La Palme	3/1	< 0.3	< 0.04	< 0.1	< 3.85	1.5	< 0.01	< 0.3	< 0.01	< 0,35	1.0	< 2	< 0.8	3	14.3	10.8	282	
FRDT04	Etang du complexe Narbonnais Bages milieu	3/1	< 0.3	0.2	< 0.1	< 3.85	0.4	0.01	< 0.3	< 0.01	< 0,35	0.1	< 2	< 0.8	3	21.6	6.9	415	
	Etang du complexe Narbonnais Bages sud	3/1	< 0.3	0.5	< 0.1	< 3.85	0.8	0.03	< 0.3	0.04	< 0,35	0.1	< 2	< 0.8	3	44.0	6.8	590	
FRDT05a	Etang du complexe Narbonnais Ayrolle	3/1	< 0.3	0.2	< 0.1	< 3.85	0.3	0.01	1.0	< 0.01	< 0,35	0.1	< 2	< 0.8	3	11.1	5.2	192	
FRDT05b	Etang du complexe Narbonnais Campagnol	2/1	< 0.3	0.4	< 0.1	< 3.85	1.4	0.02	3.5	< 0.01	< 0,35	0.6	< 2	< 0.8	3	24.6	8.8	389	
FRDT06a	Etang du complexe Narbonnais Gruissan	2/1	< 0.3	0.3	< 0.1	< 3.85	1.3	0.01	< 0.3	0.2	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	8.2	8.7	150	
FRDT09	Etang de Bagnas Nord	2/1	< 0.3	< 0.04	< 0.1	< 3.85	< 0.02	0.16	< 0.3	< 0.01	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	< 0.8	40.9	132	
FRDT10	Etang de Thau - Bouzigues	3/1	< 0.3	1.5	< 0.1	< 3.85	1.4	0.09	< 0.3	0.3	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	11.7	25.1	244	
	Etang de Thau - Marseillan	3/1	< 0.3	0.2	< 0.1	< 3.85	0.3	< 0.01	< 0.3	< 0.01	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	7.7	5.2	168	
FRDT11c	Etang de la Peyrade	2/1	< 0.3	2.6	< 0.1	< 3.85	5.9	0.09	1.2	0.3	< 0,35	1.7	< 2	< 0.8	3	59.8	416.3	683	
	Etang de Vic	3/1	< 0.3	0.6	< 0.1	< 3.85	0.6	< 0.01	< 0.3	< 0.01	< 0,35	0.2	< 2	< 0.8	3	7.7	23.3	788	
FRDT11b	Etang du Mejean Ouest	3/1	< 0.3	0.8	< 0.1	< 3.85	4.5	0.05	< 0.3	< 0.01	< 0,35	2.2	< 2	< 0.8	3	11.1	26.4	422	
	Etang du Prevost	2/1	< 0.3	66.1	< 0.1	< 3.85	23.8	4.14	< 0.3	1.80	< 0,35	8.8	< 2	< 0.8	3	9.7	18.1	731	
FRDT11a	Etang de l'Or - Ouest	3/1	< 0.3	0.3	< 0.1	< 3.85	0.8	0.01	0.4	< 0.01	< 0,35	0.3	< 2	< 0.8	3	36.4	25.1	2733	
FRDT12	Etang du Ponant	2/1	< 0.3	0.4	< 0.1	< 3.85	0.5	0.03	0.4	0.02	< 0,35	0.2	< 2	< 0.8	3	5.3	5.1	282	
FRDT14a	Etang de Vaccares	2/1	< 0.3	1.3	< 0.1	< 3.85	< 0.02	< 0.01	1.0	< 0.01	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	24.7	8.6	2597	
FRDT15a	Etang de Berre	3/1	< 0.3	0.2	< 0.1	< 3.85	0.2	0.01	< 0.3	< 0.01	< 0,35	0.1	< 2	< 0.8	3	8.7	3.2	473	
FRDT15c	Etang de Berre Bolmon	2/1	< 0.3	< 0.04	< 0.1	< 3.85	2.5	0.24	< 0.3	< 0.01	< 0,35	1.9	< 2	< 0.8	2	4.6	51.6	195	
FRETO1	Etang de Biguglia - Sud	2/1	< 0.3	< 0.04	< 0.1	< 3.85	0.2	0.01	< 0.3	< 0.01	< 0,35	0.1	< 2	< 0.8	3	9.1	3.2	2032	
	Etang de Biguglia - Nord	3/1	< 0.3	0.1	< 0.1	< 3.85	0.0	< 0.01	< 0.3	< 0.01	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	3.4	6.6	2510	
FRETO2	Etang de Diana	2/1	< 0.3	0.5	< 0.1	< 3.85	0.1	0.01	< 0.3	0.08	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	7.2	3.4	532	
FRETO3	Etang Urbino	2/1	< 0.3	0.2	< 0.1	< 3.85	< 0.02	< 0.01	< 0.3	< 0.01	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	2	2.0	6.1	292	
FRETO4	Etang de Palu	2/1	< 0.3	0.4	< 0.1	< 3.85	< 0.02	0.02	< 0.3	< 0.01	< 0,35	< 0.06	< 2	< 0.8	3	6.1	5.7	155	

* Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 8

** POCIS exposés mais perdus

*** Incohérence NQE (trop faible) vs LQ

3.2 Evaluation de l'état écologique

3.2.1 Masses d'eau côtières

3.2.1.1 Suivi des paramètres physico-chimiques

Pour rappel, les résultats de la surveillance des paramètres de l'élément de qualité « Physico-chimie » sont donnés à titre informatif car les indicateurs hydrologiques sont des éléments contextuels qui servent à expliquer l'état du milieu (Arrêté du 26/04/2022).

Au regard des valeurs de turbidité et de température sur la période 2016-2021, toutes les MEC investiguées ne présentent pas de signe de déclassement de l'état de qualité (Tableau 16).

Tableau 16. Résultats pour l'élément de qualité « Physico-chimie » des MEC pour le bassin Rhône Méditerranée Corse. La turbidité n'est plus considérée comme un paramètre pertinent pour les MEC de Méditerranée (Arrêté du 26/04/2022)

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Code station	Nom station	Ecotype	P90 turbidité (NTU)	Etat MEC _{turbidité}	% températures mensuelles hors enveloppe	Etat MEC _{température}
FRDC02a	Racou plage – Embouchure de l'Aude	095-P-002	Barcares	3	5	Très bon	0	Bon
FRDC02e	Sète – Frontignan	102-P-007	Sète mer	3	6,7	Très bon	0	Bon
FRDC04	Golfe de Fos	109-P-027	Anse de Carteau 2	1	4	Très bon	0	Bon
FRDC07g	Cap Cepet – Cap de Carqueiranne	112-P-010	22B - Toulon gde rade	1	1,3	Très bon	0	Bon
FRDC07h	Ile d'Hyères	113-P-010	Ile du soleil	1	0,7	Très bon	0	Bon
FRDC09d	Rade de Villefranche	114-P-058	Villefranche	1	0,9	Très bon	1,5	Bon
FREC01ab	Pointe Palazzu – Sud Nonza	122-P-083	Calvi	1	0,6	Très bon	0	Bon
FREC02c	Littoral Bastiais	115-P-008	Sud Bastia	1	0,5	Très bon	0	Bon

3.2.1.2 Suivi du phytoplancton

Pour la période 2016-2021, l'état des lieux écologique des MEC et de la MET FRDT21 (Delta du Rhône) sur la base des paramètres biomasse et abondance de l'élément de qualité « Phytoplancton » montre que quasi toutes les masses d'eau investiguées sont en très bon état (Tableau 17).

Seule la masse d'eau Golfe de Fos (FRDC04) sur la base des données de la station Anse de Carteau 2 (109-P-027) est classée en bon état en raison du nombre de blooms de microalgues, comme lors de l'état des lieux DCE 2018.

Par rapport à 2018, la masse d'eau de Sète à Frontignan (FRDC02e) à travers les mesures réalisées à la station Sète mer (102-P-007) présente des signes d'amélioration passant d'un bon état à un très bon état écologique au regard de l'élément de qualité « Phytoplancton ».

Les autres masses d'eau sont évaluées en très bon état écologique comme en 2018.

A noter que la masse d'eau Rade de Villefranche (FRDC09d), station Villefranche (114-P-058) n'a pas pu être évaluée faute de bancarisation dans la base de données Quadrigé des données acquises dans le cadre du réseau SOMLIT.

Tableau 17. Résultats pour l'élément de qualité « Phytoplancton » des MEC pour le bassin Rhône Méditerranée Corse

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Typologie européenne	Code station	Nom station	Biomasse			Abondance			Phytoplancton	
					P90 Chl _a (µg/L)	EQR _b	Etat MEC _{Biomasse}	Abondance (% bloom)	EQR _s	Etat MEC _{Abondance}	EQR _{Phyto}	Etat MEC _{Phyto}
FRDC02a	Racou Plage - Embouchure de l'Aude	IIA	Barcares	095-P-002	1	1	Très bon	10	1	Très bon	1	Très bon
FRDC02e	De Sète à Frontignan	IIA	Sète mer	102-P-007	1,2	1	Très bon	15,3	1	Très bon	1	Très bon
FRDT21	Delta du Rhône	T12	Rousty	106-P-011	2,3	1	Très bon	22,2	0,75	Bon	0,88	Très bon
FRDC04	Golfe de Fos	I	Anse de Carteau 2	109-P-027	1,9	1	Très bon	45,8	0,36	Moyen	0,68	Bon
FRDC07g	Cap Cepet - Cap de Carqueiranne	IIIW	22B - Toulon gde rade	112-P-010	0,8	0,99	Très bon	10	1	Très bon	0,99	Très bon
FRDC07h	Ile d'Hyères	IIIW	Ile du soleil	113-P-010	0,4	1	Très bon	1,5	1	Très bon	1	Très bon
FRDC09d	Rade de Villefranche	IIIW	Villefranche	114-P-058	Données non disponibles							
FREC01ab	Pointe Palazzu - Sud Nonza	Iles	Calvi	122-P-083	0,6	1	Très bon	7	1	Très bon	1	Très bon
FREC02c	Littoral Bastiais	Iles	Sud Bastia	115-P-008	0,4	1	Très bon	12,5	1	Très bon	1	Très bon

Pour l'indicateur biomasse, une analyse à plus large échelle a été menée à l'aide d'images satellites. Le percentile 90 des valeurs de chlorophylle a a été calculé pour chaque masse d'eau côtière à partir d'images prises par le capteur MODIS/Aqua de la Nasa et analysées à l'aide de l'algorithme développé par IFREMER (OC5 pour la Chl-a) sur la période 2016-2021³¹.

Les concentrations en chl a ainsi déterminées montrent que toutes les masses d'eau côtières sont indicatrices d'un bon état à un très bon état écologique (Figure 4, Figure 5 et Figure 6).

Comme les données REPHY, les images satellites classent les masses d'eau FRDC02e (De Sète à Frontignan), FRDC07h (Ile d'Hyères), FRDC09d (Rade Villefranche) et FREC01ab (Pointe Palazzy – Sud Nonza) en très bon état sur la base de l'indicateur biomasse.

Les images satellites évaluent les masses d'eau FRDC02a (Racou plage – Embouchure de l'Aude), FRDC07g (Cap Cepet – Cap de Carqueiranne) et FREC02c (Littoral Bastiais) en bon état sur la base de l'indicateur biomasse alors que les données REPHY les classent comme en très bon état.

³¹ ARGANS (2022). Réalisation d'un ATLAS d'images satellite pour action DCE/DCSMM 2021. Réf. : A1912-0022. 22p

L'analyse d'images satellites n'a pas été validée pour les masses d'eau FRDT21 (Delta du Rhône) et FRDC04 (Golfe de Fos) en raison d'une mauvaise adéquation des résultats du modèle et des mesures.

Méditerranée Ouest

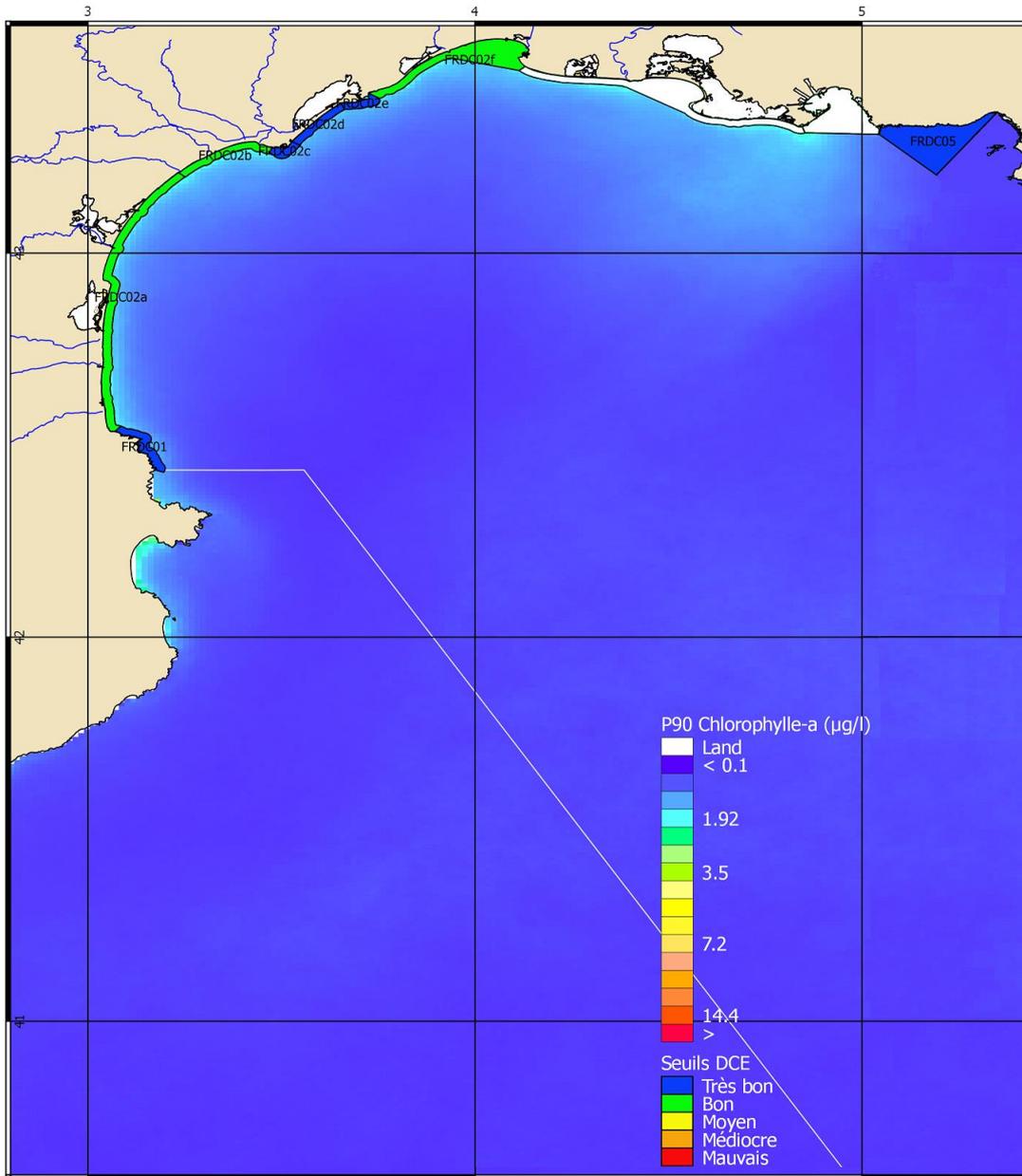


Figure 4. Etat de l'indicateur biomasse (chl a) des masses d'eau côtière de type 2A, évalué à partir du calcul du P90 des concentrations journalières en chl a sur la période 2016-2021 (images MODIS estimées par OC5)

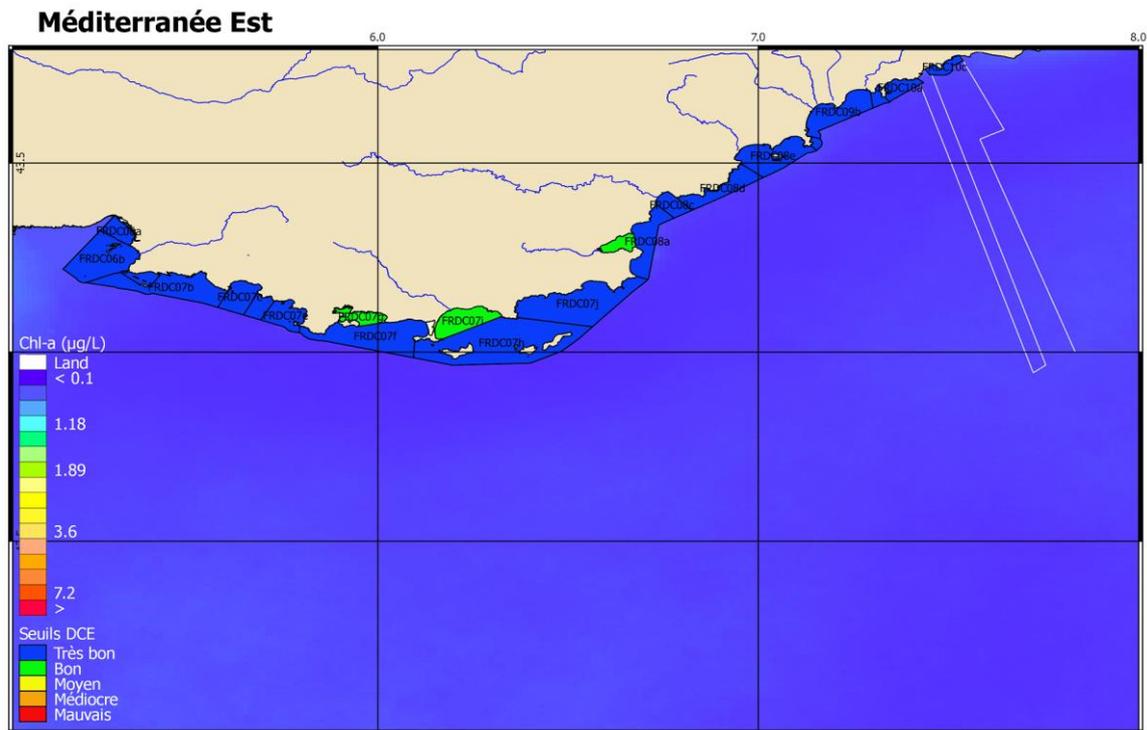


Figure 5. Etat de l'indicateur biomasse (chl a) des masses d'eau côtière de type 3W, évalué à partir du calcul du P90 des concentrations journalières en chl a sur la période 2016-2021 (images MODIS estimées par OC5)

Corse

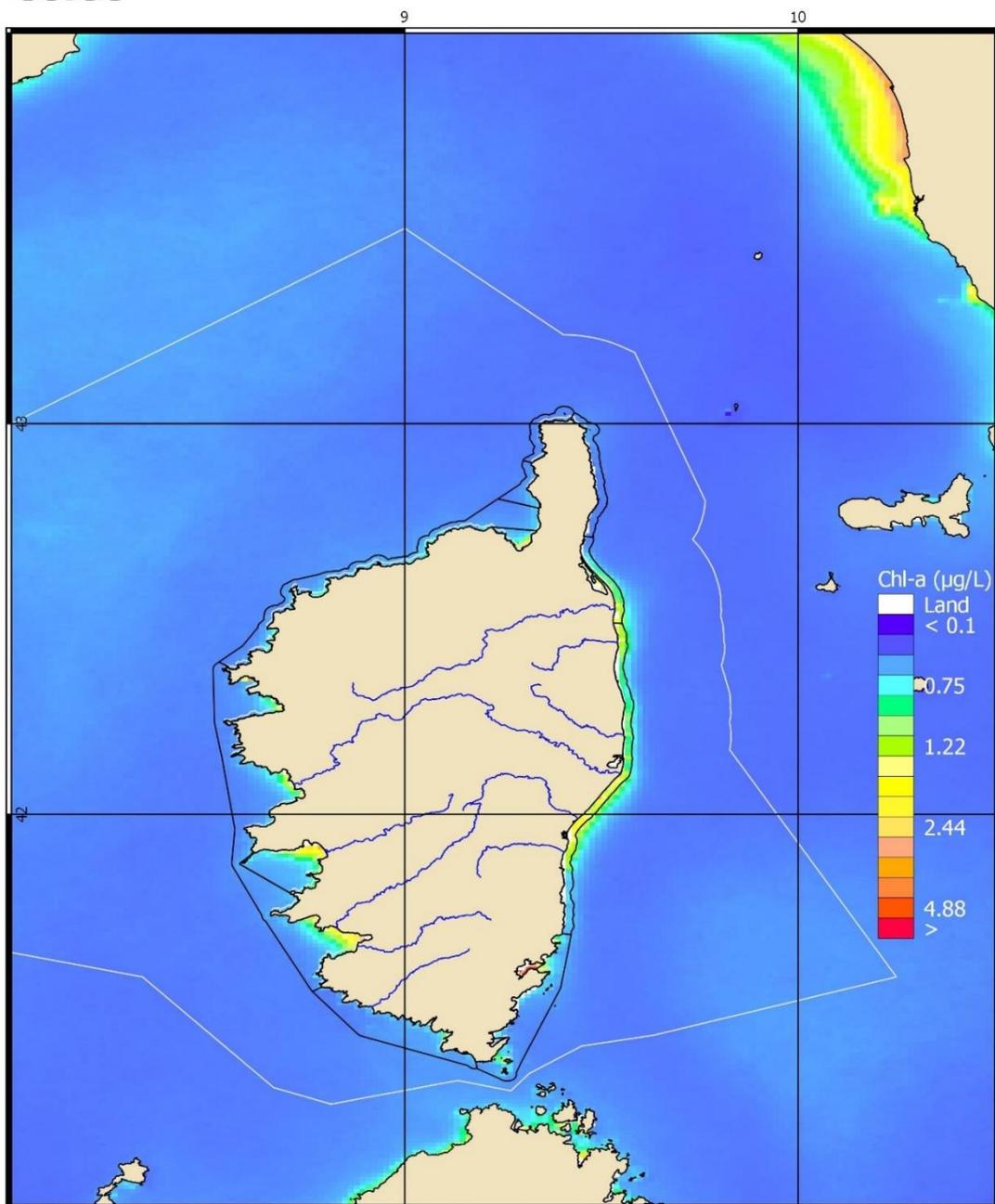


Figure 6. Etat de l'indicateur biomasse (chl a) des masses d'eau ctiere de type Iles, évalué   partir du calcul du P90 des concentrations journalières en chl a sur la période 2016-2021 (images MODIS estimées par OC5)

3.2.2 Masses d'eau de transition

3.2.2.1 Suivi des paramètres physico-chimiques

Pour la période 2020-2021, l'ensemble des classes de qualité est représenté dans les masses d'eau de transition pour l'indicateur Physico-chimie (Tableau 18). Sur 18 masses d'eau suivies, 12 (Salses-Leucate, Bages-Sigean, Ayrolle, Gruissan, Thau, Palavasiens Ouest, Berre, Vaïne, Biguglia, Diana, Urbino et Palu) sont en très bon ou bon état, 2 en état moyen (Palavasiens Est et Ponant) alors que 4 sont en état médiocre (La Palme et Vaccarès) voire mauvais (Canet et Or).

Depuis les derniers suivis effectués en 2018, 13 masses d'eau conservent leur état de qualité pour le compartiment physico-chimie et 3 présentent même une amélioration (Palavasiens Est, Berre et Vaïne).

Tableau 18. Résultats pour l'élément de qualité « Physico-chimie » des MET pour le bassin Rhône Méditerranée Corse

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Typologie masse d'eau	Code station	Nom station	P90 NID (µmol/L)	Etat MET _{NID}	P90 NT (µmol/L)	Etat MET _{NT}	P90 PT (µmol/L)	Etat MET _{PT}	P90 PO ₄ ³⁻ (µmol/L)	Etat MET _{PO4}	Classe nutriments	Tendances
FRDT01	Étang de Canet	T10	096-P-017	CNS - Canet Sud	5,9	Bon	84,4	Moyen	20	Mauvais	13,9	Mauvais	Mauvais	=
FRDT02	Étang de Salses-Leucate	T10	097-P-091	LEN - Leucate Nord	0,9	Très bon	31	Très bon	0,5	Très bon	0,1	Très bon	Très bon	=
			097-P-093	LES - Leucate Sud										
FRDT03	Étang de la Palme	T10	098-P-014	LAP - La Palme	15,5	Médiocre	65,5	Bon	0,9	Très bon	0,2	Très bon	Médiocre	↘
FRDT04	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean	T10	100-P-044	BGN - Bages Nord	0,8	Très bon	39,7	Très bon	1	Très bon	0,2	Très bon	Très bon	=
			100-P-046	BGS - Bages Sud										
FRDT05a	Complexe du Narbonnais Ayrolle	T10	099-P-023	AYR - Ayrolle	0,6	Très bon	40,4	Très bon	0,6	Très bon	0,1	Très bon	Très bon	=
FRDT06a	Complexe du Narbonnais Gruissan	T10	101-P-006	GRU - Gruissan	0,5	Très bon	34,7	Très bon	0,6	Très bon	0,1	Très bon	Très bon	=
FRDT10	Étang de Thau	T10	104-P-116	TW - Thau Ouest	0,4	Très bon	26,5	Très bon	0,7	Très bon	0,1	Très bon	Très bon	=
			104-P-117	TE - Thau Est										
FRDT11a	Étang de l'Or	T10	105-P-127	ORE - Or Est	30,9	Mauvais	170,4	Mauvais	8,7	Mauvais	2,9	Médiocre	Mauvais	=
			105-P-130	ORW - Or Ouest										
FRDT11b	Étangs Palavasiens est	T10	105-P-133	MEW - Méjean Ouest	8,6	Moyen	83,4	Moyen	3,8	Moyen	1,1	Moyen	Moyen	↗
			105-P-182	PRE - Prévost Est										
FRDT11c	Étangs Palavasiens ouest	T10	105-P-060	VIC - Vic	4	Bon	56,2	Bon	1,3	Très bon	0,2	Très bon	Bon	=
			105-P-183	INN - Ingril Nord										
FRDT12	Étang du Ponant	T10	107-P-054	PON - Ponant	0,4	Très bon	51,1	Bon	3,3	Moyen	0,7	Bon	Moyen	=
FRDT14a	Camargue Complexe Vaccarès	T10	108-P-067	VCS-Vaccarès	19,1	Médiocre	105,5	Médiocre	1,3	Très bon	0,2	Très bon	Médiocre	↘
FRDT15a	Étang de Berre Grand étang	T10	110-P-115	BER-Berre	0,6	Très bon	28,4	Très bon	1,1	Très bon	0,2	Très bon	Très bon	↗
FRDT15b	Étang de Berre Vaïne	T10	110-P-116	VAI - Vaïne	5,8	Bon	36	Très bon	1,7	Très bon	0,6	Bon	Bon	↗
FRET01	Étang de Biguglia	T10	116-P-001	BIN - Biguglia nord	1,7	Très bon	57,4	Bon	2,1	Bon	0,4	Bon	Bon	=
			116-P-002	BIS - Biguglia sud										
FRET02	Étang de Diana	T10	118-P-001	Diana centre	1,5	Très bon	19	Très bon	0,6	Très bon	0,2	Très bon	Très bon	=
FRET03	Étang d'Urbino	T10	119-P-004	Urbino - Centre	1	Très bon	25,9	Très bon	0,6	Très bon	0,2	Très bon	Très bon	=
FRET04	Étang de Palu	T10	120-P-002	Palu	2,1	Bon	64	Bon	1,9	Très bon	0,6	Bon	Bon	=

3.2.2.2 Suivi du phytoplancton

Pour la période 2016-2021, l'ensemble des classes de qualité est représenté dans les masses d'eau de transition pour l'indicateur Phytoplancton (Tableau 19). Sur 18 masses d'eau suivies, 12 (Salses- Leucate, La Palme, Bages-Sigean, Ayrolle, Gruissan, Thau, Vaccarès, Palavasiens Ouest, Berre, Vaïne, Diana et Urbino) sont en très bon ou bon état, 2 en état moyen (Biguglia et Palo) et 4 sont en état médiocre (Canet et Ponant) voire mauvais (Or et Palavasiens Est).

Depuis les derniers suivis effectués en 2018, 12 masses d'eau conservent leur état de qualité pour le compartiment phytoplancton et 6 présentent même une amélioration (Canet, Palavasiens Ouest, Berre, Vaïne, Diana et Urbino- cf. chapitre 5). Aucune lagune ne présente de dégradation (passage à un état inférieur).

Tableau 19. Résultat pour l'élément de qualité « Phytoplancton » des MET pour le bassin Rhône Méditerranée Corse

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Type	Code station	Nom station	Biomasse			Abondance				Phytoplancton		
					P90 Chla (µg/L)	EQR _b	Etat MEC _{biomasse}	Abondance picoplancton (<3µm) (10 ⁶ cell/L)	Abondance nanoplancton (>3µm) (10 ⁶ cell/L)	EQR _a	Etat MET _{abondance}	EQR _{phyto}	Etat MET _{phyto}	Tendances
FRDT01	Étang de Canet	T10	CNS - Canet Sud	096-P-017	12,6	0,3	Médiocre	369,4	36,3	0,04	Médiocre	0,15	Médiocre	↗
FRDT02	Étang de Salses-Leucate	T10	LEN - Leucate Nord	097-P-091	0,9	1	Très bon	4,5	4,3	0,7	Bon	0,85	Très bon	=
			LES - Leucate Sud	097-P-093										
FRDT03	Étang de la Palme	T10	LAP - La Palme	098-P-014	1,9	1	Très bon	30	1,5	0,5	Bon	0,75	Très bon	=
FRDT04	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean	T10	BGN - Bages Nord	100-P-044	2,6	1	Très bon	80	9,5	0,19	Moyen	0,59	Bon	=
			BGS - Bages Sud	100-P-046										
FRDT05a	Complexe du Narbonnais Ayrolle	T10	AYR - Ayrolle	099-P-023	0,8	1	Très bon	2,4	1,2	1	Très bon	1	Très bon	=
FRDT06a	Complexe du Narbonnais Gruissan	T10	GRU - Gruissan	101-P-006	0,9	1	Très bon	11,5	2	1	Très bon	1	Très bon	=
FRDT10	Étang de Thau	T10	TW - Thau Ouest	104-P-116	2,3	1	Très bon	28,7	3,9	0,52	Bon	0,76	Très bon	=
			TE - Thau Est	104-P-117										
FRDT11a	Étang de l'Or	T10	ORE - Or Est	105-P-127	48	0,1	Mauvais	2793,2	12,5	0,01	Mauvais	0,04	Mauvais	=
			ORW - Or Ouest	105-P-130										
FRDT11b	Étangs Palavasiens est	T10	MEW - Méjean Ouest	105-P-133	22,1	0,2	Mauvais	747,5	12,1	0,02	Mauvais	0,09	Mauvais	=
			PRE - Prévost Est	105-P-182										
FRDT11c	Étangs Palavasiens ouest	T10	VIC - Vic	105-P-060	7	0,5	Moyen	48,4	6,8	0,31	Bon	0,39	Bon	↗
			INN - Ingril Nord	105-P-183										
FRDT12	Étang du Ponant	T10	PON - Ponant	107-P-054	12,5	0,3	Médiocre	683,7	9,1	0,02	Mauvais	0,14	Médiocre	=
FRDT14a	Camargue Complexe Vaccarès	T10	VCS-Vaccarès	108-P-067	4,4	0,8	Très bon	57,8	9,3	0,26	Moyen	0,51	Bon	=
FRDT15a	Étang de Berre Grand étang	T10	BER-Berre	110-P-115	5,8	0,6	Bon	38,8	9,9	0,3	Bon	0,44	Bon	↗
FRDT15b	Étang de Berre Vaïne	T10	VAI - Vaïne	110-P-116	3,5	1	Très bon	162,7	4,4	0,09	Médiocre	0,52	Bon	↗
FRET01	Étang de Biguglia	T10	BIN - Biguglia nord	116-P-001	10,4	0,3	Médiocre	13,6	11,7	0,26	Moyen	0,29	Moyen	↗
			BIS - Biguglia sud	116-P-002										
FRET02	Étang de Diana	T10	Diana centre	118-P-001	1,6	1	Très bon	25,2	16,2	0,19	Moyen	0,59	Bon	=
FRET03	Étang d'Urbino	T10	Urbino - Centre	119-P-004	2,3	1	Très bon	8,2	5,7	0,53	Bon	0,76	Très bon	=
FRET04	Étang de Palu	T10	Palu	120-P-002	10,5	0,3	Médiocre	68,9	7,3	0,22	Moyen	0,27	Moyen	↗

3.2.2.3 Suivi des macrophytes

Pour la période 2020-2021, l'ensemble des classes de qualité est représenté dans les masses d'eau de transition (Tableau 20). Sur 17 masses d'eau suivies, 3 (Salses-Leucate, La Palme, Bages-Sigean) sont en très bon ou bon état, 8 sont en état moyen (Gruissan, Thau, Palavasiens Ouest, Vaïne, Biguglia, Diana, Urbino et Palo) alors que 6 sont en état médiocre (Palavasiens est, Ponant et Berre) voire mauvais (Canet, Or et Vaccarès).

Depuis les derniers suivis effectués en 2017-2018, les masses d'eau conservent leur état de qualité pour le compartiment macrophytes et aucune ne présente d'amélioration. En revanche, 8 masses d'eau (Canet, Or, Palavasiens Est, Ponant, Vaccarès et Berre) présentent une dégradation de l'état des macrophytes, perdant toutes une classe de qualité.

Sur les 8 MET présentant une dégradation de l'état des macrophytes, la totalité présente une diminution de l'EQRc par rapport au dernier suivi, autrement dit ces 8 MET observent une diminution du recouvrement relatif en espèces de référence. Et pour 4 d'entre elles (Canet, La Palme, Ponant et Diana), la dégradation de l'état des macrophytes s'accompagne également d'une diminution de l'EQRa, autrement dit d'une diminution du recouvrement total.

Tableau 20. Résultat pour l'élément de qualité « Macrophyte » des MET pour le bassin Rhône Méditerranée Corse.

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Type	Code station	Nom station	Composition des macrophytes		Abondance des macrophytes		Etat des macrophytes		Tendances
					EQRc	Etat MET _{biomasse}	EQR _s	Etat MET _{abondance}	EQR _{MAC}	Etat MET _{MACROPHYTES}	
FRDT01	Étang de Canet	T10	CNS - Canet Sud	096-P-017	0,2	Médiocre	0,37	Médiocre	0,15	Mauvais	↘
FRDT02	Étang de Salses-Leucate	T10	LEN - Leucate Nord	097-P-091	0,67	Bon	0,88	Très bon	0,67	Bon	=
			LES - Leucate Sud	097-P-093							
FRDT03	Étang de la Palme	T10	LAP - La Palme	098-P-014	0,77	Bon	0,37	Médiocre	0,72	Bon	↘
FRDT04	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean	T10	BGN - Bages Nord	100-P-044	0,68	Bon	0,72	Bon	0,68	Bon	=
			BGS - Bages Sud	100-P-046							
FRDT05a	Complexe du Narbonnais Ayrolle	T10	AYR - Ayrolle	099-P-023							
FRDT06a	Complexe du Narbonnais Gruissan	T10	GRU - Gruissan	101-P-006	0,59	Moyen	0,87	Très bon	0,59	Moyen	↘
FRDT10	Étang de Thau	T10	TW - Thau Ouest	104-P-116	0,49	Moyen	0,86	Très bon	0,49	Moyen	=
			TE - Thau Est	104-P-117							
FRDT11a	Étang de l'Or	T10	ORE - Or Est	105-P-127	0,21	Médiocre	0,41	Moyen	0,17	Mauvais	=
			ORW - Or Ouest	105-P-130							
FRDT11b	Étangs Palavasiens est	T10	MEW - Méjean Ouest	105-P-133	0,21	Médiocre	0,74	Bon	0,21	Médiocre	=
			PRE - Prévost Est	105-P-182							
FRDT11c	Étangs Palavasiens ouest	T10	VIC - Vic	105-P-060	0,43	Moyen	0,71	Bon	0,43	Moyen	=
			INN - Ingnil Nord	105-P-183							
FRDT12	Étang du Ponant	T10	PON - Ponant	107-P-054	0,21	Médiocre	0,89	Très bon	0,21	Médiocre	↘
FRDT14a	Camargue Complexe Vaccarès	T10	VCS-Vaccarès	108-P-067	0,2	Médiocre	0,47	Moyen	0,18	Mauvais	↘
FRDT15a	Étang de Berre Grand étang	T10	BER-Berre	110-P-115	0,42	Moyen	0,4	Moyen	0,38	Médiocre	=
FRDT15b	Étang de Berre Vaïne	T10	VAl - Vaïne	110-P-116	0,41	Moyen	0,54	Moyen	0,41	Moyen	↗
FRETO1	Étang de Biguglia	T10	BIN - Biguglia nord	116-P-001	0,51	Moyen	0,41	Moyen	0,47	Moyen	=
			BIS - Biguglia sud	116-P-002							
FRETO2	Étang de Diana	T10	Diana centre	118-P-001	0,53	Moyen	0,36	Médiocre	0,47	Moyen	↘
FRETO3	Étang d'Urbino	T10	Étang d'Urbino - Centre	119-P-004	0,59	Moyen	0,87	Très bon	0,59	Moyen	↘
FRETO4	Étang de Palu	T10	Palu	120-P-002	0,5	Moyen	0,73	Bon	0,5	Moyen	↘

4 Résultats par masse d'eau

Les tableaux suivants présentent les résultats synthétiques par masse d'eau.

L'état chimique détaillé de chaque matrice investiguée est représenté par un émoticon, 😊 pour le bon état, ☹️ pour le mauvais état. Si une matrice n'apparaît pas, c'est qu'elle n'a pas fait l'objet d'un suivi. L'état chimique global de la masse d'eau étant synthétisé sur la ligne chimie.

4.1 Masses d'eau côtières

4.1.1 Frontière espagnole – Racou Plage (FRDC01)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC01		
Chimie	Bon	niveau de confiance faible*
Biote	😊	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC01 est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie. Les paramètres physico-chimiques et phytoplanctoniques ne sont plus suivis sur cette masse d'eau.

4.1.2 Racou Plage – Embouchure de l'Aude (FRDC02a)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC02a		
Physico-chimie	Très bon	
Biologie	Phytoplancton	Très bon
Chimie	Bon	niveau de confiance faible*
Biote	😊	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC02a est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour les paramètres chimie, biologie et physico-chimie.

4.1.3 Cap d'Agde (FRDC02c)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC02c		
Chimie	Bon	niveau de confiance faible*
Biote	😊	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC02C est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.4 Sète – Frontignan (FRDC02e)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC02e		
<i>Physico-chimie</i>		Très bon
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Très bon

L'état de la masse d'eau FRDC02e est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour les paramètres physico-chimie et phytoplancton.

A noter que ces résultats étaient présentés pour la masse d'eau FRDC02f lors des précédentes campagnes.

4.1.5 Frontignan – Pointe de l'Espiguette (FRDC02f)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC02f		
<i>Chimie</i>		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC02f est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour la chimie dans le biote. Elle n'est plus déclassée par l'octylphénol comme en 2015 en raison de la consolidation de la valeur guide environnementale.

4.1.6 Golfe de Fos (FRDC04)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC04		
<i>Physico-chimie</i>		Très bon
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Bon
<i>Chimie</i>		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC04 est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour les paramètres physico-chimie, phytoplancton et chimie. Elle n'est plus déclassée par l'octylphénol comme en 2015 en raison de la consolidation de la valeur guide environnementale.

4.1.7 Côte Bleue (FRDC05)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC05		
<i>Chimie</i>	niveau de confiance faible*	Mauvais
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC05 est potentiellement déclassé pour le paramètre chimie par rapport à la campagne précédente DCE 2018. Ce déclassement serait lié à une concentration en TBT supérieure à la concentration écologiquement acceptable (EAC), qui n'était pas encore consolidée lors de l'état des lieux DCE 2018. Compte tenu des valeurs de TBT mesurées lors de la dernière campagne, ce déclassement aurait également été constaté à l'époque pour cette masse d'eau. Cependant ce résultat est donné à titre informatif car le TBT est un composé ubiquiste de la DCE et l'EAC reste une valeur seuil proposée pour l'évaluation de l'état chimique mais pas encore validée.

4.1.8 Pointe d'Endoume – Cap Croisette et îles du Frioul (FRDC06b)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC06b		
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC06b est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.9 Iles de Marseille hors Frioul (FRDC07a)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC07a		
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC07a est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.10 Cap Croisette – bec de l'Aigle (FRDC07b)

Le paramètre chimie de la masse d'eau FRDC07b n'a pas pu être évalué en raison de la perte des poches de moules.

4.1.11 Ilot Pierreplane – Pointe du Gaou (FRDC07e)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC07e		
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC07e est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.12 Cap Cepet – Cap de Carqueiranne (FRDC07g)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC07g		
Physico-chimie		Très bon
Biologie	Phytoplancton	Très bon
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC07g est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour les paramètres chimie, physico-chimie et phytoplancton.

4.1.13 Iles du Soleil (FRDC07h)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC07h		
Physico-chimie		Très bon
Biologie	Phytoplancton	Très bon
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC07h est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour les paramètres chimie, physico-chimie et phytoplancton.

4.1.14 Cap Camarat – Ouest Fréjus (FRDC08a)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC08a		
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote	😊	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC08a est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.15 Saint Raphaël – Pointe de la Galère (FRDC08d)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC08d		
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote	😊	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC08d est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.16 Cap d'Antibes – Sud port Antibes (FRDC09a)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC09a		
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote	😊	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC09a est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.17 Port d'Antibes – Port de commerce de Nice (FRDC09b)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC09b		
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote	😊	

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC09b est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie. Elle n'est plus déclassée par l'octylphénol comme en 2015 en raison de la consolidation de la valeur guide environnementale.

4.1.18 Rade de Villefranche (FRDC09d)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC09d		
<i>Physico-chimie</i>	Très bon	
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC09d est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour les paramètres chimie et physico-chimie.

Comme en 2018, le paramètre plancton n'a pas pu être évalué en raison de l'absence de bancarisation dans Quadrige des données d'abondance planctonique du réseau SOMLIT.

4.1.19 Monte-Carlo – Frontière italienne (FRDC10c)

Classes d'état de la masse d'eau FRDC10c		
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDC10c est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.20 Pointe Palazzu – Sud Nonza (FRECO1ab)

Classes d'état de la masse d'eau FRECO1ab		
<i>Physico-chimie</i>	Très bon	
<i>Biologie</i>	Phytoplancton Très bon	
<i>Chimie</i>	Bon	niveau de confiance faible*
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRECO1ab est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour les paramètres chimie, physico-chimie et phytoplancton.

4.1.21 Cap est de la Corse (FRECO2ab)

Classes d'état de la masse d'eau FRECO2ab		
Chimie	Bon	niveau de confiance faible*
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRECO2ab est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.22 Littoral Bastiais(FRECO2c)

Classes d'état de la masse d'eau FRECO2c		
Physico-chimie	Très bon	
Biologie	Phytoplancton	Très bon

L'état de la masse d'eau FRECO2c est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour les paramètres physico-chimie et phytoplancton.

A noter que ces résultats étaient présentés pour la masse d'eau FRECO2d lors des précédentes campagnes.

4.1.23 Plaine orientale (FRECO2d)

Classes d'état de la masse d'eau FRECO2d		
Chimie	Bon	niveau de confiance faible*
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRECO2d est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.24 Littoral sud-ouest de la Corse (FRECO3eg)

Classes d'état de la masse d'eau FRECO3eg		
Chimie	Bon	niveau de confiance faible*
Biote		

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 aout 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRECO3eg est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.1.25 Pointe Senetosa – Pointe Palazzu (FREC04ac)

Classes d'état de la masse d'eau FREC04ac	
Chimie	Bon niveau de confiance faible*
Biote	😊

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FREC04ac est identique à celui de la précédente campagne DCE 2018 pour le paramètre chimie.

4.2 Masses d'eau de transition

4.2.1 Canet (FRDT01)

Classes d'état de la masse d'eau FRDT01	
Physico-chimie	Mauvais
Biologie	Phytoplancton Médiocre
	Macrophytes Mauvais
Chimie	Bon niveau de confiance faible*
Biote**	
Eau***	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

** non évalué

*** Etat basé uniquement sur le suivi des ETM dans l'eau

L'état de la masse d'eau de Canet s'améliore légèrement par rapport à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour le paramètre phytoplanctonique mais reste en état mauvais pour le paramètre Physico-chimique. Par ailleurs, l'EQR macrophyte se dégrade et passe d'un état Très Bon en 2017 à un état Mauvais en 2021. Cette diminution est observée à la fois sur la métrique composition et la métrique abondance. Autrement dit, la lagune de Canet a vu son recouvrement total en macrophyte fortement diminuer entre 2018 et 2021 et le recouvrement relatif en espèce de référence a également bien diminué sur la lagune.

En matière de chimie, le bon état de cette ME est identique à celui obtenu en 2015 et 2018. Toutefois, aucune mesure concernant la contamination chimique organique n'a pu être réalisée cette année car les outils POCIS ont été prématurément sortis de l'eau par un professionnel. L'état de cette ME est donc uniquement basé sur le suivi des ETM (éléments trace métalliques) dans l'eau. Parmi ces derniers, l'étang de Canet est le 2^e étang le plus contaminé par le Cadmium dissous (59,1 ng/L) après La Peyrade, même si ces niveaux sont très en-deçà de la NQE pour ce métal (200 ng/L).

4.2.2 Etang de Salses-Leucate (FRDT02)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT02
Physico-chimie		Très bon
Biologie	Phytoplancton	Très bon
	Macrophytes	Bon
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de Salses-Leucate est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimique et biologiques pour le compartiment phytoplanctonique et pour le compartiment macrophytes.

Deux points permettent de définir l'état chimique de cette masse d'eau (Parc Leucate 2 et 04A – Etang de Salses). Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon.

4.2.3 Etang de la Palme (FRDT03)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT03
Physico-chimie		Médiocre
Biologie	Phytoplancton	Très bon
	Macrophytes	Bon
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de La Palme est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour le paramètre phytoplanctonique, mais se dégrade pour le paramètre physico-chimique, notamment pour le paramètre NID qui passe de 6,5 µmol/L en 2019 à 15,5 µmol/L en 2021. L'état des macrophytes est également déclassé passant de très bon en 2018 à Bon en 2021. Cette dégradation s'observe à la fois sur la métrique composition et sur la métrique abondance traduisant une diminution du recouvrement relatif en espèces de référence et une diminution du recouvrement végétal sur la lagune.

Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon.

4.2.4 Complexe du Narbonnais Bages-Sigean (FRDT04)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT04
Physico-chimie		Très bon
Biologie	Phytoplancton	Bon
	Macrophytes	Bon
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de Bages-Sigean est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimique et biologique pour le compartiment phytoplanctonique et pour le compartiment macrophytes.

Deux points permettent de définir l'état chimique de cette lagune (BGS au sud et BGM au centre). Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est bon. Historiquement contaminée par une pollution au cadmium, cette lagune conserve encore cette signature passée, avec cette année encore, la plus forte teneur de ce métal enregistrée dans le biote au niveau du point BGM, toutes masses d'eaux confondues (MET+MEC)(teneur inférieure à la valeur seuil réglementaire).

4.2.5 Complexe du Narbonnais – Ayrolle (FRDT05a)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT05a
Physico-chimie		Très bon
Biologie	Phytoplancton	Très bon
	Macrophytes	
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

Ne faisant partie ni du contrôle opérationnel ni du contrôle de surveillance, cette masse d'eau n'avait jamais fait l'objet d'un diagnostic chimie dans le cadre de la DCE. Le diagnostic complet réalisé cette année (biote et eau), confirme le bon état qu'elle était supposée avoir, en tant que masse d'eau de transition (MET) de référence.

4.2.6 Complexe du Narbonnais – Campagnol (FRDT05b)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT05b
<i>Chimie</i>		Bon niveau de confiance faible*
	Biote**	
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

** non évalué

Faisant partie du contrôle opérationnel, il s'agit de la première campagne où cette lagune oligo-meso haline fait l'objet d'un suivi des substances chimiques prioritaires dans l'eau dans le cadre de la DCE. Des résultats précédemment acquis au cours d'études ponctuelles, PEPSLAG en 2010 (Munaron et al, 2013³²) ou dans le cadre de suivis menés par le PNRNM en 2015, ont montré que la problématique de la contamination par les pesticides est omniprésente sur cette masse d'eau.

4.2.7 Complexe du Narbonnais - Gruissan (FRDT06a)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT06a
<i>Physico-chimie</i>		Très bon
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Très bon
	Macrophytes	Moyen
<i>Chimie</i>		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de Gruissan est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimique et phytoplanctonique. En revanche on observe un déclassement de l'état des macrophytes passant d'un état Bon en 2018 à un état Moyen en 2021. Cette dégradation s'observe sur la métrique composition traduisant une diminution du recouvrement relatif en espèces de référence sur la lagune.

Du point de vue de la chimie, Il s'agit de la première campagne où cette masse d'eau poly-euhaline fait l'objet d'un suivi complet des substances prioritaires (à la fois dans le biote et l'eau) dans le cadre de la DCE. Son état chimique est considéré comme bon.

³² Munaron D., Hubert M., Gonzalez J.-L., Tapie N., Budzinski H., Guyomarch J., Andral B. (2013). PEPS LAG : Projet Echantillonneurs Passifs pour la Surveillance de la contamination chimique des LAGunes méditerranéennes. RST/LERLR 13-01. Fev 2013, 79p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00134/24495/>

4.2.8 Etang du grand Bagnas (FRDT09)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT09
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote**	
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

** non évalué

Comme en 2018 et en 2012, les deux années où un diagnostic chimique DCE du compartiment « eau » avait été réalisé, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon. C'était également le cas au cours de l'étude PEPSLAG réalisée en 2010 (Munaron et al, 2013).

4.2.9 Etang de Thau (FRDT10)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT10
Physico-chimie		Très bon
Biologie	Phytoplancton	Très bon
	Macrophytes	Moyen
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de Thau en 2021 est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimique, biologique.

Deux points permettent de définir l'état chimique de cette masse d'eau, les points Bouzigues a (BOU) et Marseillan (MAR). Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon vis-à-vis des substances prioritaires suivies dans le biote et dans l'eau. Elle avait d'ailleurs été déclassée par le diuron (un herbicide/biocide aujourd'hui interdit) lors de la campagne DCE 2012.

4.2.10 Etang de l'Or (FRDT11a)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT11a
Physico-chimie		Mauvais
Biologie	Phytoplancton	Mauvais
	Macrophytes	Mauvais
Chimie		Bon niveau de confiance faible*
	Biote**	
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

** non évalué

L'état de la masse d'eau de l'Or en 2021 est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimique et biologique.

Comme en 2018 et 2015, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon pour les substances prioritaires dissoutes. En effet les fortes variations de salinité sur cette lagune ne permettent pas de positionner des poches de moules suffisamment longtemps entre mars et juin, pour permettre le diagnostic chimique du biote sur cette masse d'eau.

4.2.11 Etangs Palavasiens est (FRDT11b)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT11b
Physico-chimie		Moyen
Biologie	Phytoplancton	Mauvais
	Macrophytes	Médiocre
Chimie		Mauvais niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😞

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau des Palavasiens est en 2021 est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres biologiques et phytoplanctonique. Il s'améliore pour le paramètre physico-chimique ou l'on note une diminution des concentrations en PO4 et NT, passant respectivement de 2,2 µmol/l et 104,5 µmol/L en 2018 à 1,1 µmol/L et 83,4 µmol/L en 2021.

Deux points permettent de définir l'état chimique de cette masse d'eau, les points étang du Méjean (MEW) et étang du Prévost (PRE). Si l'état chimique de cette masse d'eau était bon en 2018, il est aujourd'hui qualifié de mauvais en raison du dépassement de l'herbicide/biocide terbutryne au-delà de sa Norme de Qualité Environnementale (NQE-MA) dans l'eau sur le point PRE. L'étang du Prévost enregistre d'ailleurs cette année dans les eaux, plusieurs teneurs en produits phytosanitaires les plus élevées de l'ensemble de la campagne 2021 (i-e pour atrazine, diuron ou cybutryne). La cybutryne est également proche de sa NQE dans l'eau : elle la dépasse même sur un réplikat mesuré, mais la moyenne reste toutefois en-deçà. La terbutryne est un herbicide de la famille des triazines, largement utilisé sur les céréales, interdit pour tous usages phytosanitaires depuis le début des années 2000, mais toujours autorisé aujourd'hui pour 3 usages biocides très spécifiques : comme agents protecteur des colles, adhésifs, peintures et

verniss, dans l'industrie du cuir, des fibres, caoutchouc et polymères, et enfin dans la protection des ouvrages de maçonnerie (toitures, dallages, façades, métaux fer forgé...). La cybutryne est un biocide de la même famille, interdit depuis plus récemment (en 2016 par décision de l'Union Européenne, avec probablement un délai pour la déclinaison dans le droit français) et qui était utilisé essentiellement comme peinture anti-salissures (anti-fouling) sur les coques des bateaux. L'origine de ces apports reste toutefois à déterminer. A noter également la concentration en mercure dans le biote de l'étang du Prévost, la plus élevée de l'ensemble de la campagne (MET et MEC confondues), mais en-deçà de la valeur seuil réglementaire. Cette contamination au mercure de cette lagune (probablement ancienne, mais dont l'origine reste à déterminer) avait déjà été soulignée à plusieurs reprises dans le cadre d'études précédentes (RINBIO-ROCCHsed...).

4.2.12 Etang palavasiens ouest (FRDT11c)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT11c
<i>Physico-chimie</i>		Bon
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Bon
	Macrophytes	Moyen
<i>Chimie</i>		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau des Palavasiens ouest en 2021 est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimique et macrophyte. Il s'améliore d'une classe de qualité pour le paramètre phytoplanctonique. Cette amélioration s'observe sur la métrique abondance de l'indicateur phytoplancton.

Deux points permettent de définir l'état chimique de cette masse d'eau, les points étang de Vic (VIC) et étang de la Peyrade (PEY). L'état chimique est bon cette année pour cette masse d'eau. Il n'avait pas fait l'objet d'une évaluation en 2018. A noter toutefois que le point étang de La Peyrade enregistre : 1) les teneurs en plomb les plus fortes de l'ensemble de la campagne (MET et MEC confondues) dans le biote (env 800 µg/kg pf) et dans l'eau (416 ng/L), 2) les teneurs en cadmium dissous également les plus fortes (59,8 ng/L). A l'inverse du plomb, les niveaux de cadmium dans le biote restent faibles en comparaison des autres masses d'eau, 3) les teneurs en HAPs (anthracène, fluoranthène et benzo-a-pyrène) et PCBs et dioxines dans le biote les plus fortes de l'ensemble de la campagne (MET+MEC). Toutes ces teneurs restent toutefois systématiquement en-deçà des valeurs seuils réglementaires. Ces poly-contaminations métalliques et organiques sont à relier à la forte contamination sédimentaire historique de cette lagune, préalablement mise en évidence dans le cadre du réseau de surveillance ROCCH sédiments (Grouhel et al, 2017³³), et dont l'origine est probablement l'activité historique de raffinage du pétrole réalisée à proximité, et/ou son activité de stockage.

³³ Grouhel A., Chiffolleau J.-F., Crochet S., Ouisse V., Galgani F., Munaron D. (2018). Contamination chimique des sédiments des lagunes méditerranéennes françaises - Bilan de la Campagne ROCCHSED 2017. RST-RBE-BE-2018-01. <https://doi.org/10.13155/57885>

4.2.13 Etang du Ponant (FRDT12)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT12
<i>Physico-chimie</i>		Moyen
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Médiocre
	Macrophytes	Médiocre
<i>Chimie</i>		Bon
		niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau du Ponant est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimique et phytoplanctonique. En revanche l'état des macrophytes est déclassé, passant d'un état moyen en 2018 à un état médiocre en 2021. Cette dégradation s'observe à la fois sur la métrique composition traduisant une diminution du recouvrement relatif en espèces de référence sur la lagune et sur la métrique abondance, traduisant une diminution du recouvrement végétal sur la lagune.

Faisant partie du contrôle opérationnel, il s'agit de la première campagne où cette masse d'eau poly-eu-haline fait l'objet d'un suivi complet des substances chimiques prioritaires (à la fois dans le biote et l'eau) dans le cadre de la DCE. Son état chimique est considéré comme bon.

4.2.14 Complexe Vaccarès (FRDT14a)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT14a
<i>Physico-chimie</i>		Médiocre
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Bon
	Macrophytes	Mauvais
<i>Chimie</i>		Bon
		niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de Vaccarès diminue d'une classe de qualité pour le compartiment physico-chimique et plus particulièrement en ce qui concerne les concentrations en NID et NT qui augmentent entre 2019 et 2021 avec des valeurs passant respectivement de 14,4 µmol/L et 84,8 µmol/L à 19,1 µmol/L et 105,5 µmol/L. De la même manière cette masse d'eau de transition diminue d'une classe de qualité pour le compartiment macrophytes passant d'un état médiocre en 2018 à un état mauvais en 2021. Cette dégradation s'observe sur la métrique composition traduisant une diminution du recouvrement relatif en espèces de référence sur la lagune. En revanche l'état du phytoplancton reste stable entre 2019 et 2021 en se maintenant en bon état.

Comme en 2015 et 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon cette année. Cette lagune avait été précédemment déclassée par le cuivre et le lindane dissous au cours du suivi PEPSLAG, réalisé en 2010 (Munaron et al, 2013). Par ailleurs, elle enregistre au cours de cette campagne 2021, la plus forte teneur en nickel dans le biote de l'ensemble des masses d'eau suivies (MET+MEC) et l'une des plus fortes dans l'eau (nickel dissous). Ces valeurs restent toutefois inférieures à leurs valeurs seuils réglementaires.

4.2.15 Grand étang de Berre (FRDT15a)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT15a	
Physico-chimie		Très bon	
Biologie	Phytoplancton	Bon	
	Macrophytes	Médiocre	
Chimie		Bon	niveau de confiance faible*
	Biote	☺	
	Eau	☺	

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de Berre s'améliore par rapport à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimique et phytoplanctonique et reste stable en ce qui concerne l'état des macrophytes.

Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon vis-à-vis des substances prioritaires de la DCE.

4.2.16 Etang de Berre - Vaïne (FRDT15b)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT15b	
Physico-chimie		Bon	
Biologie	Phytoplancton	Bon	
	Macrophytes	Moyen	

L'état de la masse d'eau de Vaïne s'améliore en 2021 par rapport à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour l'ensemble des paramètres évalués.

4.2.17 Etang de Berre - Bolmon (FRDT15c)

Classes d'état de la masse d'eau		FRDT15c	
Chimie		Bon	niveau de confiance faible*
	Biote**		
	Eau	☺	

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

** non évalué

Faisant partie du contrôle opérationnel, c'est la première fois que cette masse d'eau est diagnostiquée pour le paramètre « chimie dans l'eau » dans le cadre de la DCE. Son état est qualifié de bon vis-à-vis des substances prioritaires hydrophiles.

4.2.18 Delta du Rhône (FRDT21)

Classes d'état de la masse d'eau FRDT21		
Biologie	Phytoplancton	Très bon
Chimie		Bon
		niveau de confiance faible*
	Biote	😊

*selon Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau FRDT21 est identique à celui des précédentes campagnes DCE 2015 et 2018 pour les paramètres chimie et phytoplancton.

4.2.19 Etang de Biguglia (FRET01)

Classes d'état de la masse d'eau FRET01		
Physico-chimie		Bon
Biologie	Phytoplancton	Moyen
	Macrophytes	Moyen
Chimie		Bon
		niveau de confiance faible*
	Biote**	
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

** non évalué

L'état de la masse d'eau de Biguglia est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les paramètres physico-chimiques et le compartiment macrophytes. En revanche l'état du compartiment phytoplancton s'améliore passant de médiocre à moyen.

Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon vis-à-vis des substances prioritaires dissoutes de la DCE.

4.2.20 Etang de Diana (FRET02)

Classes d'état de la masse d'eau		FRET02
<i>Physico-chimie</i>		Très bon
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Bon
	Macrophytes	Moyen
<i>Chimie</i>		Bon niveau de confiance faible*
	Biote	😊
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de Diana est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour les compartiments physico-chimique et phytoplanctonique. En revanche l'état du compartiment macrophytes diminue d'une classe de qualité, passant de bon à moyen. Cette dégradation s'observe à la fois sur la métrique composition traduisant une diminution du recouvrement relatif en espèces de référence sur la lagune et sur la métrique abondance, traduisant une diminution du recouvrement végétal sur la lagune.

Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon vis-à-vis des substances prioritaires de la DCE.

4.2.21 Etang d'Urbino (FRET03)

Classes d'état de la masse d'eau		FRET03
<i>Physico-chimie</i>		Très bon
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Très bon
	Macrophytes	Moyen
<i>Chimie</i>		Bon niveau de confiance faible*
	Biote**	
	Eau	😊

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

** Sans résultats suite à la perte des poches de moules

L'état de la masse d'eau d'Urbino est identique à celui du précédent état des lieux DCE 2018 pour le compartiment physico-chimique et phytoplanctonique. En revanche, l'état du compartiment macrophytes passe de bon à moyen. Cette dégradation s'observe sur la métrique composition traduisant une diminution du recouvrement relatif en espèces de référence sur la lagune.

Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon vis-à-vis des substances prioritaires de la DCE.

4.2.22 Etang de Palu (FRET04)

Classes d'état de la masse d'eau		FRET04
<i>Physico-chimie</i>		Bon
<i>Biologie</i>	Phytoplancton	Moyen
	Macrophytes	Moyen
<i>Chimie</i>		Bon
		niveau de confiance faible*
	Biote	☺
	Eau	☺

* Selon arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 11

L'état de la masse d'eau de Palu est identique à celui de la précédente campagne DCE pour le compartiment physico-chimique. Le compartiment phytoplancton s'améliore d'une classe de qualité par rapport au dernier suivi réalisé. En revanche, l'état du compartiment macrophytes passe de bon à moyen. Cette dégradation s'observe sur la métrique composition traduisant une diminution du recouvrement relatif en espèces de référence sur la lagune.

Comme en 2018, l'état chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon vis-à-vis des substances prioritaires de la DCE.

5 Synthèse cartographique

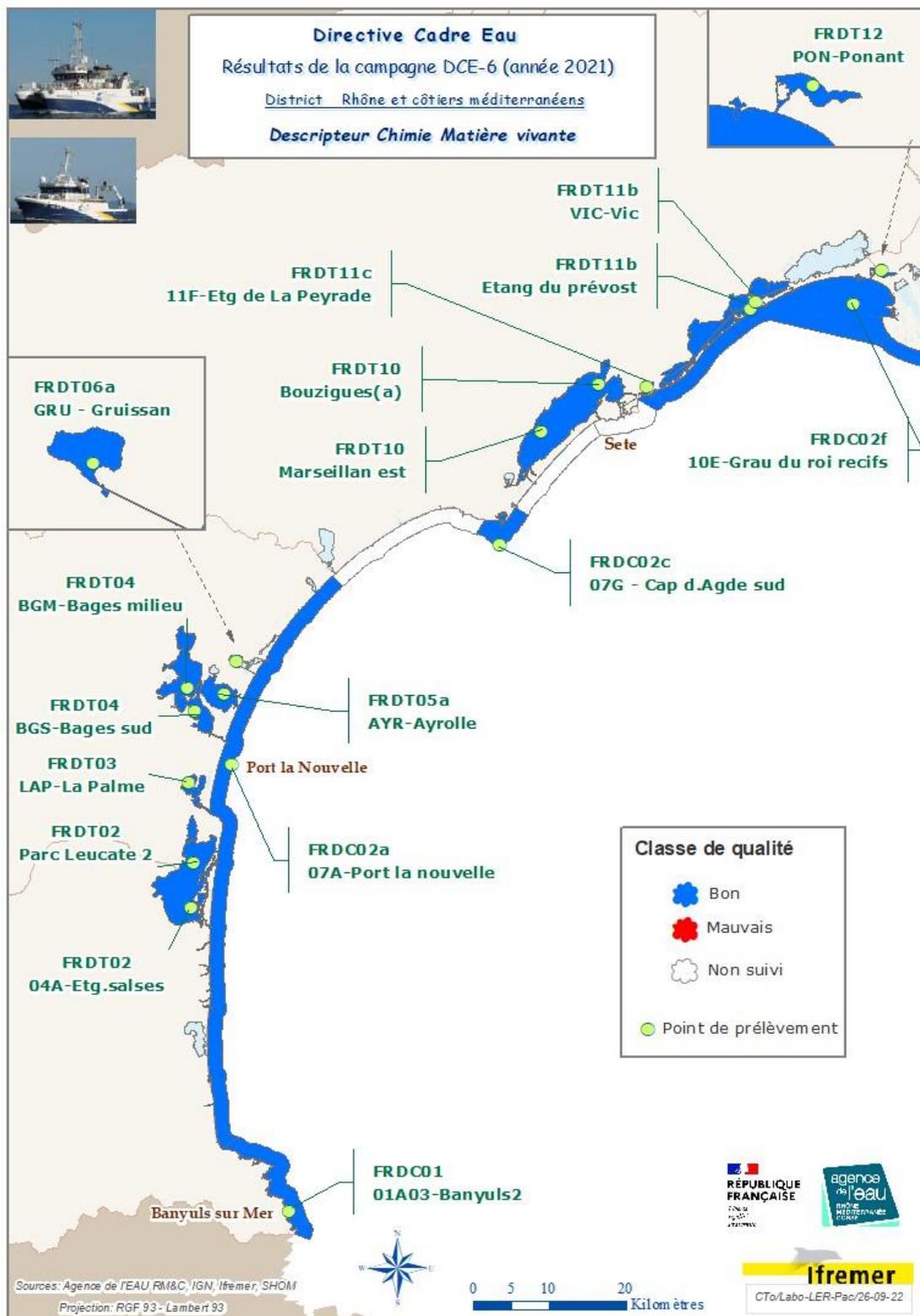
Le Tableau 21 présente le bilan de l'état des masses d'eau côtières de transition des deux districts Rhône Côtier et Corse. Les représentations cartographiques synthétisent l'état des lieux des paramètres biologiques et chimiques.

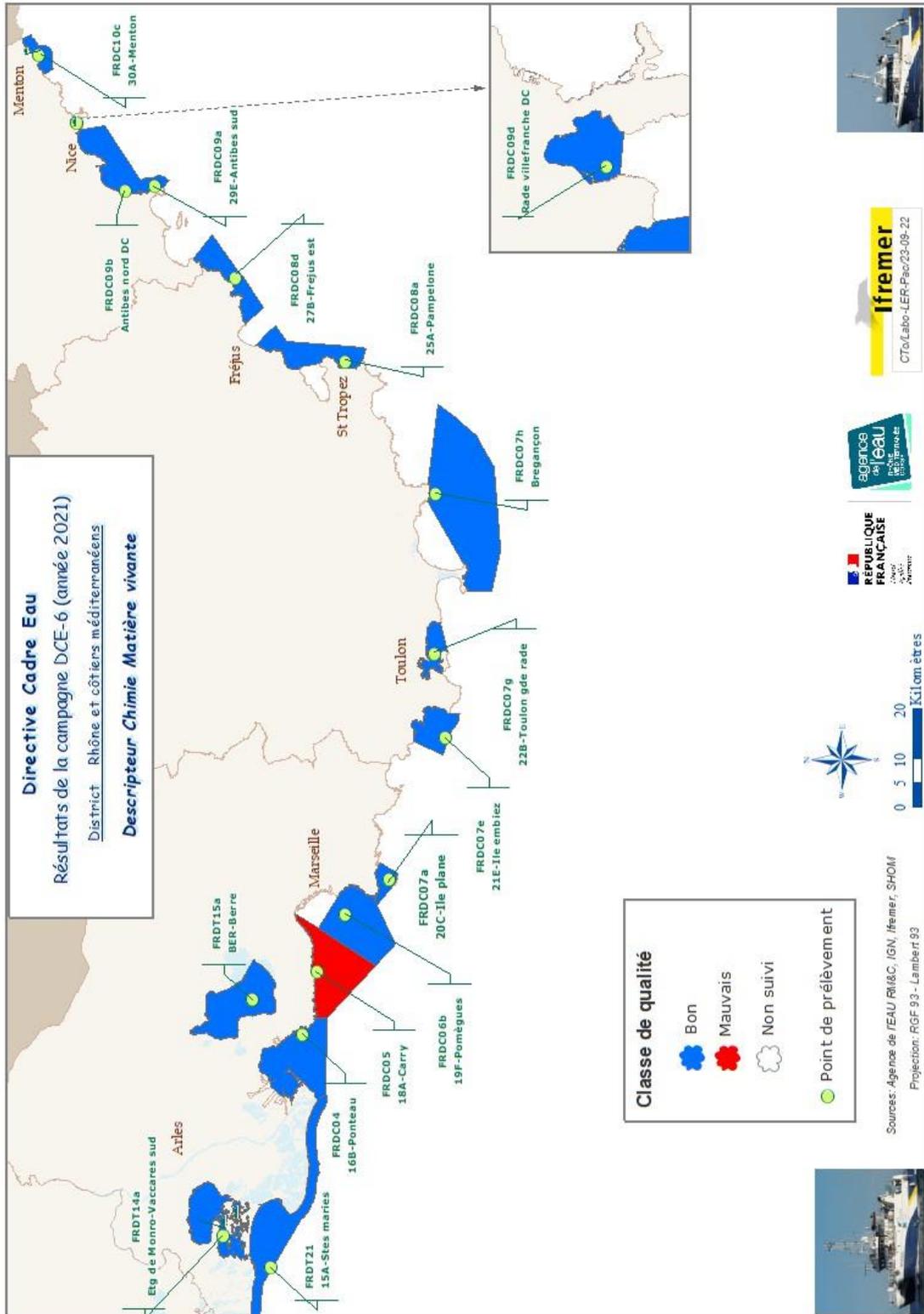
Tableau 21. Résultats synthétiques de la campagne de surveillance 2021

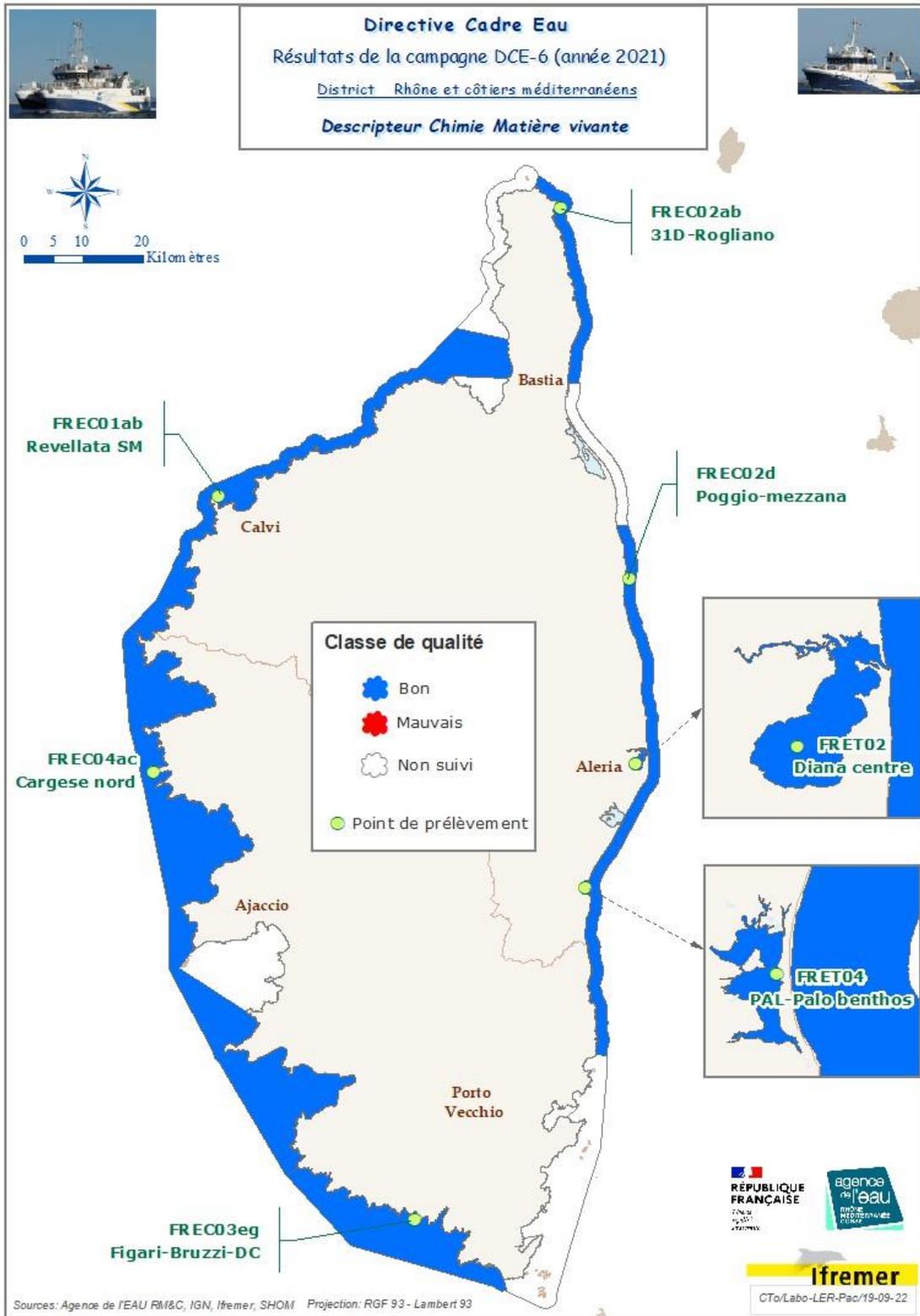
Type	Masse d'eau				Biologie			Chimie	
	Code	Nom	Typologie	Type de contrôle	Physico-chimie	Phyto-plancton	Macrophytes	Eau	Biote
MEC Rhône-Méditerranée	FRDC01	Frontière espagnole – Racou plage	C18	CS/CO					Bon
	FRDC02a	Racou plage – Embouchure de l'Aude	C19	CS	Très bon	Très bon			Bon
	FRDC02c	Cap d'Agde	C19	CS					Bon
	FRDC02e	Sète – Frontignan	C19	CO	Très bon	Très bon			
	FRDC02f	Frontignan – Pointe de l'Espiguette	C19	CS/CO					Bon
	FRDC04	Golfe de Fos	C20	CS/CO	Très bon	Bon			Bon
	FRDC05	Côte Bleue	C21	CS					Mauvais
	FRDC06b	Pointe d'Endoume – Cap Croisette et Iles du Frioul	C20	CS					Bon
	FRDC07a	Iles de Marseille hors Frioul	C22	CS/CO					Bon
	FRDC07b	Cap croisette – Bec de l'Aigle	C22	CS					*
	FRDC07e	Ilot Pierreplane – Pointe du Gaou	C22	CS					Bon
	FRDC07g	Cap Cepet – Cap de Carqueiranne	C22	CS/CO	Très bon	Très bon			Bon
	FRDC07h	Iles du Soleil	C22	CS	Très bon	Très bon			Bon
	FRDC08a	Cap Camarat – Ouest Fréjus	C24	CS					Bon
	FRDC08d	Saint-Raphaël – Pointe de la Galère	C24	CS					Bon
	FRDC09a	Cap d'Antibes – Sud port Antibes	C25	CS					Bon
	FRDC09b	Port Antibes – Port de commerce de Nice	C25	CS/CO					Bon
FRDC09d	Rade de Villefranche	C25	CS/CO	Très bon	**			Bon	
FRDC10c	Monte Carlo – Frontière italienne	C24	CS					Bon	
MEC Corse	FREC01a	Pointe Palazzu – Sud Nonza	C23	CS	Très bon	Très bon			Bon
	FREC02a	Cap Est de la Corse	C26	CS					Bon
	FREC02c	Littoral Bastiais	C26	CO	Très bon	Très bon			
	FREC02d	Plaine Orientale	C26	CS					Bon
	FREC03e	Littoral Sud Ouest de la Corse	C18	CS					Bon
FREC04a	Pointe Senetosa – Pointe Palazzu	C24	CS					Bon	
MET Rhône-Méditerranée	FRDT01	Étang de Canet	T10	CO	Mauvais	Médiocre	Mauvais	Bon	
	FRDT02	Étang de Salses-Leucate	T10	CS/CO	Très bon	Très bon	Bon	Bon	Bon
	FRDT03	Étang de la Palme	T10	CS/CO	Médiocre	Très bon	Bon	Bon	Bon
	FRDT04	Complexe du Narbonnais Bages-Sigean	T10	CS/CO	Très bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	FRDT05a	Complexe du Narbonnais Ayrolle	T10		Très bon	Très bon		Bon	Bon
	FRDT05b	Complexe du Narbonnais Campagnol	T10	CO				Bon	
	FRDT06a	Complexe du Narbonnais Gruissan	T10	CS/CO	Très bon	Très bon	Moyen	Bon	Bon
	FRDT09	Étang du Grand Bagnas	T10	CS/CO				Bon	
	FRDT10	Étang de Thau	T10	CS/CO	Très bon	Très bon	Moyen	Bon	Bon
	FRDT11a	Étang de l'Or	T10	CS/CO	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon	
	FRDT11b	Étangs Palavasiens est	T10	CS/CO	Moyen	Mauvais	Médiocre	Mauvais	Bon
	FRDT11c	Étangs Palavasiens ouest	T10	CO	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon
	FRDT12	Étang du Ponant	T10	CO	Moyen	Médiocre	Médiocre	Bon	Bon
	FRDT14a	Camargue Complexe Vaccarès	T10	CS/CO	Médiocre	Bon	Mauvais	Bon	Bon
	FRDT15a	Étang de Berre Grand étang	T10	CS/CO	Très bon	Bon	Médiocre	Bon	Bon
	FRDT15b	Étang de Berre Vaïne	T10	CS/CO	Bon	Bon	Moyen		
FRDT15c	Étang de Berre Bolmon	T10	CO				Bon		
FRDT21	Delta du Rhône	T12	CS/CO		Très bon			Bon	
MET Corse	FRET01	Étang de Biguglia	T10	CS/CO	Bon	Moyen	Moyen	Bon	
	FRET02	Étang de Diana	T10	CS/CO	Très bon	Bon	Moyen	Bon	Bon
	FRET03	Étang d'Urbino	T10	CS/CO	Très bon	Très bon	Moyen	Bon	*
	FRET04	Étang de Palu	T10	CS/CO	Bon	Moyen	Moyen	Bon	Bon

5.1 Etat chimique

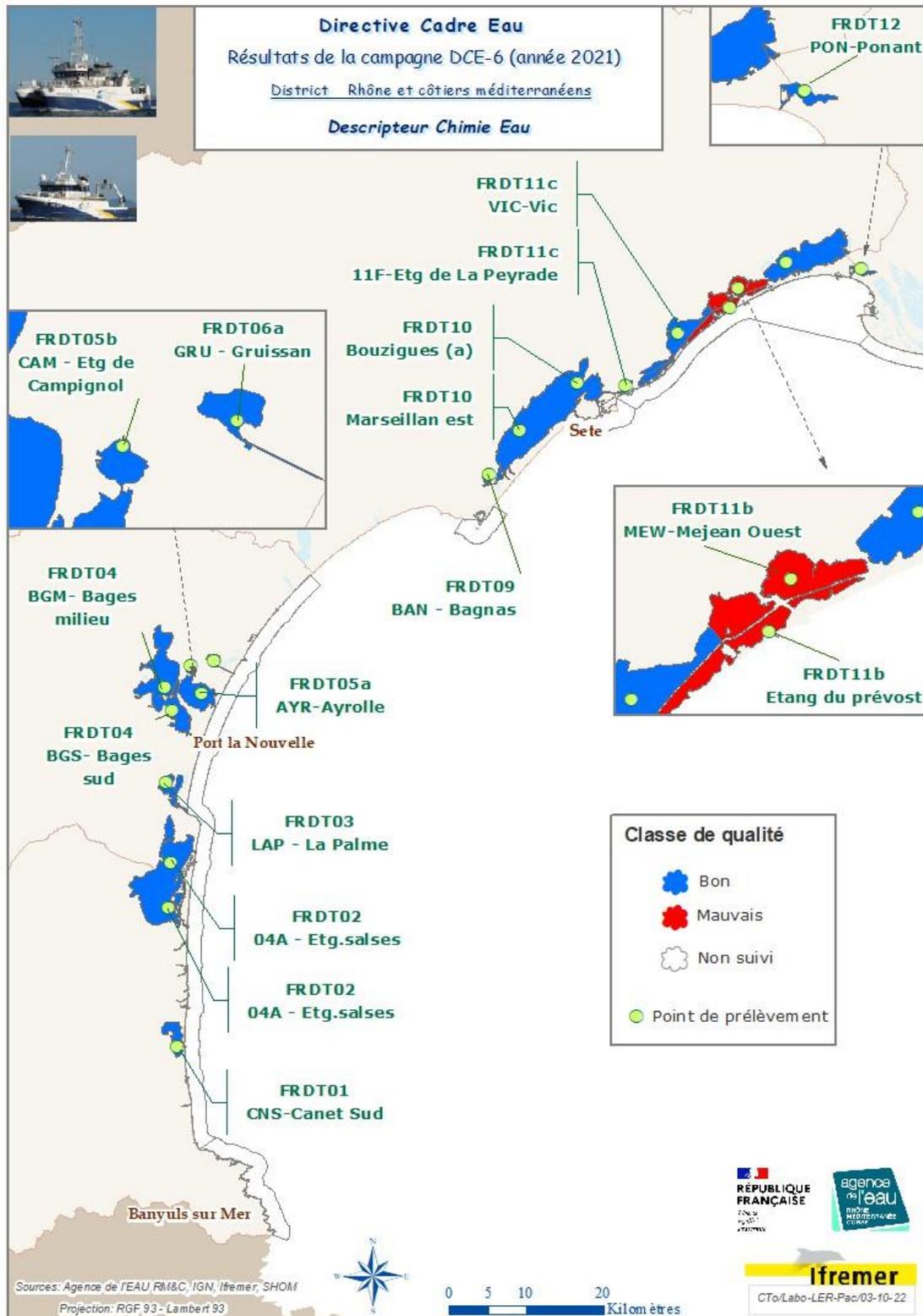
5.1.1 Suivi dans le biote

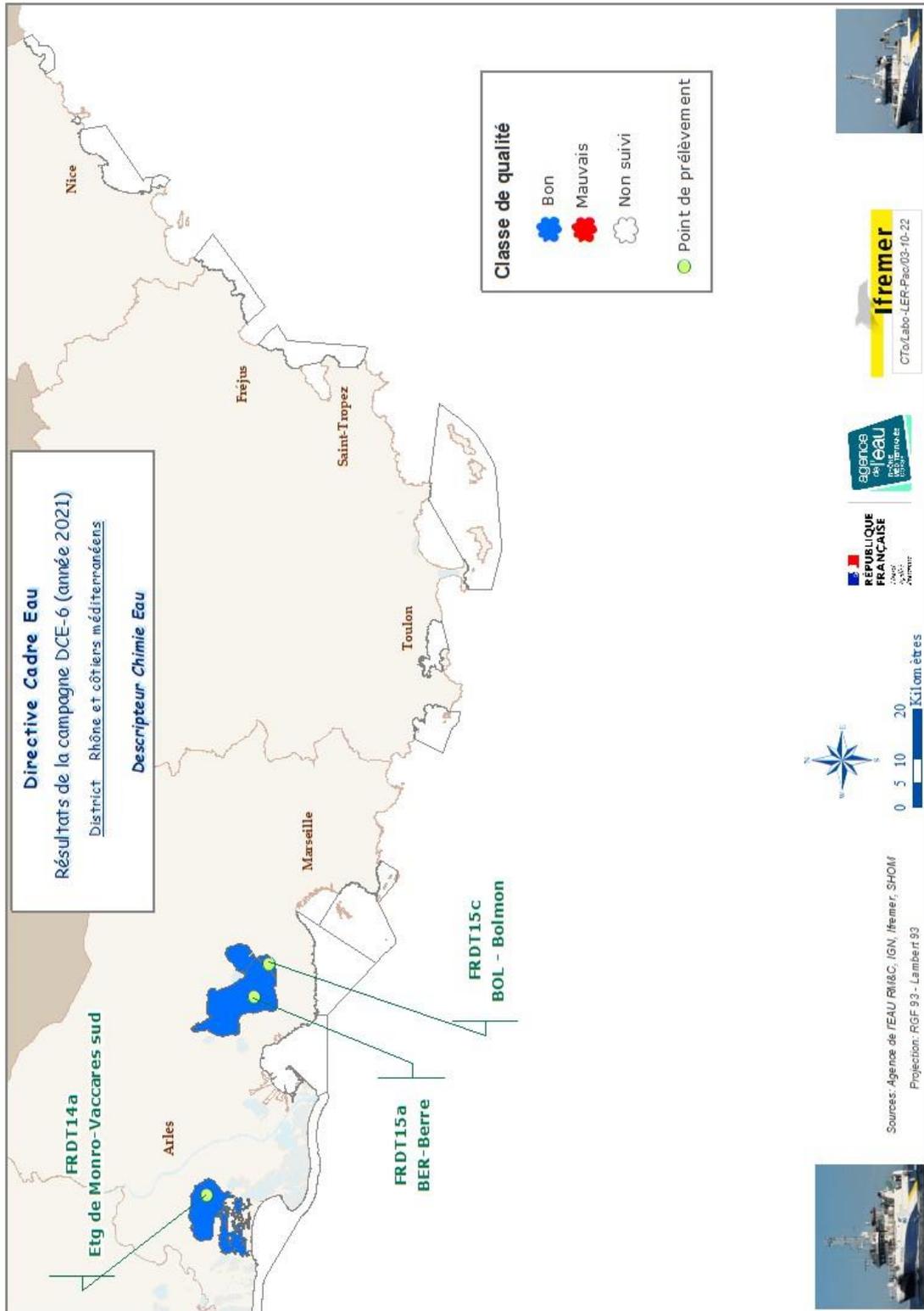


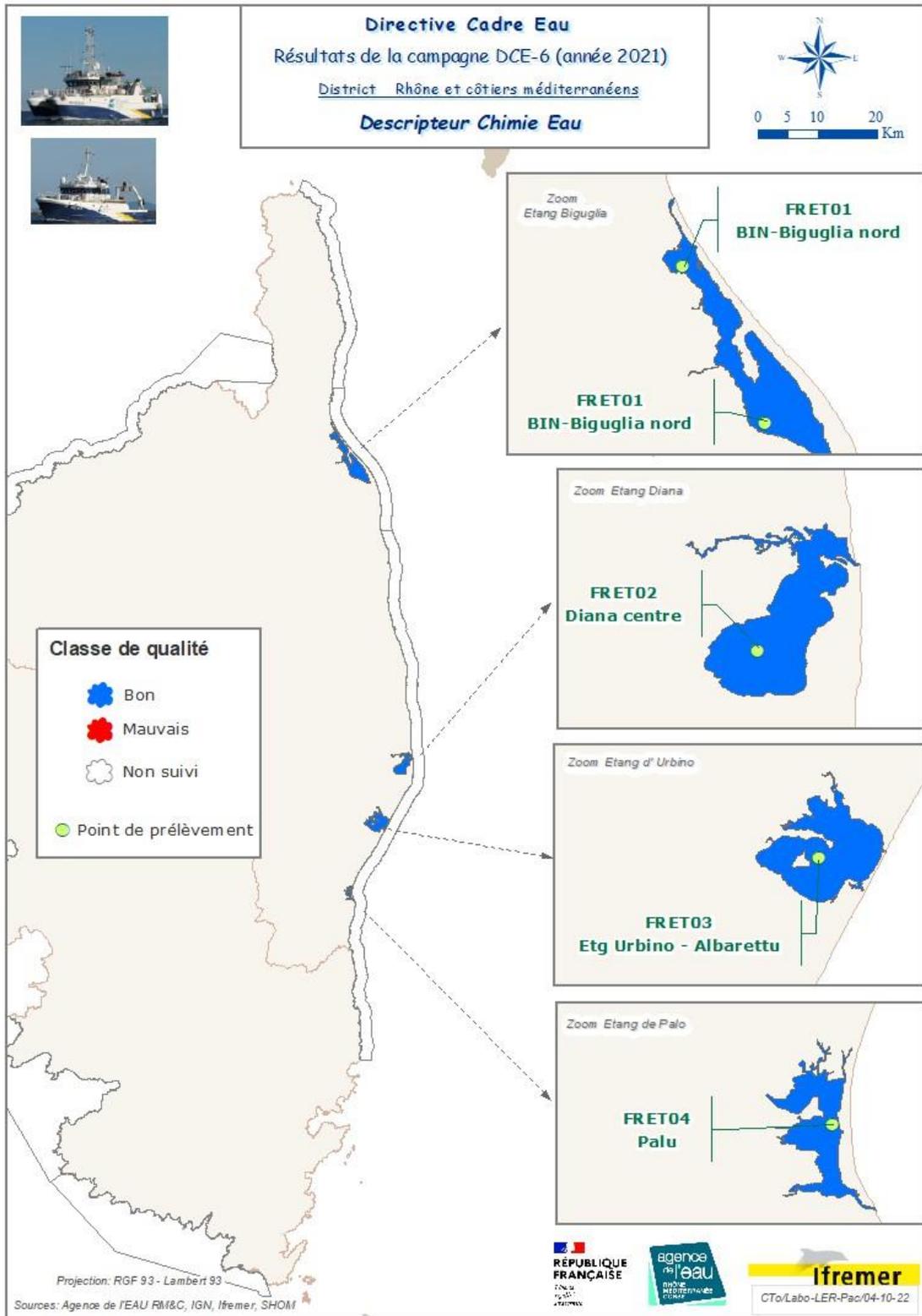




5.1.2 Suivi dans l'eau



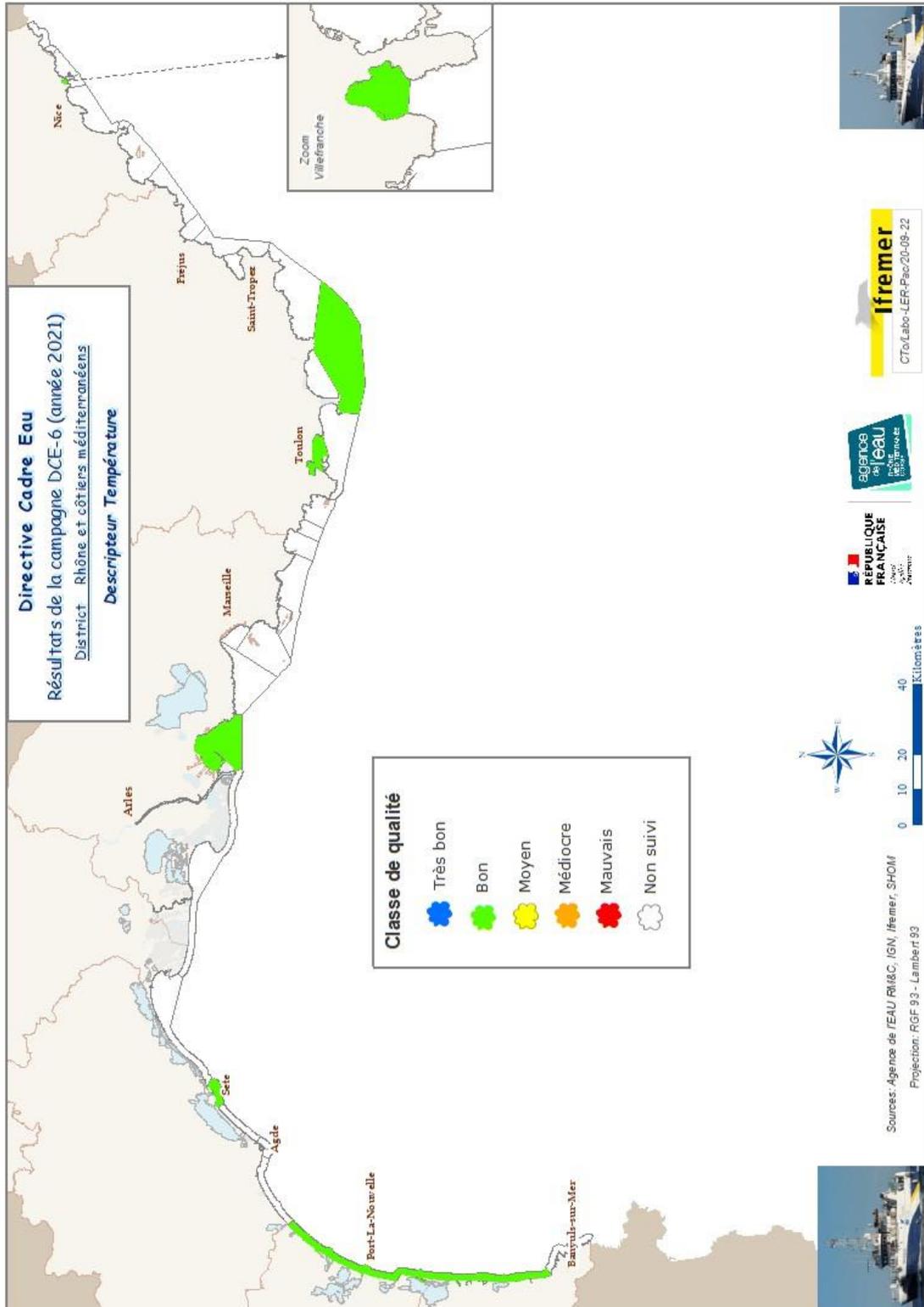


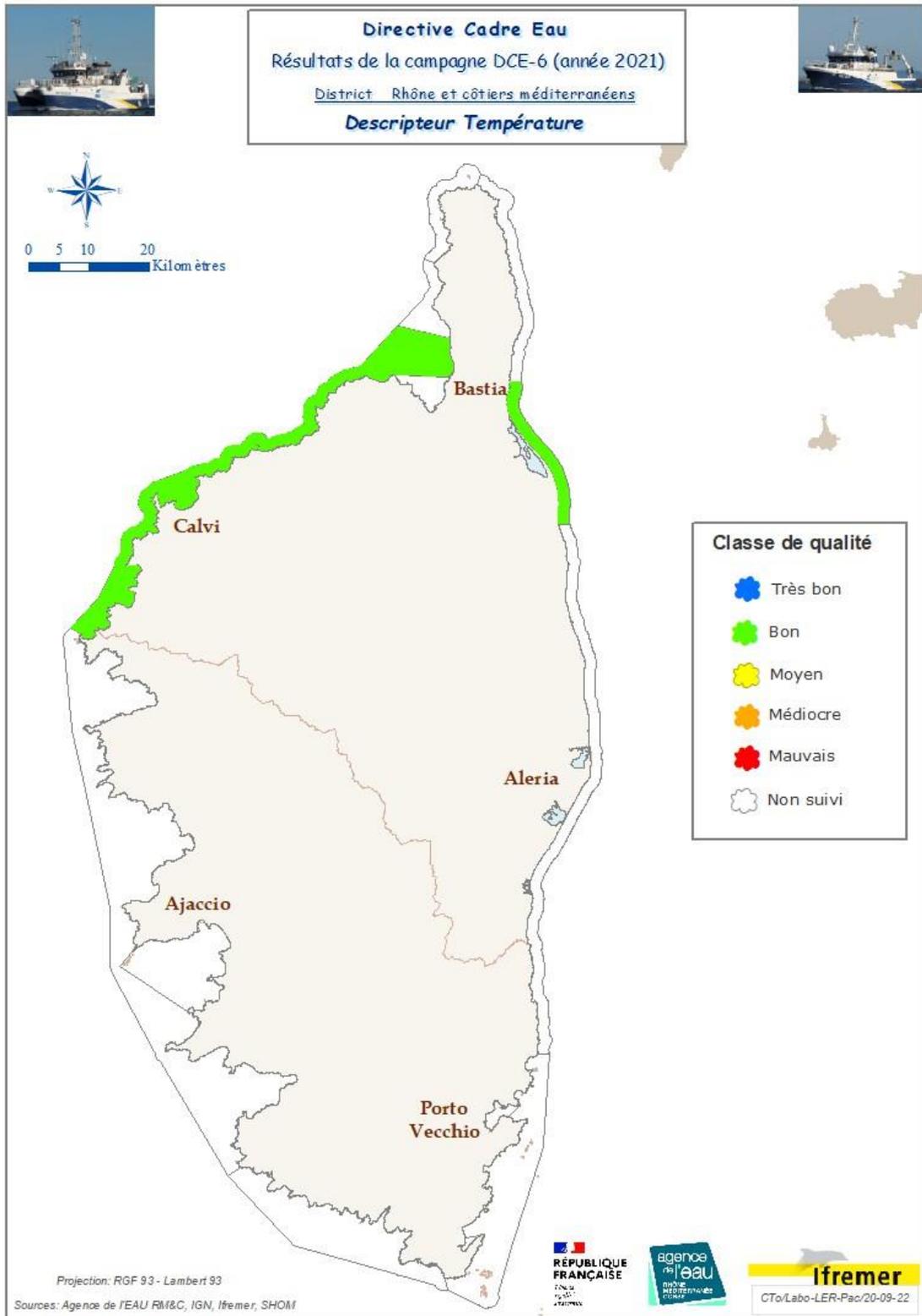


5.2 Etat écologique

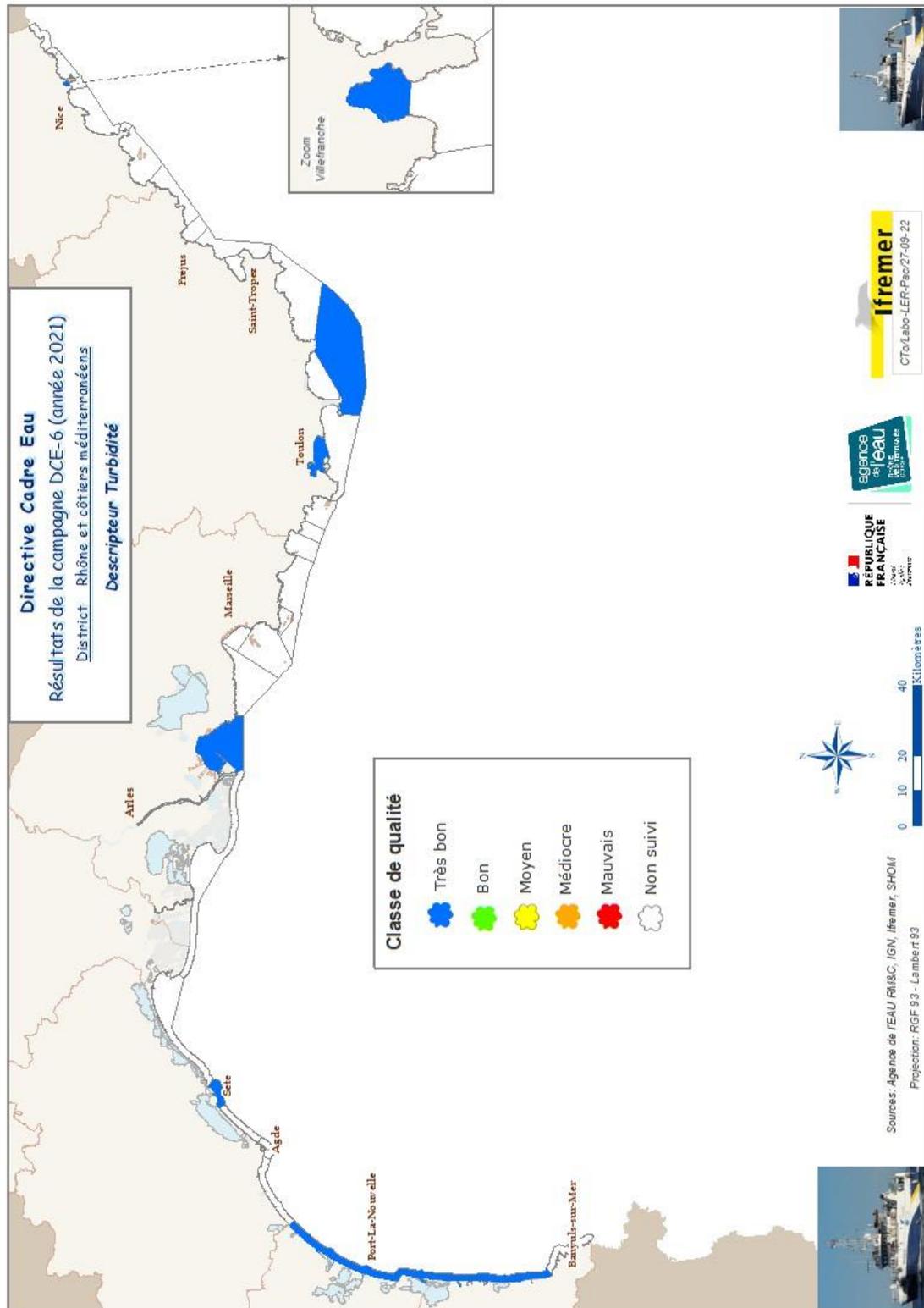
5.2.1 Paramètres physico-chimiques

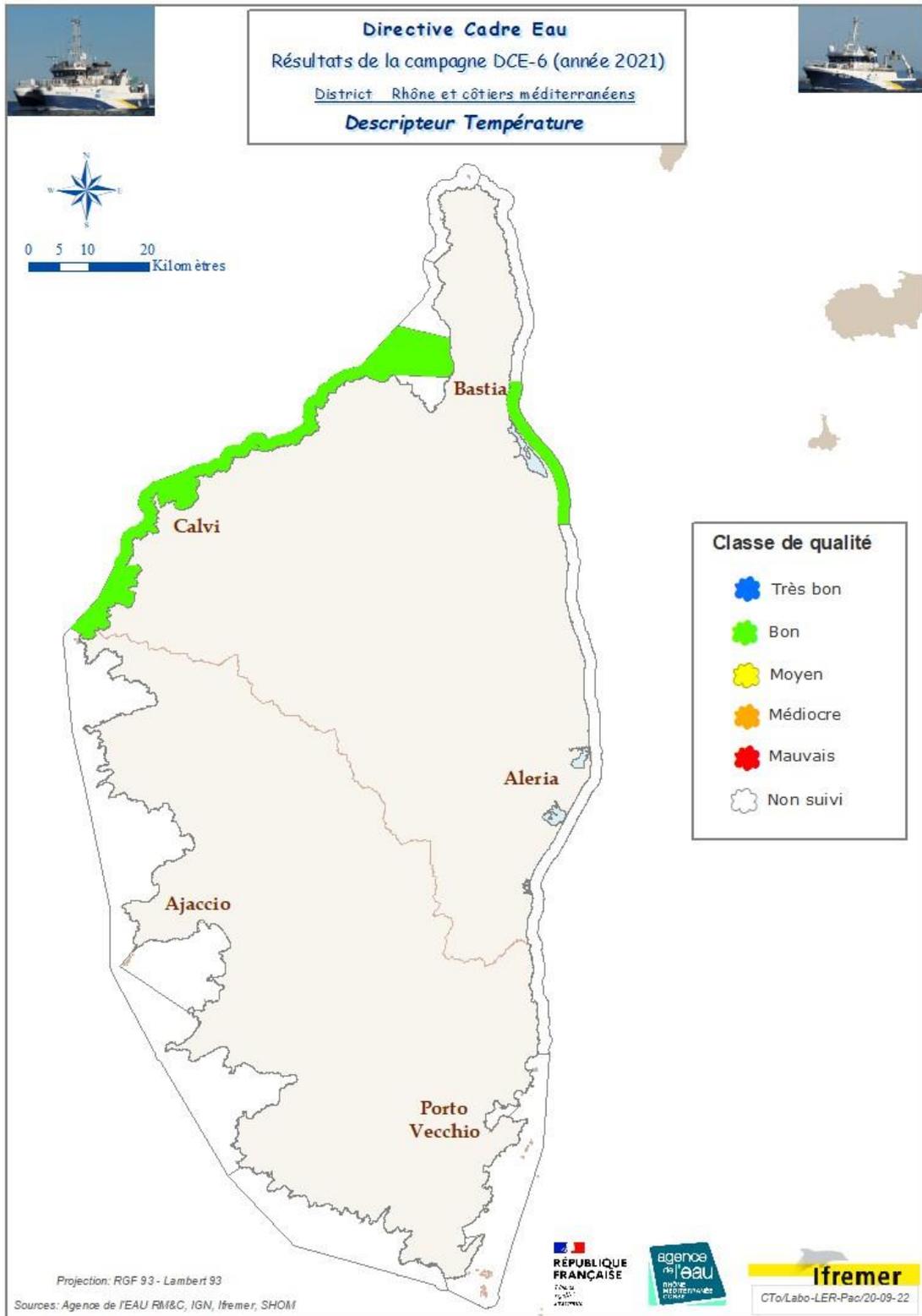
5.2.1.1 Température



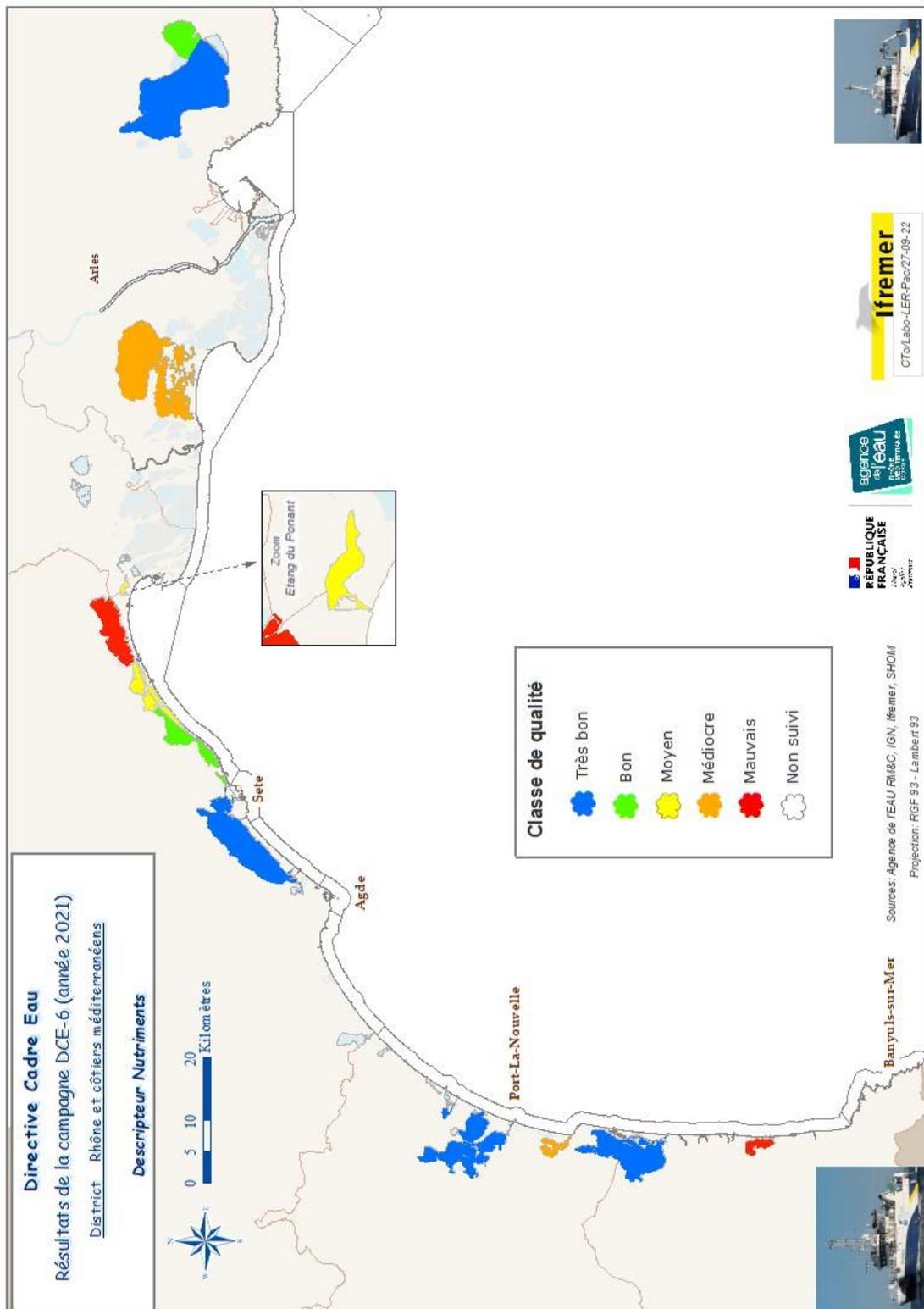


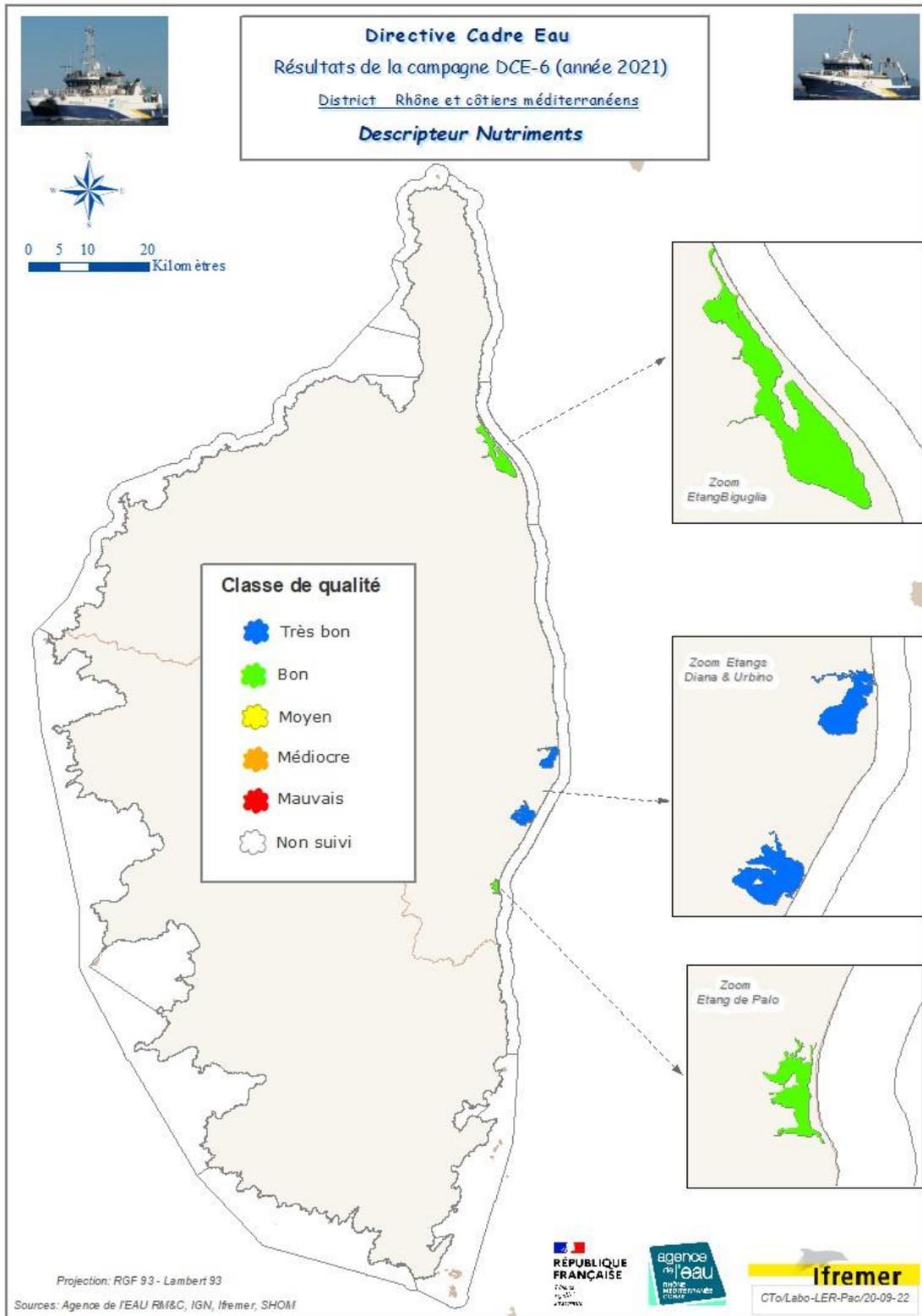
5.2.1.2 Turbidité



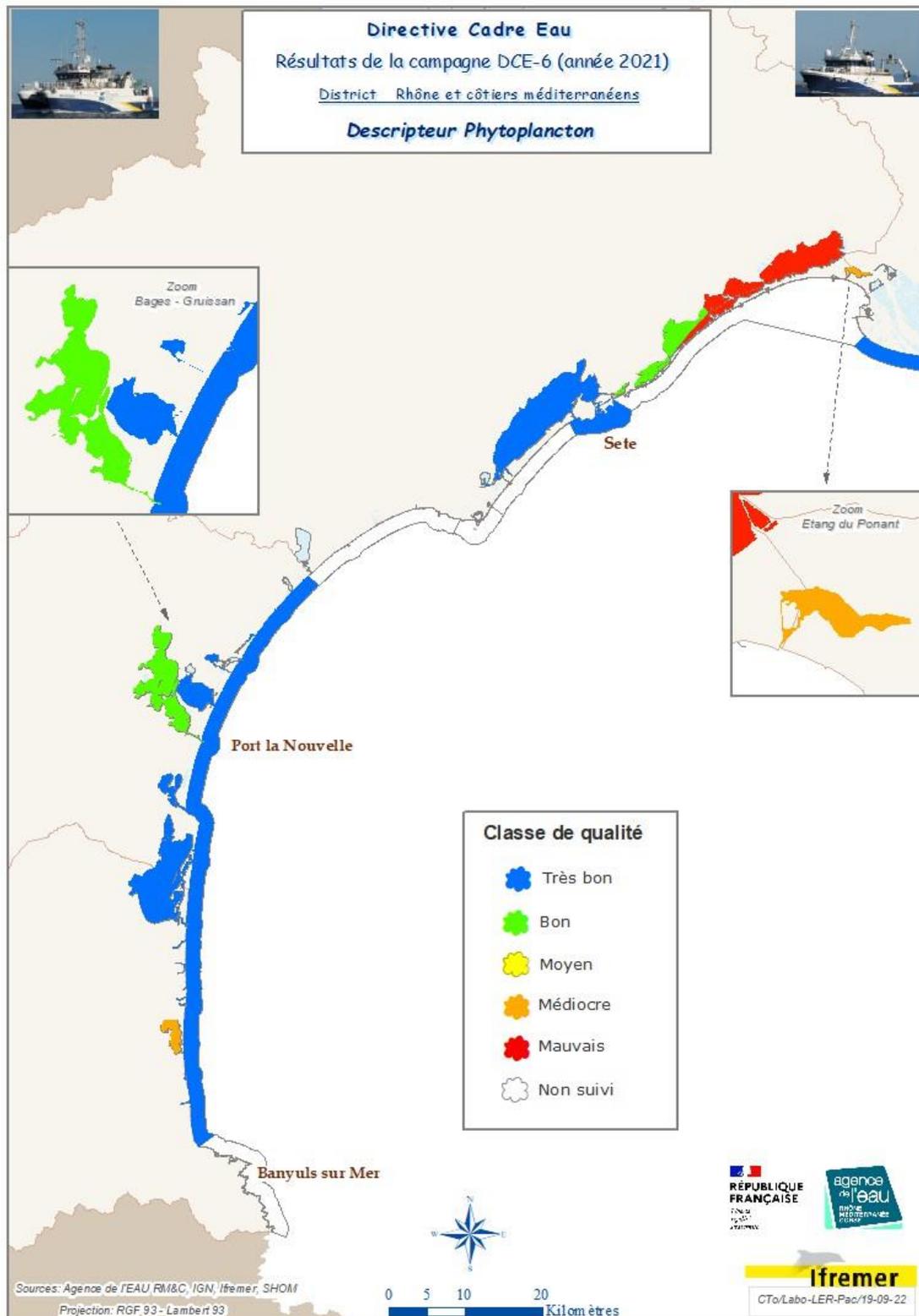


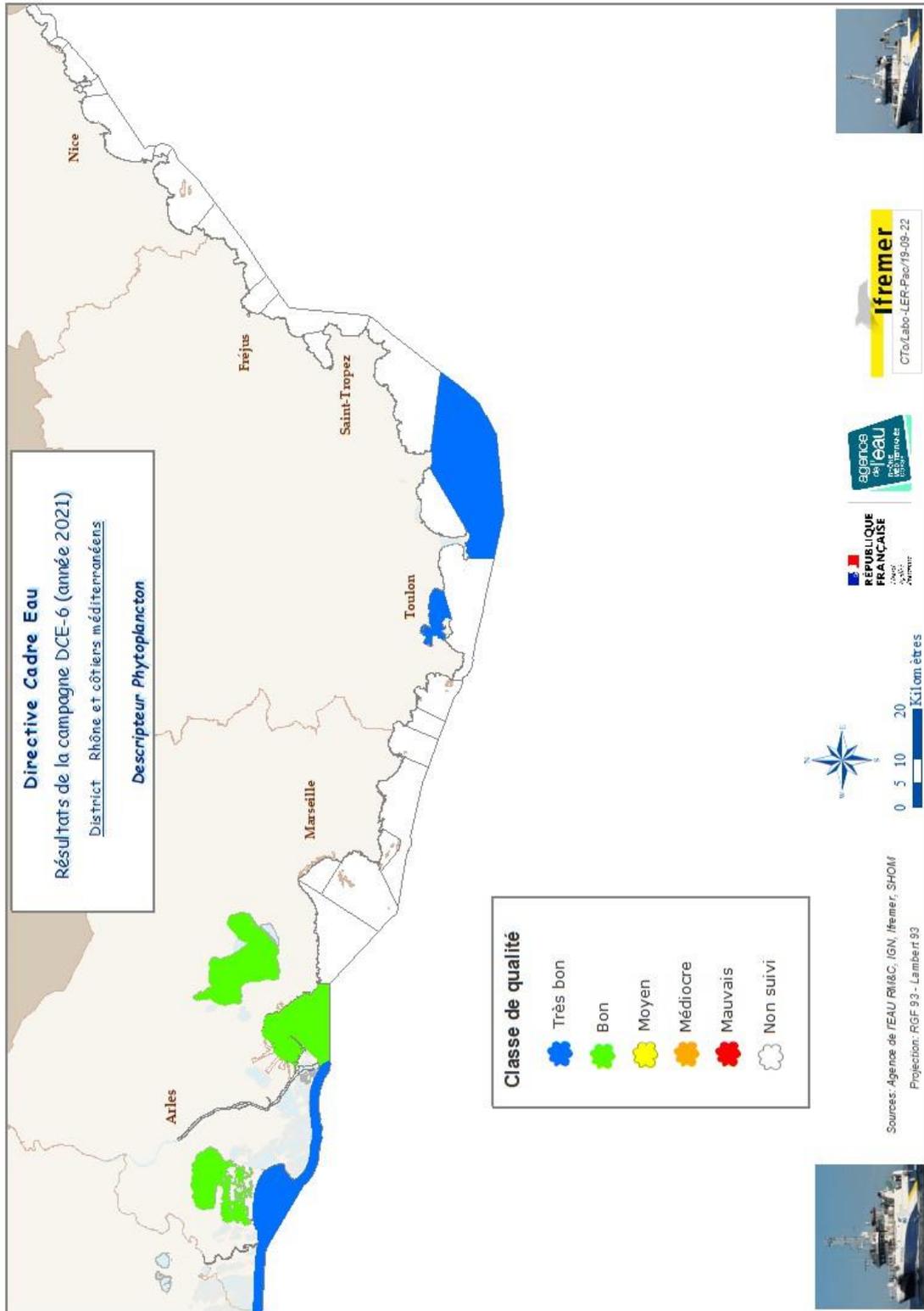
5.2.1.3 Nutriments

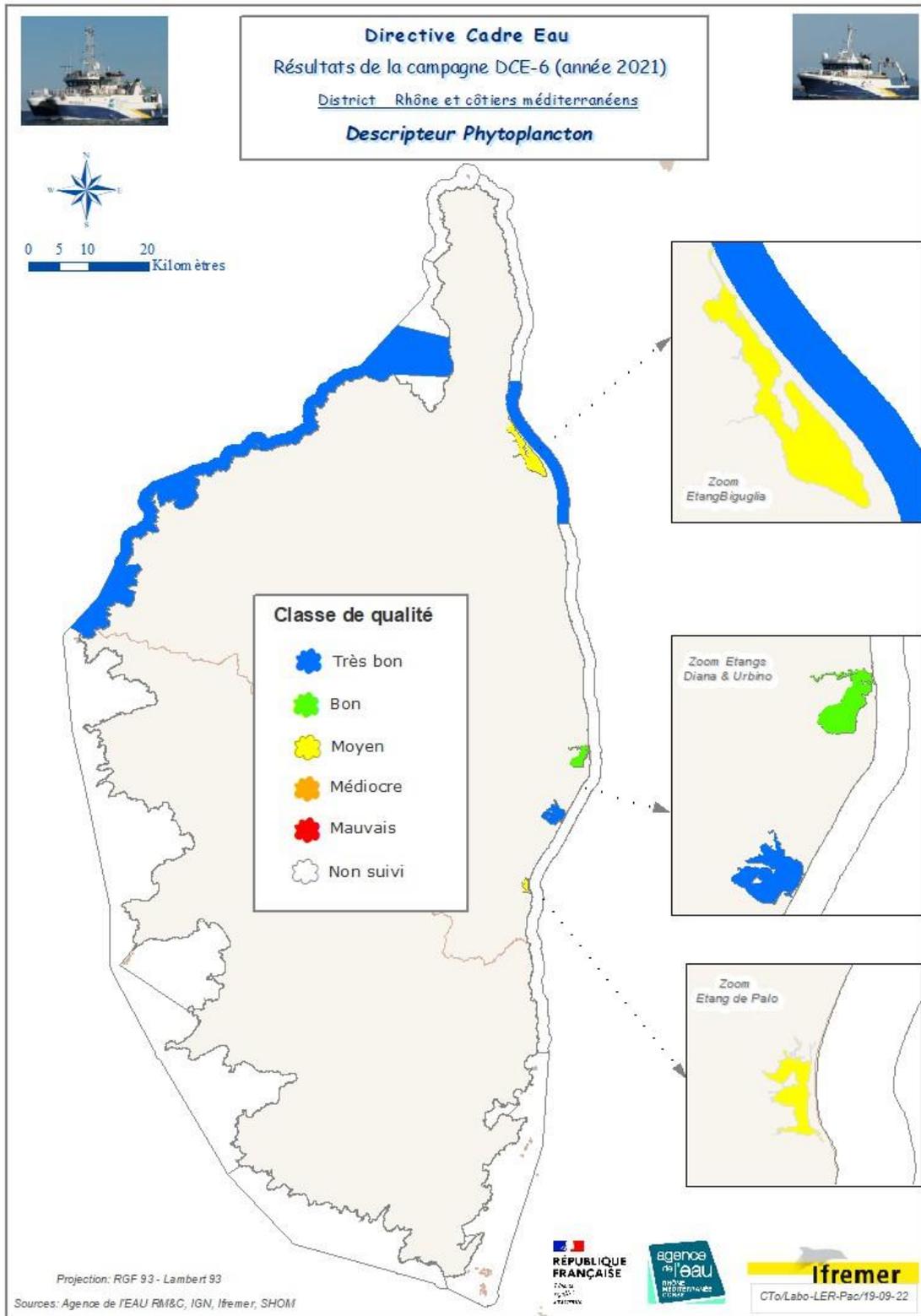




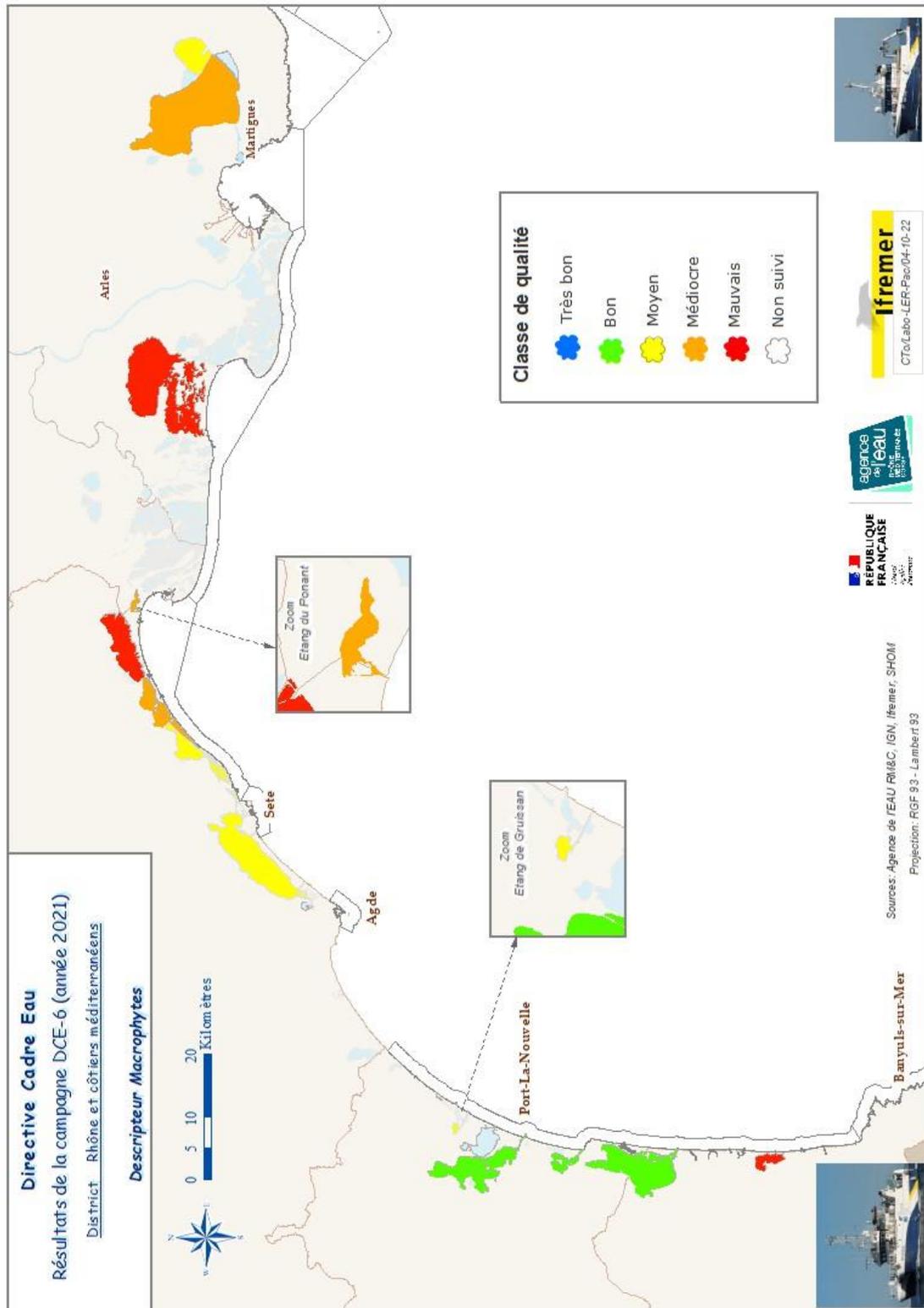
5.2.2 Phytoplancton

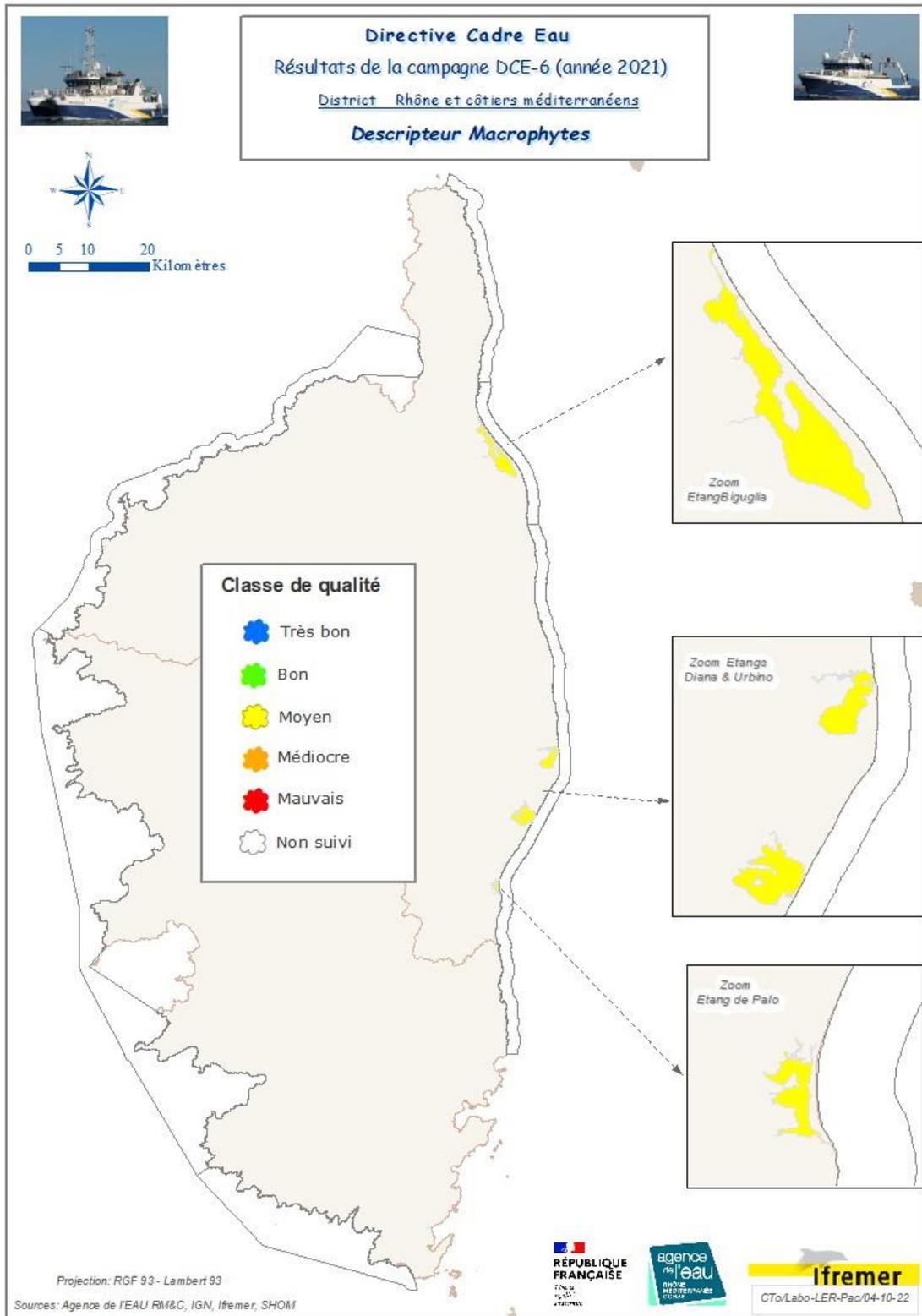






5.2.3 Macrophytes





6 Perspectives

La campagne DCE 2021 des descripteurs opérés par IFREMER a permis :

- d'affiner l'état des lieux chimique des masses d'eau grâce à la consolidation des valeurs guides pour l'élément de qualité « chimie biote » ;
- de poursuivre le suivi des changements d'état écologique à partir des éléments de qualité physicochimies, phytoplancton et macrophytes.

Le programme de suivi de l'état écologique des masses d'eau de transition est défini en partenariat avec l'AERMC dans le cadre du projet DCElag, qui est en cours d'élaboration pour la période 2023-2024.

Nous rappelons que les résultats présentés dans ce rapport viennent contribuer à l'évaluation du bon état du bassin Rhône Méditerranée Corse, qui sera réalisé par l'agence de l'Eau et qui tient compte de descripteurs complémentaires (posidonie, macroalgues, benthos de substrats meubles, hydromorphologie) opérés par Andromède océanologie, l'institut Méditerranéen d'Océanologie, STARESO et l'université de Nice).

7 Annexes

7.1 Substances pertinentes recherchées dans les MET à l'aide d'EPI

Tableau 22. Résultats des dosages de substances pertinentes réalisés à partir des mesures par EPI sur les MET dans le cadre de cette campagne

I/LQ (ng/L)	Substances pertinentes dans les eaux littorales* : mesurées par POCIS (ng.L ⁻¹)													mesurées par DGT		
	carbendazime	métolachlore	métolachlore ESA	métolachlore OVA	propyzamide	acétochlore	DEA	DIA	Diméthoate	Linuron	Terbuthylazine	Co (ng.L ⁻¹)	Fe (µg.L ⁻¹)	ETM		
FRDT01	0.32	0.03	0.75	0.42	0.03	0.05	0.71	0.33	0.02	0.15	0.05	non calculé	153	4.0		
FRDT02												48	49	2.3		
FRDT03	1.2	0.3	<li	1.0	<li	<li	<li	<li	<li	<li	0.13	82	49	1.3		
FRDT04	4.1	2.6	<li	3.4	0.40	<li	<li	<li	<li	<li	0.83	39	39	2.4		
FRDT05a	1.3	0.8	<li	<li	0.33	<li	<li	<li	<li	<li	0.16	41	41	2.2		
FRDT05b	0.9	0.6	<li	1.5	0.17	<li	<li	<li	<li	<li	0.22	41	41	2.2		
FRDT05c	2.5	0.7	3.0	1.3	0.06	<li	<li	<li	<li	<li	0.19	41	41	2.2		
FRDT06a	8.5	91.0	26.3	43.2	0.43	<li	<li	1.9	<li	<li	6.78	86	86	2.4		
FRDT06b	0.9	0.3	<li	1.0	<li	<li	<li	<li	<li	<li	0.23	41	41	2.1		
FRDT09	<li	0.1	<li	<li	0.24	<li	<li	<li	<li	<li	0.46	14	14	0.6		
FRDT10	2.3	1.1	10.0	4.1	0.16	<li	<li	<li	<li	<li	0.38	61	61	1.4		
FRDT11	0.6	0.2	<li	1.4	<li	<li	<li	<li	<li	<li	0.07	44	44	1.7		
FRDT11c	5.1	1.8	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	21.6	21.6	3.2		
FRDT11d	1.6	0.6	<li	<li	0.18	<li	<li	<li	<li	<li	0.26	186	186	2.5		
FRDT11e	6.3	0.5	<li	12.9	<li	<li	<li	<li	<li	<li	0.57	87	87	4.6		
FRDT11b	66.5	182.8	308.0	187.8	<li	<li	<li	<li	<li	<li	16.57	237	237	50.1		
FRDT11a	1.8	0.8	5.9	8.0	0.1	<li	<li	<li	<li	<li	0.53	347	347	36.1		
FRDT12	2.9	1.4	<li	4.8	0.1	<li	<li	<li	<li	<li	0.33	44	44	0.9		
FRDT14a	15.9	13.6	<li	39.1	1.0	<li	<li	<li	<li	<li	0.90	108	108	7.5		
FRDT15a	0.4	0.1	1.5	0.5	0.05	<li	<li	<li	<li	<li	0.07	26	26	0.5		
FRDT15c	1.7	<li	<li	7.7	0.2	<li	<li	<li	<li	<li	0.21	28	28	36.5		
FRET01	0.5	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	9	9	1.2		
FRET02	0.4	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	31	31	0.9		
FRET03	<li	0.1	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	47	47	0.4		
FRET04	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	17	17	0.4		
FRET04	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	<li	73	73	12.9		

* Arrêté du 27 juillet 2018, JORF 30 août 2018, Annexe 8

** POCIS exposés mais perdus

7.2 EQR Macrophyte pour les lagunes poly- et eu-halines

7.2.1 Démarches de calcul de l'EQR macrophyte (EQRMAC)

7.2.1.1 Métriques

- Métrique 1 : Richesse spécifique moyenne – RS (nombre d'espèces) ;
- Métrique 2 : Recouvrement du fond par les espèces « de référence* » (ou recouvrement relatif) - RR (%) ;
- Métrique 3 : Recouvrement du fond par les macrovégétaux (ou recouvrement total) – RT (%).

Lorsque le recouvrement total (métrique 3) est inférieur à 5%, on considère qu'on ne peut pas faire d'appréciation correcte de la composition du peuplement : la métrique 2 n'est pas calculée.

* Les espèces de référence sont les algues et angiospermes présentes en conditions de référence et qui régressent avec l'eutrophisation : leur liste est indiquée ci-dessous.

<i>Acetabularia acetabulum</i>	<i>Hypnea valentiae</i>
<i>Antithamnion cruciatum</i>	<i>Lamprothamnium papulosum</i>
<i>Bryopsis hypnoides</i>	<i>Laurencia microcladia</i>
<i>Bryopsis plumosa</i>	<i>Laurencia obtusa</i>
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Lomentaria clavellosa</i>
<i>Ceramium ciliatum</i>	<i>Nitophyllum punctatum</i>
<i>Ceramium diaphanum</i>	<i>Osmundea pinnatifida</i>
<i>Ceramium gracillimum</i>	<i>Polysiphonia denudata</i>
<i>Ceramium tenerrimum</i>	<i>Polysiphonia mottei</i>
<i>Chondracanthus acicularis</i>	<i>Polysiphonia opaca</i>
<i>Chondria dasyphylla</i>	<i>Polysiphonia sertularioides</i>
<i>Chylocladia verticillata</i>	<i>Pterosiphonia parasitica</i>
<i>Cladostephus spongiosus</i>	<i>Pterosiphonia pennata</i>
<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Pterothamnion plumula</i>
<i>Cystoseira barbata</i>	<i>Ruppia cirrhosa</i>
<i>Cystoseira compressa</i>	<i>Ruppia maritima</i>
<i>Cystoseira fimbriata</i>	<i>Spyridia filamentosa</i>
<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Valonia aegagropila</i>
<i>Dictyota spiralis</i>	<i>Valonia utricularis</i>
<i>Gelidium crinale</i>	<i>Zostera marina</i>
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	<i>Zostera noltii</i>

7.2.1.2 Indicateur et grille de qualité

Pour chacune des 3 métriques, les valeurs de référence ont été définies à dire d'expert et avec des données de lagunes « de référence », caractérisées par l'absence de pressions anthropiques significatives et où les apports en eau douce sont peu chargés en nutriments :

- métrique 1 : $RS \geq 3$;
- métrique 2 : $RR = 100\%$;
- métrique 3 : $RT = 100\%$.

Cela correspond à une couverture végétale de 100%, composée d'un peuplement d'espèces de référence. Dans les conditions de référence, les EQR composition, abondance et macrophyte sont égaux à 1.

Les seuils des classes sont et les EQR correspondants sont définis par des classes d'amplitude égale (pas de 0,2).

Les métriques 1 et 2 sont combinées pour former un indice de composition. La métrique 3 constitue un indice d'abondance.

L'EQR de l'indice composition varie entre 0,1 et 1 ; l'EQR de l'indice d'abondance et l'EQR macrophyte varient entre 0 et 1.

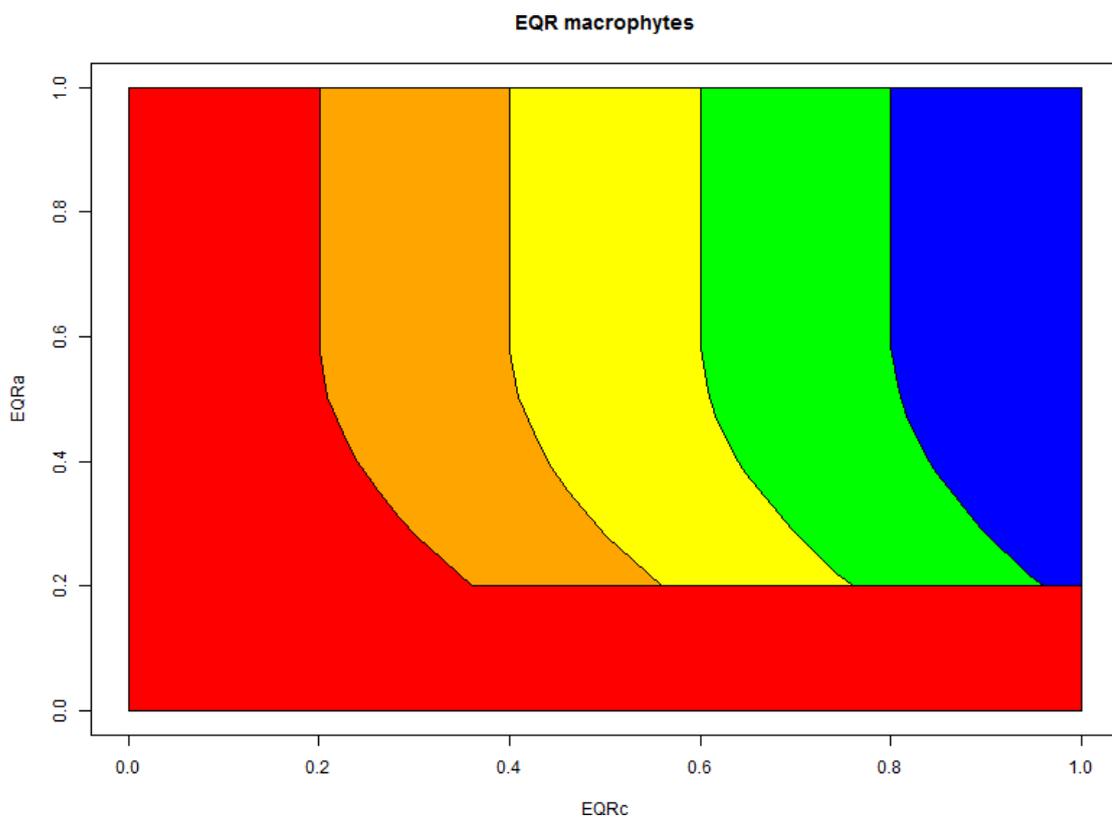
Indice Composition		EQRc Composition	Indice Abondance	EQRA Abondance	Classe
Métrique 1. RS	Métrique 2. RR %		Métrique 3. RT %		
≥ 3	[100 - 75]	[1 - 0,8]	[100 - 75]	[1 - 0,8]	Très Bon
	]75 - 50]	]0,8 - 0,6]	]75 - 50]	]0,8 - 0,6]	Bon
	]50 - 5]	]0,6 - 0,4]	]50 - 25]	]0,6 - 0,4]	Moyen
	]5 - 0]	]0,4 - 0,2]	]25 - 5]	]0,4 - 0,2]	Médiocre
< 3	0	0,1	]5 - 0]	]0,2 - 0]	Mauvais
≥ 3 ou < 3	Non défini (cas où RT < 5 %)	Non défini			

L'EQR_{MAC}, indicateur final pour les macrophytes des lagunes poly- et eu-halines, résulte de la combinaison de l'EQR_C de composition et de l'EQR_A d'abondance. Il est basé sur le principe suivant :

C'est la présence d'espèces de référence, donc la composition, qui va définir essentiellement la qualité de la masse d'eau pour les macrophytes. Cette qualité sera d'autant plus fortement déclassée que l'abondance n'est pas satisfaisante [à partir de EQRA < 0,6 (recouvrement total < 50%), soit à partir de la classe de qualité « moyen »].

Le principe du déclassement de l'indice de composition par l'indice d'abondance fonctionne selon le graphe ci-dessous (figure ci-dessous). Pour des EQRA supérieurs ou égaux à 0,6 (classe de qualité très bon et bon), la classe de qualité macrophyte est égale à celle de la composition (EQR_{MAC} = EQR_C). Pour des EQRA inférieurs à 0,6, il y a un effet de déclassement progressif et qui s'accroît (fonction polynomiale) au fur et à mesure que l'on s'écarte du seuil bon-moyen de l'EQR_A (voir ci-dessous les formules).

EQR _{MAC}	Classe
[1 – 0,8]	Très Bon
] 0,8 – 0,6]	Bon
] 0,6 – 0,4]	Moyen
] 0,4 – 0,2]	Médiocre
] 0,2 – 0]	Mauvais



Evolution de l'EQR_{MAC} en fonction de l'EQR_C et l'EQR_A

Le calcul de l'EQR d'une station d'observation se fait en appliquant les formules ci-dessous. Dans le cas d'une application à plusieurs points (cas d'une masse d'eau), ce sont les valeurs des moyennes arithmétiques des métriques (RT, RR et RS) sur l'ensemble des stations qui sont utilisées.

7.2.1.3 Calcul de l'indicateur

EQR de composition (EQR_C) :

- Si $RT < 0,05$ → **EQR_C non défini (noté « non défini »)**
- Si $RT \geq 0,05$ et :
 - si $RR \geq 0,5$ → **EQR_C = 0,8 RR + 0,2**
 - ou si $0,05 \leq RR < 0,5$ → **EQR_C = 0,444 RR + 0,378**
 - ou si $0 < RR < 0,05$ → **EQR_C = 0,4 RR + 0,2**
 - ou si $RR = 0$ et $RS \geq 3$ → **EQR_C = 0,2**
 - ou si $RR = 0$ et $RS < 3$ → **EQR_C = 0,1**

La valeur obtenue de l'EQR_C est arrondie à la seconde décimale.

EQR d'abondance (EQR_A) :

- Si $0,25 \leq RT < 1$ EQR_A = 0,8 RT + 0,2
- Si $0,05 \leq RT < 0,25$ EQR_A = RT + 0,15
- Si $RT < 0,05$ EQR_A = 4 RT

La valeur obtenue de EQR_A est arrondie à la seconde décimale.

RT : recouvrement végétal total ; RR : recouvrement relatif espèces de références et RS : richesse spécifique

Indicateur macrophyte (EQR_{MAC})

- Si EQR_C = « non défini » → **EQR_{MAC} = EQR_{Abondance} / 2**
- Sinon :
 - Si $EQR_A \geq 0,6$ → **EQR_{MAC} = EQR_C**
 - Sinon :
 - Si $(0,6 - EQR_A)^2 \geq EQR_C$ → **EQR_{MAC} = 0,05**
 - Sinon → **EQR_{MAC} = EQR_C - (0,6 - EQR_A)²**

La valeur obtenue de l'EQR_{MAC} est arrondie à la seconde décimale.