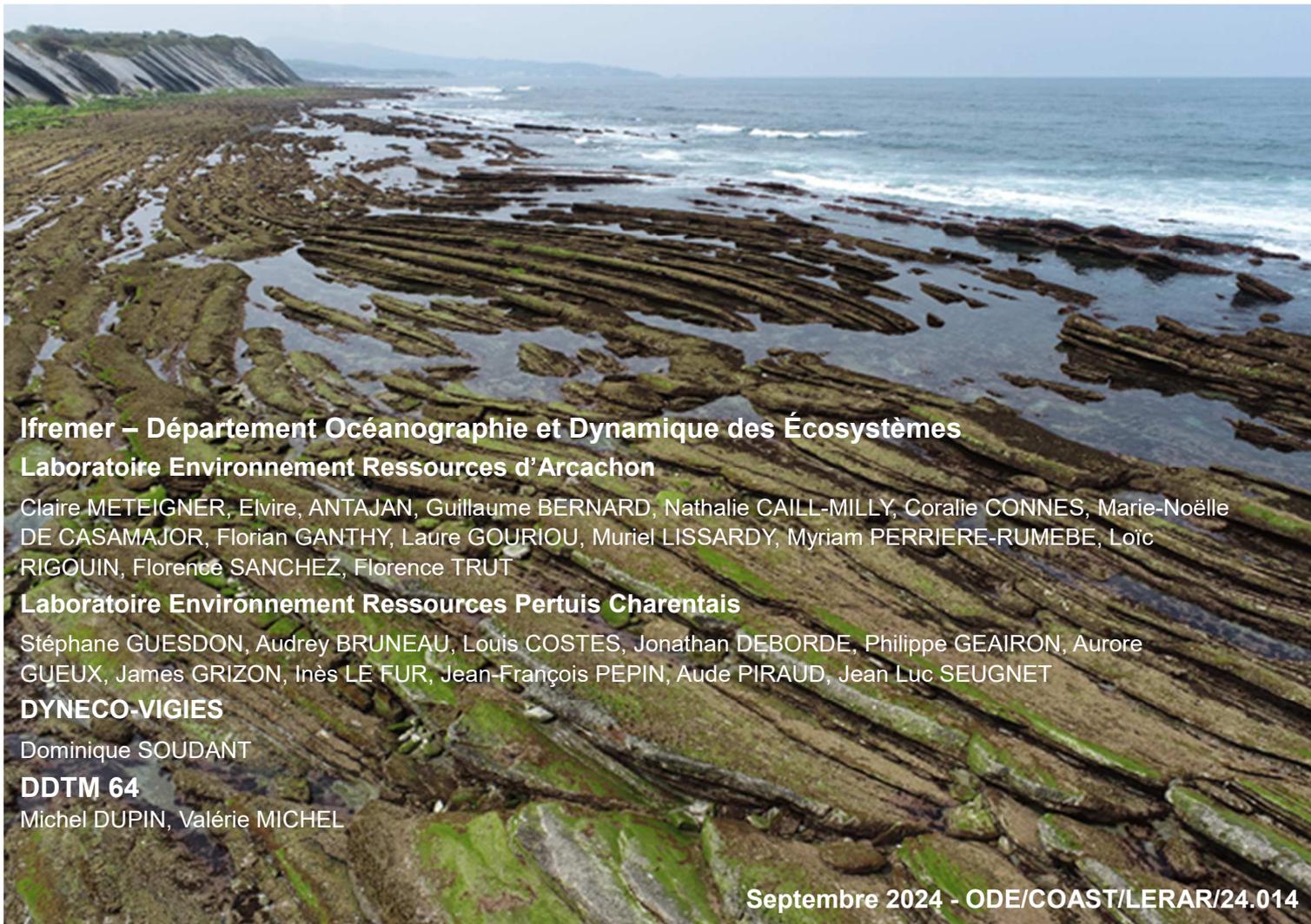


DCE Bassin Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton

Résultats 2018-2023



Ifremer – Département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes

Laboratoire Environnement Ressources d’Arcachon

Claire METEIGNER, Elvire, ANTAJAN, Guillaume BERNARD, Nathalie CAILL-MILLY, Coralie CONNES, Marie-Noëlle DE CASAMAJOR, Florian GANTHY, Laure GOURIOU, Muriel LISSARDY, Myriam PERRIERE-RUMEBE, Loïc RIGOUIN, Florenté SANCHEZ, Florence TRUT

Laboratoire Environnement Ressources Pertuis Charentais

Stéphane GUESDON, Audrey BRUNEAU, Louis COSTES, Jonathan DEBORDE, Philippe GEAIRON, Aurore GUEUX, James GRIZON, Inès LE FUR, Jean-François PEPIN, Aude PIRAUD, Jean Luc SEUGNET

DYNECO-VIGIES

Dominique SOUDANT

DDTM 64

Michel DUPIN, Valérie MICHEL

Fiche documentaire

Titre du rapport : DCE Bassin Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton – Résultats 2018-2023

Référence interne :
ODE/COAST/LERAR/24.014

Date de publication :
Septembre 2024

Diffusion

libre (internet)
 restreinte (intranet)
levée d'embargo : AAAA/MM/JJ
 interdite (confidentielle)
levée de confidentialité : AAAA/MM/JJ

Version : 1.1.0

Référence de l'illustration de couverture

Crédit photo/ titre / date

Langue(s) : Français

Résumé / Abstract :

Ce rapport rend compte des résultats sur les paramètres hydrologiques et le phytoplancton acquis dans le cadre de la DCE (contrôle de surveillance) entre 2018 et 2023, dans les masses d'eau côtières et de transition du bassin Adour-Garonne.

Mots-clés / Key words :

Directive Cadre sur l'Eau, Hydrologie, Phytoplancton.

Comment citer ce document :

Meteigner, Guesdon et al. (2024). DCE Bassin Adour-Garonne : hydrologie et phytoplancton – Résultats 2018-2023. ODE/COAST/LERAR/24.014, 73 p.

Disponibilité des données de la recherche :

Oui

DOI :

REPHY dataset : <https://www.seanoe.org/data/00361/47248/>

ARCHYD dataset : <https://doi.org/10.17882/100566>

Commanditaire du rapport :

Agence de l'Eau Adour-Garonne

Nom / référence du contrat :

Rapport intermédiaire (Réf. Bibliographique : XXX)

Rapport définitif

Réf. Interne du rapport intermédiaire : R.DEP/UNIT/LABO AN-NUM/ID ARCHIMER)

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

DCE

Auteur(s) / adresse mail	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
Claire METEIGNER / claire.meteigner@ifremer.fr	ODE/COAST/LERAR
Stéphane GUESDON	ODE/COAST/LERPC

Elvire, ANTAJAN, Guillaume BERNARD, Nathalie CAILL-MILLY, Coralie CONNES, Marie-Noëlle DE CASAMAJOR, Florian GANTHY, Laure GOURIOU, Muriel LISSARDY, Myriam PERRIERE-RUMEBE, Loïc RIGOUIN, Florence SANCHEZ, Florence TRUT

ODE/COAST/LERAR

Audrey BRUNEAU, Louis COSTES, Jonathan DEBORDE, Philippe GEAIRON, Aurore GUEUX, James GRIZON, Inès LE FUR, Jean-François PEPIN, Aude PIRAUD, Jean Luc SEUGNET

ODE/COAST/LERPC

Dominique SOUDANT	DYNECO-VIGIES
Michel DUPIN, Valérie MICHEL	DDTM 64

Encadrement(s) :**Destinataires :**

AEAG

Validé par :

Inès LE FUR et Laure Gouriou

Sommaire

1. La Directive Cadre sur l'Eau	5
1.1. Méthode d'évaluation de l'Etat Ecologique des masses d'eau	6
1.2. Indicateurs de l'Elément de qualité	8
1.2.1. Indicateur Phytoplancton.....	8
1.2.2. Indicateurs physico-chimiques	9
2. Matériel et méthodes	10
2.1. Localisation des stations de prélèvement	10
2.1.1. Masses d'eau côtières.....	10
2.1.2. Masses d'eau de transition.....	12
2.2. Période, fréquence et opérateurs des prélèvements et des analyses	13
2.3. Méthodes de mesures et d'analyses	15
2.3.1. Température, salinité, oxygène dissous, turbidité	15
2.3.2. Nutriments.....	15
2.3.3. Chlorophylle a et phéopigments	15
2.3.4. Flore indicatrice.....	15
3. Résultats	16
3.1. Côte Nord-Est de l'île d'Oléron : FRFC01	16
3.2. Pertuis charentais : FRFC02	19
3.3. Arcachon amont : FRFC06	22
3.4. Arcachon aval : FRFC07	28
3.5. Côte landaise : FRFC08	31
3.6. Lac d'Hossegor: FRFC09	34
3.7. Côte basque : FRFC11	37
3.8. Estuaire de la Charente : FRFT01	40
3.9. Estuaire de la Seudre : FRFT02	43
3.10. Estuaire Adour aval : FRFT07	46
3.11. Estuaire de la Bidassoa : FRFT08	49
3.12. Estuaire Gironde aval : FRFT09	52
4. Discussion et conclusion	55
Annexe 1 Distribution des valeurs des paramètres physico-chimiques suivis dans le cadre de la DCE dans les masses d'eau du bassin Adour-Garonne entre 2018 et 2023	58
Annexe 2 Calcul des éléments de qualité « Température », « Oxygène », « transparence » « Azote inorganique dissous » et « Phytoplancton »	60

1. La Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE s'applique à l'ensemble des pays membre de l'union Européenne, et établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixe comme objectif général l'atteinte d'un bon état écologique et chimique des masses d'eau souterraines et de surface, ces dernières incluant les eaux côtières et de transition (estuaires en particulier).

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

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

Dans le bassin Adour-Garonne, qui s'étend de l'île d'Oléron à l'estuaire de la Bidassoa (frontière espagnole), le groupe de travail « DCE littoral Adour-Garonne »¹ a déterminé 10 masses d'eau côtières (MEC) et 11 masses d'eau de transition (MET).

Les critères hydrodynamiques et sédimentologiques ont permis également d'établir une typologie des masses d'eau (côte principalement sableuse très exposée, côte rocheuse mésotidale peu profonde,...). Sept types de masses d'eau côtières et six types de masses d'eau de transition sont ainsi représentés dans le bassin Adour-Garonne.

L'article 8 de la DCE prévoit la mise en œuvre d'un programme de surveillance des masses d'eau, de manière à « dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque bassin hydrographique ». Ce programme est mené sur la durée d'un « plan de gestion », soit 6 ans et respecte les prescriptions minimales prévues par la circulaire surveillance. Pour répondre à cette demande, chaque bassin a ainsi défini différents réseaux de contrôles dans le cadre des Schémas Directeurs des Données sur l'Eau (SDDE) prévus par la circulaire du 26 mars 2002 de l'ex- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD).

Le programme de surveillance comprend quatre types de contrôles :

- le **contrôle de surveillance**, qui fait l'objet du présent document ;
- le **contrôle opérationnel**, mis en place sur les masses d'eau à « risque de non atteinte des objectifs environnementaux » - (RNAOE « risque de non atteinte des objectifs environnementaux », ex-RNABE « risque de non-atteinte du bon état ») et qui porte sur les paramètres liés à la mauvaise qualité des masses d'eau ;
- le **contrôle d'enquête**, mis en œuvre pour rechercher les causes d'une mauvaise qualité en l'absence de cause connue, ou pour évaluer l'ampleur et l'incidence d'une pollution accidentelle ;
- le **contrôle additionnel**, destiné à vérifier les pressions qui s'exercent sur les zones « protégées », c'est-à-dire les secteurs ou activités déjà soumis à une réglementation européenne (ex. : zones conchylicoles, Natura 2000, baignades).

Le contrôle de surveillance a pour objectifs :

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

¹ Ce groupe, piloté par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG), s'est réuni à plusieurs reprises depuis 2004 pour contribuer à l'élaboration du programme de surveillance DCE. Il rassemble des représentants des DREAL d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées, des DML, des CRC, de l'Ifremer, des DDTM, de l'INRAE, du CNRS, de l'université de Bordeaux et des ARS. Ce groupe a tenu compte des travaux et propositions du groupe de travail national DCE « surveillance » piloté par Ifremer à la demande du MTECT.

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

- 7 masses d'eau côtières sur 10 (Côte nord-est de l'île d'Oléron, Pertuis charentais, Arcachon amont, Arcachon aval, Côte landaise, lac d'Hossegor, Côte basque)
- 8 masses d'eau de transition sur 11 (estuaire Charente, estuaire Seudre, estuaire Gironde aval, estuaire fluvial Garonne amont, estuaire fluvial Dordogne, estuaire Adour amont, estuaire Adour aval, estuaire Bidassoa)

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

- paramètres hydrologiques généraux : température, salinité, turbidité, oxygène dissous, nutriments ;
- contaminants chimiques : métaux lourds, hydrocarbures, pesticides,... dans l'eau, le sédiment et les mollusques
- éléments de qualité biologique :
 - ✓ phytoplancton ;
 - ✓ angiospermes (herbiers de *Zostera marina* et *Zostera nolte*) ;
 - ✓ macroalgues benthiques en zones intertidale et subtidale ;
 - ✓ blooms de macroalgues opportunistes ;
 - ✓ invertébrés benthiques de substrat meuble en zones intertidale et subtidale ;
 - ✓ poissons dans les eaux de transition (réalisé sous coordination INRAE).

Le choix des points de surveillance a été fait par le groupe de travail « DCE littoral Adour-Garonne » en tenant compte des réseaux de surveillance déjà existants et mis en œuvre par l'Ifremer (REPHY, ROCCH, les réseaux hydrologiques arcachonnais (ARCHYD) et des pertuis charentais (actuellement arrêté en absence de financement), l'Université de Bordeaux (SOMLIT estuaire de la Gironde) et le programme IGA (Surveillance écologique du centre nucléaire de production d'électricité du Blayais).

Ce rapport rend compte des résultats acquis entre 2018 et 2023 sur les paramètres hydrologiques et le phytoplancton, dans le cadre des réseaux REPHY et ARCHYD (pour les points du Bassin d'Arcachon), et celui du contrôle de surveillance des masses d'eau du bassin Adour-Garonne qui ne faisaient pas l'objet de suivi avant la mise en œuvre de la DCE.

1.1. Méthode d'évaluation de l'Etat Ecologique des masses d'eau

Deux arrêtés ministériels ont été publiés afin de redéfinir la surveillance dans le cadre de l'application de la DCE en France. 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, permet de redéfinir le programme de surveillance mis en œuvre, notamment au niveau des paramètres et fréquences pour chaque type d'eaux, leur pertinence et les méthodes préconisées. 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. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement, définit le mode de classification et le potentiel écologique des eaux, les règles d'agrégation entre paramètres et éléments de qualité de l'état écologique, et entre autre les indicateurs et valeurs seuils de l'état écologique des eaux littorales et le mode de calcul de l'indice de confiance.*

L'état de qualité d'une masse d'eau est donc qualifié à partir de son état écologique et de son état chimique. Dans ce deuxième arrêté, le mode de classification de l'état écologique des masses d'eau est représenté selon le schéma de la Figure 1. L'état écologique est donc défini à partir des éléments de qualité biologique, des conditions physico-chimiques, et des conditions hydromorphologiques.

Les indicateurs définis dans l'arrêté du 27 juillet 2018 pour l'état écologique des eaux littorales sont présentés dans le [Tableau 1](#).

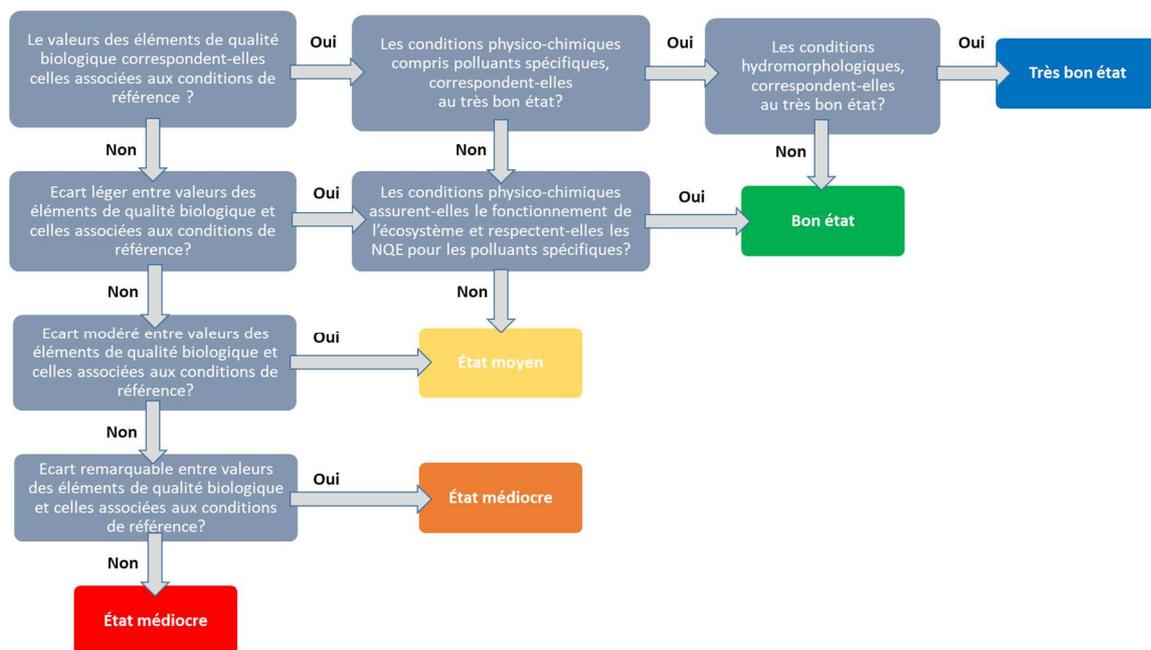


Figure 1 : Schéma de classification de l'état écologique des masses d'eau selon l'arrêté du 27 juillet 2018

Tableau 1 : Eléments de qualité permettant de qualifier l'état écologique et l'état chimique selon l'arrêté du 27 juillet 2018.

Éléments de qualité	Indices	Masses d'eau
État Ecologique		
Éléments de qualité biologiques		
Phytoplancton	Biomasse	MEC & MET non turbides
	Abondance	
	Composition en cours de définition	
Invertébrés benthiques	Indice M-AMBI	MEC & MET
Autre flore aquatique	Macroalgues intertidales et subtidales	MEC & MET
	Bloom de macroalgues opportunistes	
	Angiospermes	
Poissons	Indice ELF1	MET
Éléments de qualité physico-chimiques généraux		
Oxygène dissous	Oxygène dissous au fond	MEC & MET
Température	Température	MEC
Salinité	Non pertinent	
Transparence	Turbidité	MEC
Nutriments	Indice NID	MEC & MET
Polluants spécifiques	Non défini	
Élément de qualité hydromorphologie		MEC

MEC = Masses d'eau côtières, MET = Masses d'eau de transition

Ce document contient des résultats concernant les éléments de qualité physico-chimique et l'élément de qualité « phytoplancton » pour la période 2018-2023, dans le cadre de la mise à jour de l'été des masses d'eau DCE pour le bassin Adour-Garonne.

N.B. : En raison de la crise sanitaire liée à l'épidémie de Covid19, certains échantillonnages et analyses n'ont pu être réalisés en 2020 durant les mois de confinement. L'absence de données induite par cette situation est susceptible d'impacter les résultats de l'indice EQR.

1.2. Indicateurs de l'Élément de qualité

1.2.1. Indicateur Phytoplancton

L'indicateur Phytoplancton permettant d'évaluer l'élément de qualité « Phytoplancton », est actuellement composé de deux indices (Biomasse et Abondance) ; un troisième indice (Composition) est en cours de validation.

L'indice Biomasse est évalué par les mesures de chlorophylle-a, en calculant le percentile 90 entre mars et octobre par période glissante de 6 années.

L'indice Abondance est évalué par les développements importants du phytoplancton (blooms) en termes de quantité de cellules, en calculant le pourcentage d'échantillons d'eau avec un bloom d'un taxon unique entre janvier et décembre par période glissante de 6 années.

Chaque métrique est transformée en un ratio de qualité écologique (EQR) par rapport à une valeur de référence définie. L'indicateur Phytoplancton correspond à la moyenne pondérée des EQR de ces deux indices.

L'explication des modes de calcul de cet indicateur et des différents indices qui président à son élaboration est rapportée en annexe 2.

Les grilles des indices de l'élément de qualité « Phytoplancton » sont présentées dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 : Grille des indices des éléments de qualité DCE « Phytoplancton ». MEC = Masse d'eau côtière, MET = Masse d'eau de transition. Grilles en valeur mesurée et en EQR (equivalent quality ratio).

Élément de qualité phytoplancton								
Indices	Métrique	Unité/ réf.	Très bon état	Bon état	Etat moyen	Etat médiocre	Etat Mauvais	
Masses d'eau Côtières								
Biomasse	Centile 90 (mars – octobre)	µg/L	[0 – 4,4]	] 4,4 – 10]	] 10 – 20]	] 20-40]	] 40-	
Abondance	Nombre de blooms >100 000 Cel./L (janvier – décembre)	%	[0 – 20]	] 20 – 39]	] 39 – 70]	] 70-90]	] 90-	
Grilles EQR	Phytoplancton :		[1 – 0,8]	] 0,8 – 0,38]	] 0,38 – 0,2]	] 0,2-0,13]	] 0,13 -	
Biomasse	Centile 90 (mars – octobre)	3,33 µg/L	[1 – 0,76]	] 0,76 – 0,33]	] 0,33 – 0,17]	] 0,17-0,08]	] 0,08 -	
Abondance	Nombre de blooms >100 000 Cel./L (janvier – décembre)	16,7%	[1 – 0,84]	] 0,84 – 0,43]	] 0,43 – 0,24]	] 0,24-0,19]	] 0,19 -	
Masses d'eau de transition non turbides								
Biomasse	Centile 90 (mars – octobre)	µg/L	[0 – 5]	] 5 – 8,39]	] 8,39 – 20]	] 20-40]	] 40-	
Abondance	Nombre de blooms >100 000 Cel./L (janvier – décembre)	%	[0 – 20]	] 20 – 39]	] 39 – 70]	] 70-90]	] 90-	
Grilles EQR	Phytoplancton :		[1 – 0,75]	] 0,8 – 0,41]	] 0,41 – 0,2]	] 0,2-0,13]	] 0,13 -	
Biomasse	Centile 90 (mars – octobre)	3,33 µg/L	[1 – 0,67]	] 0,67 – 0,4]	] 0,4 – 0,17]	] 0,17-0,08]	] 0,08 -	
Abondance	Nombre de blooms >100 000 Cel./L (janvier – décembre)	16,7%	[1 – 0,84]	] 0,84 – 0,43]	] 0,43 – 0,24]	] 0,24-0,19]	] 0,19 -	

1.2.2. Indicateurs physico-chimiques

L'Etat Physico-chimiques est évalué dans les eaux littorales à partir des éléments de qualité « Nutriments », « Oxygène dissous », « Température » et « Transparence », celui pour la « Salinité » a été déclaré non pertinent.

L'élément de qualité « Oxygène dissous » est évalué à partir de la métrique Oxygène dissous au fond de la colonne d'eau, en calculant le percentile 10 des mesures au fond de la colonne d'eau entre juin et septembre par période glissante de 6 années.

L'élément de qualité « Température » est évalué en calculant le nombre de mesures exceptionnelles dépassant un seuil de 5 % par rapport à l'enveloppe de référence par période glissante de 6 années. Si ce seuil est dépassé, la masse d'eau est classée en « Inférieur au bon état ».

L'élément de qualité « Transparence » est évalué à partir de l'indice Turbidité, en calculant le percentile 90 des données mensuelles de mars à octobre par période glissante de 6 années, et en le comparant à l'écotype de chaque masse d'eau.

L'élément de qualité « Nutriments » est évalué à partir de l'indice Azote inorganique dissous (ou NID), qui correspond à la concentration normalisée à 33 de salinité de l'ensemble des mesures de nitrate, nitrite et ammonium entre novembre et février par période glissante de 6 années.

Le détail des modalités de calcul des indicateurs sont présentées dans l'annexe 2 de ce rapport.

Les grilles des indices des éléments de qualité de l'Etat Physico-Chimique sont présentées dans le [Tableau 3](#).

*Tableau 3 : Grille des indices des éléments de qualité DCE de l'Etat Physico-Chimique.
MEC = Masse d'eau côtière, MET = Masse d'eau de transition.*

Élément de qualité – indicateur physico-chimique – MEC & MET (sauf température et transparence)							
Indices	Métrique	Unité/ réf.	Très bon état	Bon état	Etat moyen		
Oxygène dissous	Centile 10 (juin – septembre)	mg/L	– 5]	] 5 – 3]	] 3 –		
Température	Pourcentage de mesures hors d'une enveloppe considérée comme assurant le bon fonctionnement écologique de l'écosystème	%		] 0 – 5[	] 5-100]		
Transparence	Centile 10 (juin – septembre)	NTU	] 0 – 5]	] 5 – 10]	] 10 –		
	Ecotype 1 & 2 Ecotype 3		] 0 – 40]	] 40 – 60]	] 60 –		
Nutriment (NID)	Centile 90 (mars – octobre)	µM	] 0 – 20]	] 20 – 33]	] 33 –		

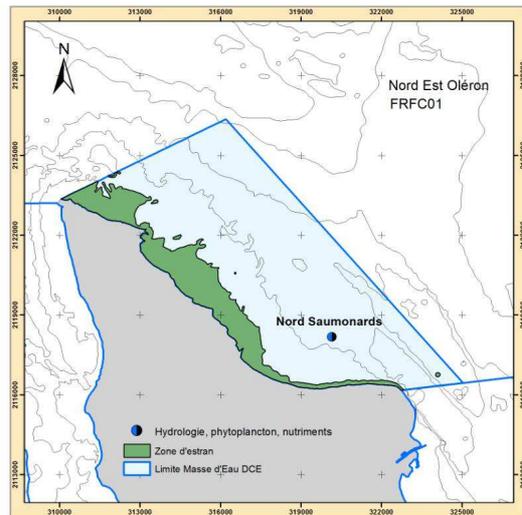
2. Matériel et méthodes

2.1. Localisation des stations de prélèvement

Sur les cartes des différentes masses d'eau, les lieux de surveillance qui ont fait l'objet de suivis hydrologiques et phytoplanctoniques sont signalés par des points.

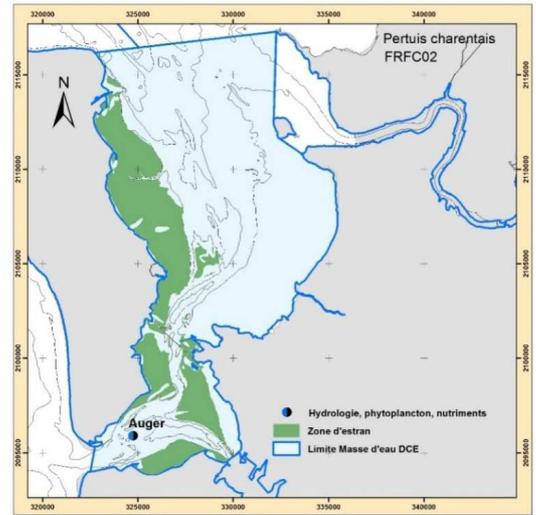
2.1.1. Masses d'eau côtières

Côte Nord Est de l'île d'Oléron : FRFC01



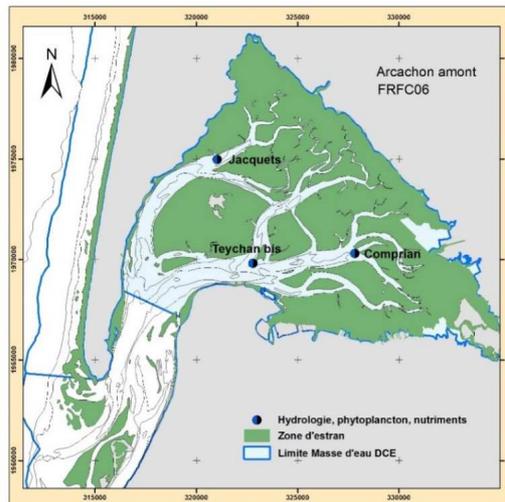
Lieu de surveillance : Nord Saumonards

Pertuis charentais : FRFC02



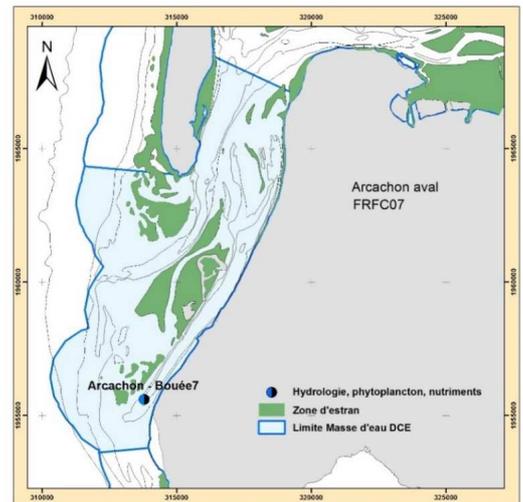
Lieu de surveillance : Auger

Arcachon amont : FRFC06



Lieux de surveillance : Comprian –
Jacquets - Teychan bis

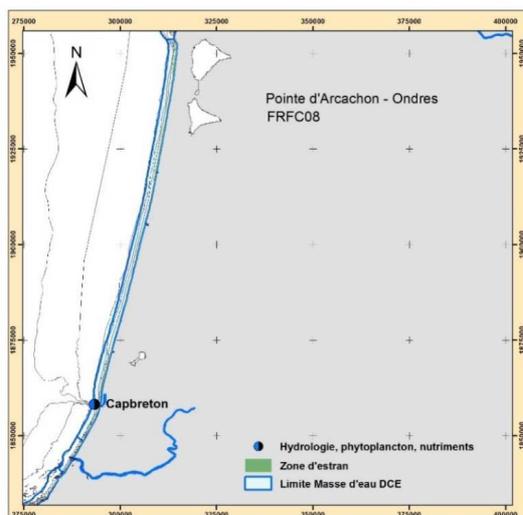
Arcachon aval : FRFC07



Lieu de surveillance : Arcachon Bouée 7

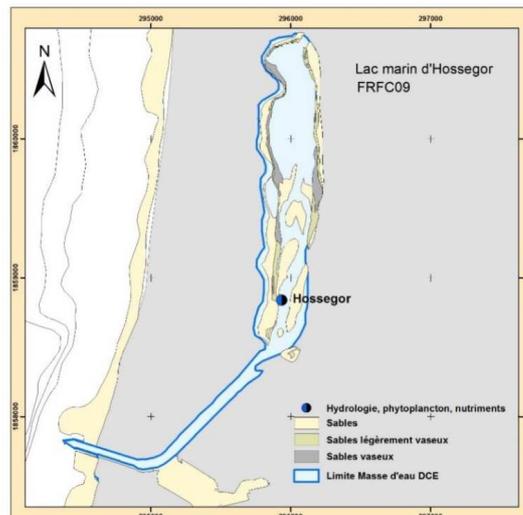
Figure 2 : Localisation des masses d'eau côtières - Charente-Maritime et Bassin d'Arcachon.

Côte landaise : FRFC08



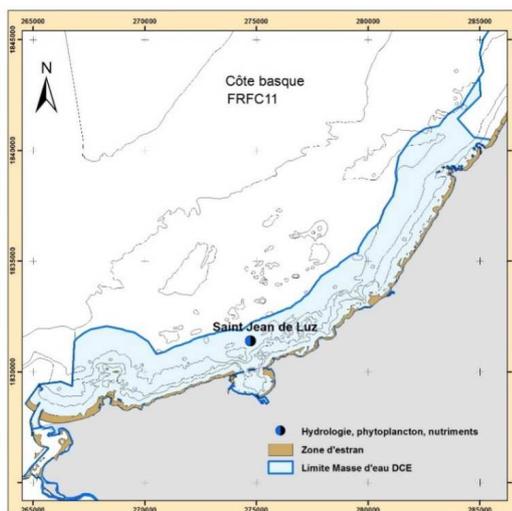
Lieu de surveillance : Capbreton

Lac d'Hossegor : FRFC09



Lieu de surveillance : Hossegor

Côte basque : FRFC11

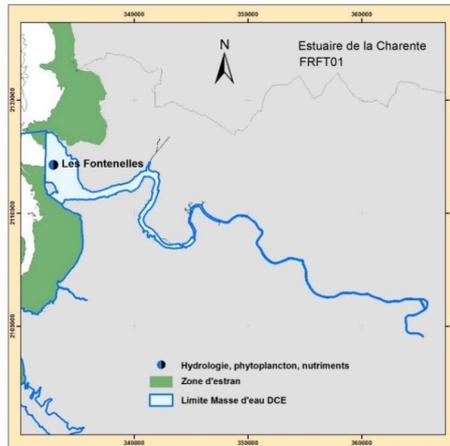


Lieu de surveillance : Saint Jean de Luz

Figure 3 : Localisation des masses d'eau côtières – Côtes landaises et basques.

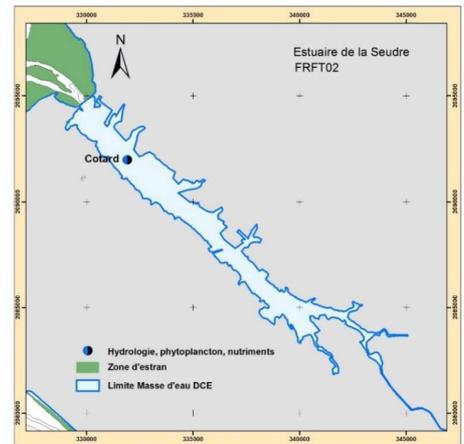
2.1.2. Masses d'eau de transition

Estuaire de la Charente : FRFT01



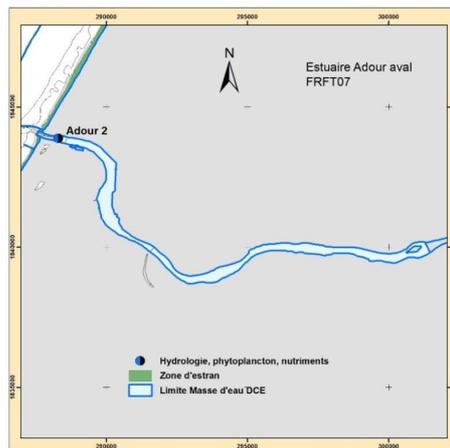
Lieu de surveillance : Les Fontenelles

Estuaire de la Seudre : FRFT02



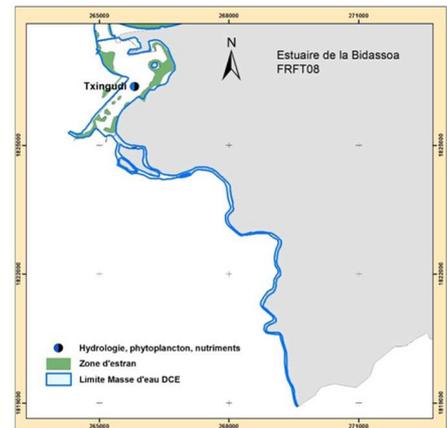
Lieu de surveillance : Cotard

Estuaire Adour aval : FRFT07



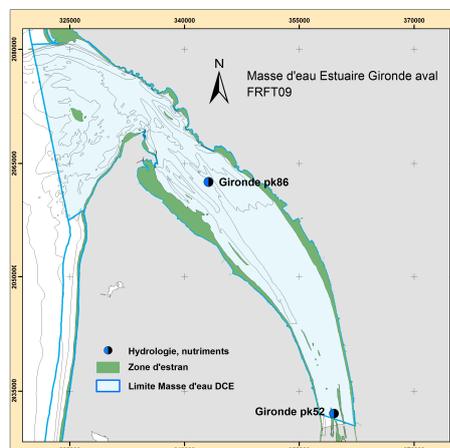
Lieu de surveillance : Adour 2

Estuaire de la Bidassoa : FRFT08



Lieu de surveillance : Txingudi

Estuaire Gironde Aval : FRFT09



Lieux de surveillance : Gironde pk52, Gironde pk86

Figure 4 : Localisation des masses d'eau de transition – Adour-Garonne.

2.2. Période, fréquence et opérateurs des prélèvements et des analyses

NB : Certaines de ces masses d'eau font l'objet d'un suivi dans le cadre du réseau REPHY observation et ou du réseau hydrologique local ARCHYD (Arcachon amont et Arcachon aval). Nous indiquons ici la fréquence réelle d'échantillonnage de ces stations à **pleine mer**², sachant que seuls les résultats obtenus à partir des premières observations de chaque mois sont retenues pour les calculs des indicateurs DCE.

Tableau 4 : Paramètres, fréquence et opérateurs des prélèvements et des analyses réalisés dans les masses d'eau côtière en 2023

Masse d'eau (MEC)	Prélèvement	Analyse					
	Lieu de surveillance	Phytoplancton Flore indicatrice	Phytoplancton Flore totale	Chlorophylle a	Température, salinité, turbidité	Oxygène dissous	Nutriments
FRFC01 – Côte nord-est de l'île d'Oléron	Nord Saumonards		Bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel
FRFC02 – Pertuis charentais	Auger		bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel
FRFC06 – Arcachon amont	Teychan bis		bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel
	Jacquets	mensuel		bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel
	Comprian	mensuel		bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel
FRFC07 – Arcachon aval	Arcachon Bouée 7		bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel	bimensuel
FRFC08 – Côte landaise	Capbreton	mensuel		mensuel	mensuel	mensuel	mensuel
FRFC09 – Lac d'Hossegor	Hossegor	mensuel		mensuel	mensuel	mensuel	mensuel
FRFC11 – Côte basque	Saint Jean de Luz	mensuel		mensuel	mensuel	mensuel	mensuel

Les préleveurs et les analystes sont identifiés par une couleur dans le tableau.

LERPC : Laboratoire Environnement Ressources Pertuis Charentais.

LERAR-AN : Laboratoire Environnement Ressources Arcachon/Anglet

DDTM : Directions départementales des territoires et de la mer

² Dans le cadre du réseau ARCHYD, les stations sont également échantillonnées à basse mer, avec une fréquence bimensuelle.

Tableau 5 : Paramètres, fréquence et opérateurs des prélèvements et des analyses réalisés dans les masses d'eau de transition en 2023

Masse d'eau (MET)	Prélèvement	Analyse				
	Lieu de surveillance	Phytoplancton Flore indicatrice	Chlorophylle a	Température, salinité, turbidité	Oxygène dissous	Nutriments
FRFT01 – Charente	Les Fontenelles	mensuel	mensuel	mensuel	mensuel	mensuel
FRFT02 - Seudre	Cotard	mensuel	mensuel	mensuel	mensuel	mensuel
FRFT07 – Adour aval	Adour2	mensuel	mensuel	mensuel	mensuel	mensuel
FRFT08 – Bidassoa	Txingudi	mensuel	mensuel	mensuel	mensuel	mensuel
FRFT09 – Estuaire Gironde aval	Gironde Pk52			mensuel	mensuel	mensuel
FRFT09 – Estuaire Gironde aval	Gironde Pk86			mensuel	mensuel	mensuel

Les préleveurs et les analystes sont identifiés par une couleur dans le tableau.

LERPC : Laboratoire Environnement Ressources Pertuis Charentais.

LERAR-AN : Laboratoire Environnement Ressources Arcachon/Anglet

DDTM64 : Directions départementales des territoires et de la mer

2.3. Méthodes de mesures et d'analyses

2.3.1. Température, salinité, oxygène dissous, turbidité

Lieu de surveillance	Méthode
Nord Saumonards, Auger, Les Fontenelles, Cotard, Gironde Pk52, Gironde Pk86 Teychan bis, Jacquets, Comprian, Arcachon Bouée 7, Capbreton, Hossegor, Saint Jean de Luz, Adour2, Txingudi	Sonde multi paramètres (YSI de type EXO) <i>in situ</i>
Nord Saumonards, Auger, Les Fontenelles, Cotard	Turbidimètre Hach 2100 N (NF EN ISO 7027) en laboratoire

2.3.2. Nutriments

Lieu de surveillance	Méthode
Nord Saumonards, Auger, Les Fontenelles, Cotard, Gironde Pk52, Gironde Pk86, Teychan bis, Jacquets, Comprian, Arcachon Bouée 7, Capbreton, Hossegor, Saint Jean de Luz, Adour2, Txingudi	<i>Silicate, nitrate, phosphate</i> : Méthode spectrophotométrique en flux continu <i>Ammonium</i> : Méthode fluorimétrique en flux continu (Aminot et Kérouel, 2007)

2.3.3. Chlorophylle a et phéopigments

Lieu de surveillance	Méthode
Nord Saumonards, Auger, Les Fontenelles, Cotard, Teychan bis, Jacquets, Comprian, Arcachon Bouée 7, Capbreton, Hossegor, Saint Jean de Luz, Adour2, Txingudi	Méthode fluorimétrique (Aminot et Kérouel, 2004)

2.3.4. Flore indicatrice

Lieu de surveillance	Méthode
Nord Saumonards, Auger, Les Fontenelles, Cotard, Teychan bis, Jacquets, Comprian, Arcachon Bouée 7, Capbreton, Hossegor, Saint Jean de Luz, Adour2, Txingudi	Méthode UTERMÖHL (1958) : Comptage cellules au microscope inversé (cel/L) : <ul style="list-style-type: none">toutes espèces dont l'abondance est supérieure à 100 000 cel/L ;toutes les espèces avérées toxiques pour le consommateur (<i>Dinophysis</i>, <i>Phalacroma</i>, <i>Alexandrium</i>, <i>Pseudo-nitzschia</i>) ;toutes espèces toxiques dont l'abondance est supérieure à 10 000 cel/L.

3. Résultats

Dans ce chapitre, pour tous les lieux de surveillance échantillonnés dans les masses d'eau, sont présentés : les données hydrologiques (voir également annexe 1), les données concernant le phytoplancton, l'évaluation de la qualité de la masse d'eau sur la base des indicateurs « température », « oxygène dissous », « transparence », « nutriments » et « phytoplancton » calculés sur la période 2018-2023 (annexe 2).

3.1. Côte Nord-Est de l'île d'Oléron : FRFC01

La station « Nord Saumonards » se situe dans la masse d'eau la plus maritime du bassin de Marennes-Oléron. Ses eaux, peu stratifiées, présentent néanmoins une variabilité saisonnière marquée, notamment en salinité. Les périodes automnale et hivernale sont généralement caractérisées par des chutes de salinité en surface, marquant l'influence des apports des fleuves de la Charente, géographiquement proche, et de la Gironde. Cette masse d'eau est caractérisée par des turbidités et des concentrations en phosphate et nitrate plus élevées que les autres masses d'eau côtières du bassin Adour-Garonne (annexe 1).

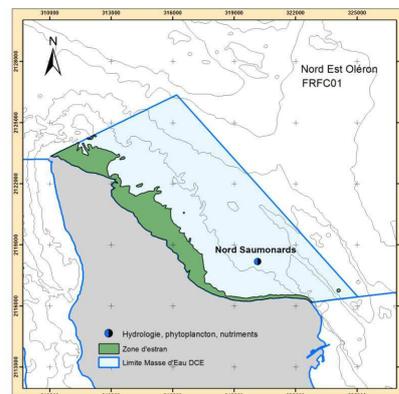


Tableau 6 : Évaluation des éléments de qualité physico chimique et Phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	23 (24)	72 (72)	48 (48)	24 (24)	44 (48)	69 (72)	
Indice	6.9	0	16,8	25.1	4.3	30.4	
Grille	3 - 5	5 - 100	40 - 60	20 - 33	4.4-10-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.83	1	1		0.77	0.55	0.66
IC	[0.8;0.85]	[1.1]	[0.86;1]	[21.2;28.6]	[0.58 ; 1]	[0.43 ; 0.77]	[0.54 ; 0.81]
Grille	0.36-0.6-1	0.95 - 0	0.5 - 0.34		0.08-0.17-0.33-0.76	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.38-0.8
Classe	1	1	1	2	1	2	2
Conf.	100-0-0	100-0-0	100-0-0	0-100-0	63-37-0-0-0	0-97-3-0-0	3-97-0-0-0

Très bon état				Très bon état		
Bon état				Bon état		
Inférieur au bon état				Etat moyen		

N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.

Hydrologie (Figure 5) : L'année 2023 est caractérisée par des conditions thermiques plutôt basses de l'hiver au printemps et particulièrement élevées en été, par rapport aux observations de saison généralement faites. Les salinités sont quant à elles particulièrement élevées au printemps et marquées par de nombreuses dessalures de fortes intensités (inférieures à 30) en fin d'hivers et à l'automne. Ce contexte salin s'accompagne d'une bonne recharge en nutriments en début d'année ou des concentrations en nutriments azotés et phosphatés élevées, voire exceptionnellement élevées, sont observées. Période en opposition avec celle de juin à octobre, où les niveaux de nitrate/nitrite et de phosphate sont particulièrement faibles, au regard de l'historique.

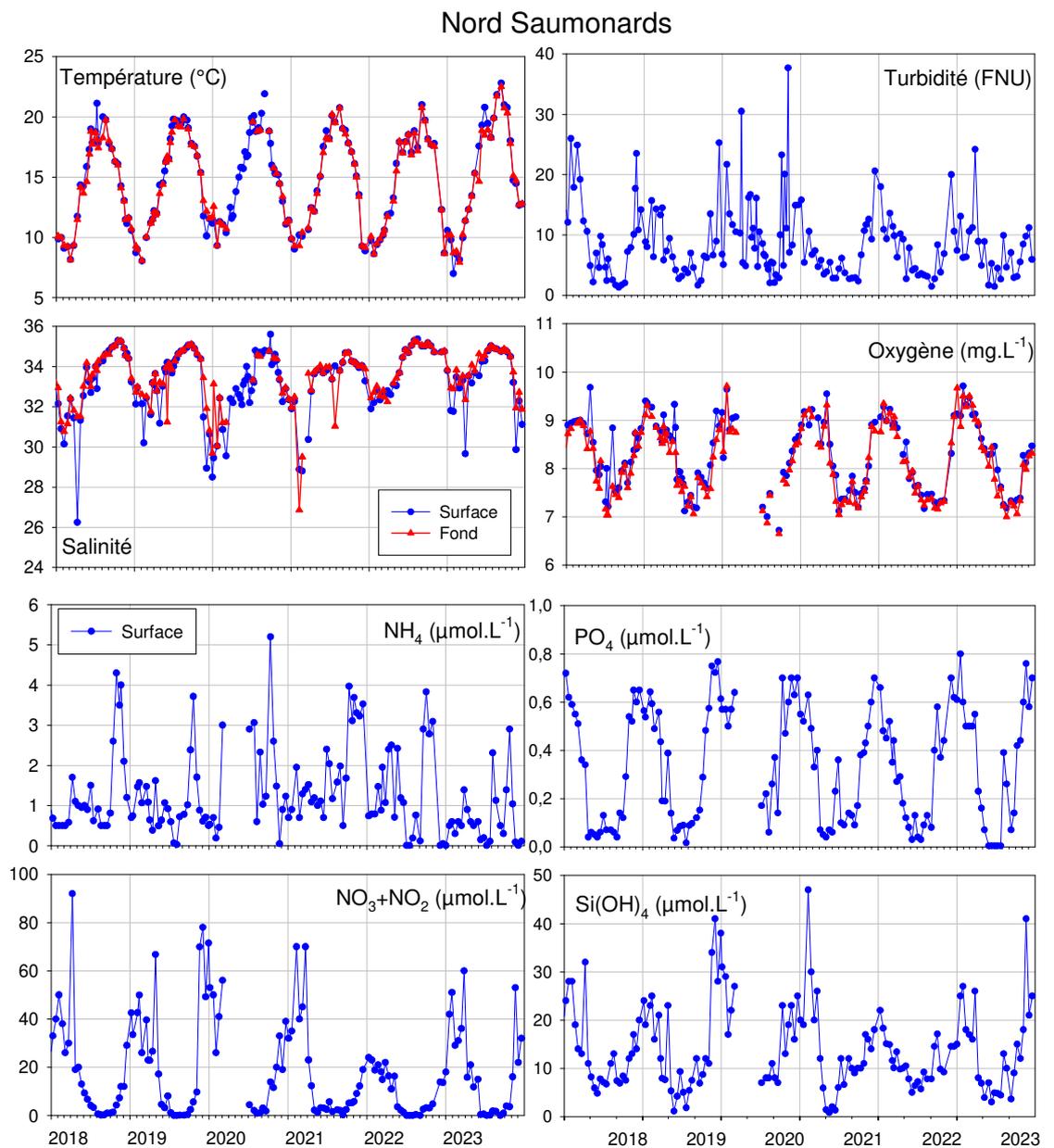


Figure 5 : Evolution des principaux paramètres physico-chimiques à "Nord Saumonards" entre 2018 et 2023³.

³ Sur l'ensemble des graphiques, les valeurs légendées « surface » concernent les échantillons prélevés à 1 m sous la surface de l'eau et celles légendées « fond » les échantillons prélevés à 1 m au-dessus du fond.

Phytoplancton (Figure 6) : Cette masse d'eau est généralement caractérisée par des concentrations en chlorophylle-a modérées et un faible nbre d'efflorescences phytoplanctoniques (abondances spécifiques > 100 000 cell. \cdot L⁻¹) par rapport aux autres stations suivies dans le périmètre maritime de l'agence.

En 2023, les concentrations en chlorophylle-a observées sont relativement élevées quelle que soit la saison par rapport à l'historique récent, et notamment en début de printemps où l'on relève une valeur exceptionnellement (8.25 μ g.L⁻¹, le 11 avril). Des efflorescences d'espèces/genres généralement rencontrées sont observées en quantité modérée en 2023 (*Skeletonema* spp., *Thalassiosira* spp. et *Chaetoceros* spp.).

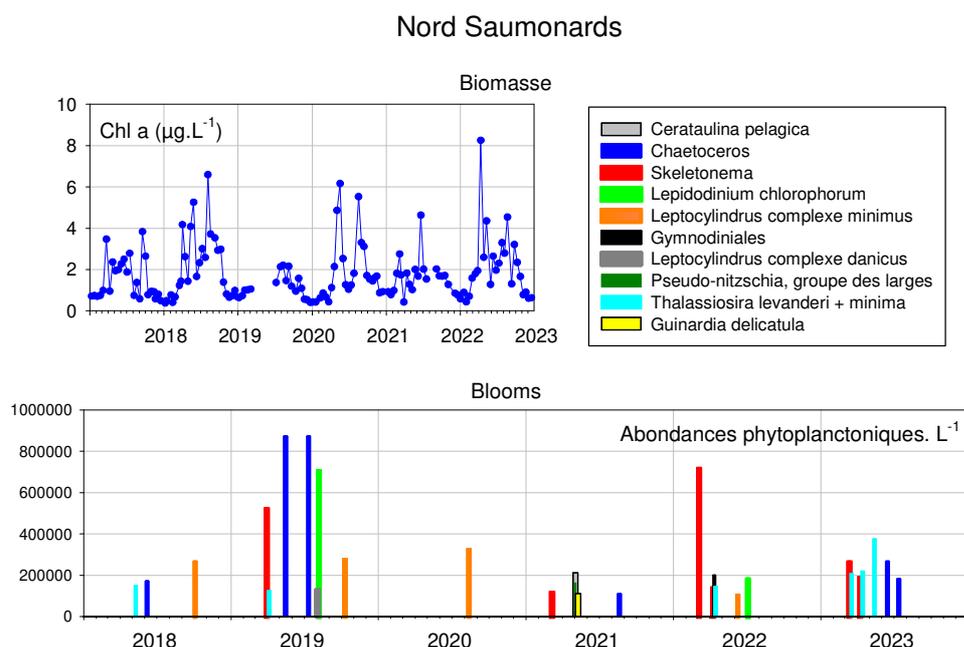


Figure 6 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à « Nord Saumonards » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur « phytoplancton » : Les concentrations en chlorophylle a mesurées entre 2018 et 2023 (P90 = 4.3 μ g.L⁻¹) conduisent à un classement qualifié de « **très bon état** » pour le paramètre **biomasse**.

Pour le paramètre **abondance**, la fréquence des blooms observés (30.4 % des échantillons considérés en « état bloom ») induit un classement de la masse d'eau en « **bon état** ».

Sur la base de l'actuel choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau « Côte nord-est de l'île d'Oléron » est classée en « **bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.2. Pertuis charentais : FRFC02

Cette masse d'eau est surveillée par l'intermédiaire d'un point REPHY dont la flore totale, la température, la salinité, la turbidité et la chlorophylle-a sont suivies depuis 1995.

Cette masse d'eau peu profonde inclut l'ensemble du bassin de Marennes-Oléron. Elle est essentiellement sous l'influence du panache de la Charente dans sa partie nord et de la Gironde dans sa partie sud. Le point de mesure se situe dans ce dernier secteur (extrême sud de la masse d'eau), à l'entrée du pertuis de Maumusson. En hiver, on y observe parfois des températures particulièrement basses et des pics de turbidité caractéristiques d'une influence terrigène. Comme dans la masse d'eau située plus au Nord (Côte Nord Est de l'île d'Oléron), les turbidités, les phosphates et les nitrates y présentent globalement des valeurs supérieures à la majorité des autres masses d'eau côtières du bassin (cf. Annexe 1).

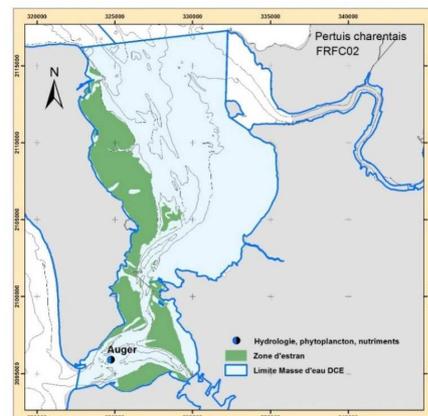


Tableau 7 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	22 (24)	72 (72)	48 (48)	24 (24)	44 (48)	69 (72)	
Indice	6.7	0	45.7	25.1	5.3	36.2	
Grille	3 - 5	5 - 100	40 - 60	20 - 33	4.4-10-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.8	1	0.44		0.63	0.46	0.54
IC	[0.78;0.84]	[1.1]	[0.37;0.53]	[21.2;28.6]	[0.56 ; 0.76]	[0.37 ; 0.61]	[0.48 ; 0.64]
Grille	0.36-0.6-1	0.95 - 0	0.5 - 0.34		0.08-0.17-0.33-0.76	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.38-0.8
Classe	1	1	2	2	2	2	2
Conf.	100-0-0	100-0-0	13-86-1	0-100-0	2-98-0-0-0	0-70-30-0-0	0-100-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

Hydrologie (Figure 7) : 2023 est caractérisée par des températures printanières plutôt faibles en contraste avec celle de l'été (chaude voire ponctuellement, exceptionnellement chaude), et des salinités moyennes à élevées au regard des historiques. D'intenses dessalures sont néanmoins observées en hiver et plus particulièrement en fin d'automne s'accompagnant d'éléments nutritifs azotés, phosphatés et siliceux, parfois en concentrations exceptionnellement élevées pour la saison, comme pour le phosphate en décembre avec $0.9 \mu\text{mol.L}^{-1}$.

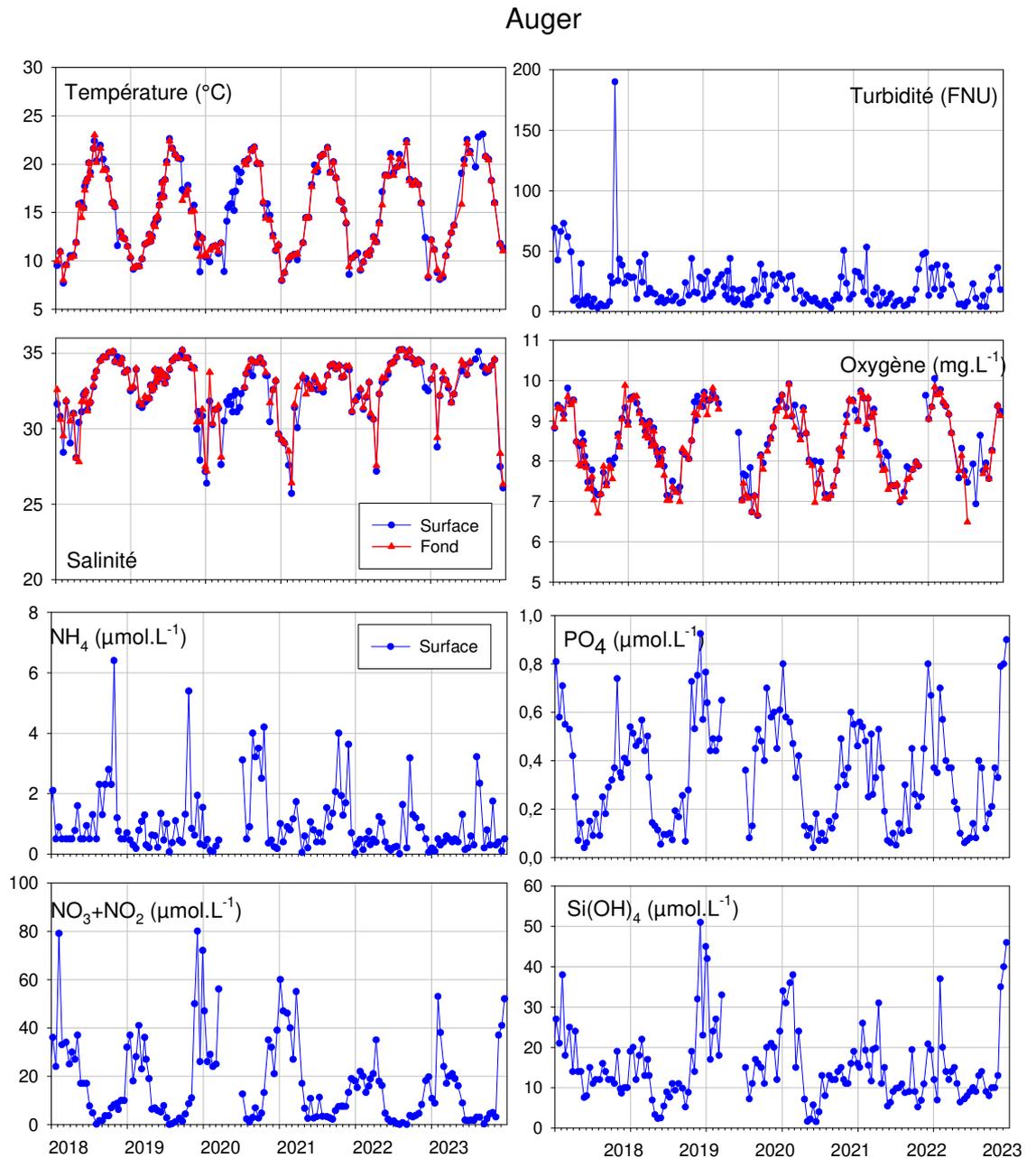


Figure 7 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Auger » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 8) : Les biomasses phytoplanctoniques de cette station (estimées sur la base de concentration en chlorophylle *a*) se situent parmi les valeurs les plus fortes de l'ensemble des masses d'eau côtières du bassin (cf. Annexe 1) : masse d'eau côtière la plus productive suivie par la DCE en Nouvelle-Aquitaine.

En 2023, ces biomasses s'inscrivent dans la gamme de valeurs le plus souvent rencontrées ; le 11 septembre est néanmoins observée une concentration particulièrement élevée proche de $6 \mu\text{g.L}^{-1}$. Au niveau de la communauté phytoplanctonique, comme l'année passée, de nombreuses efflorescences ($> 100\,000 \text{ Cel./L}$) sont enregistrées lors de la période productive (de mars à octobre) : parmi elles, sont observés *Skeletonema* spp., *Thalassiosira* spp, *Leptocylindrus* spp., *Lepidodinium* spp, *Pseudo-nitzschia* spp. et *Chaetoceros* spp. a un niveau d'abondance particulièrement élevé le 11 septembre avec plus d'un million de cellule par litre.

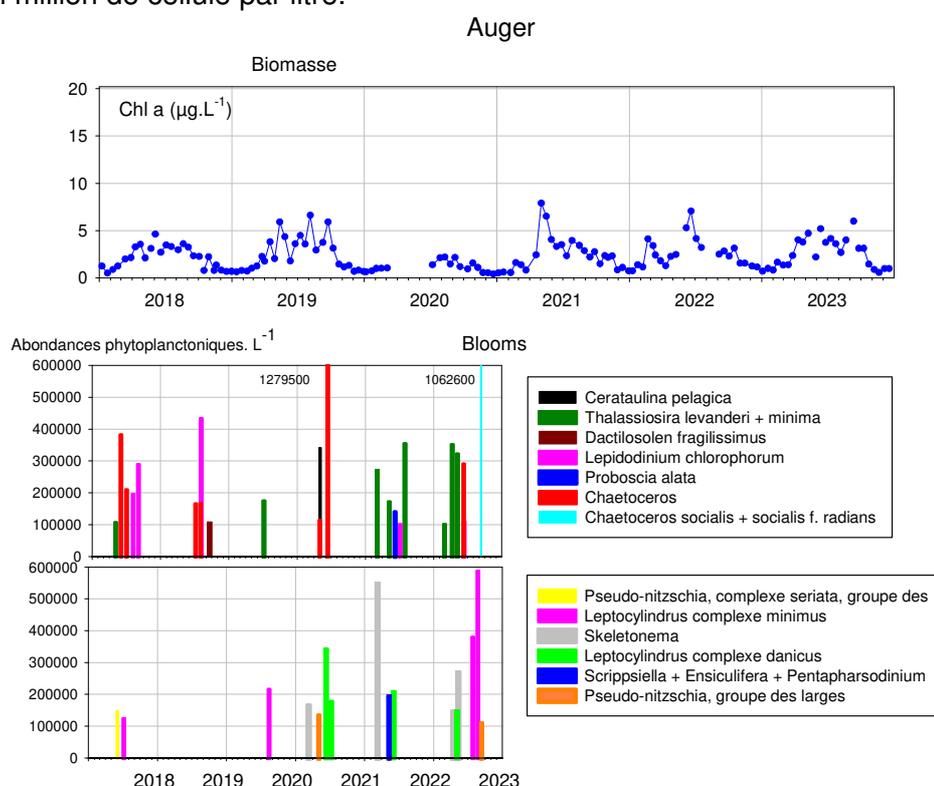


Figure 8 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à « Auger » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur : Conformément aux grilles du paramètre **biomasse**, les concentrations en chlorophylle *a* mesurées au cours des années 2018-2023 ($P90 = 5.3 \mu\text{g.L}^{-1}$) conduisent à un classement qualifié de « **bon état** ».

Pour le paramètre **abondance**, la fréquence des blooms observés (36.2 % des échantillons considérés en « état bloom ») induit un classement de la masse d'eau en « **bon état** ».

La masse d'eau « Pertuis charentais » est classée en « **bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton (sur la base de l'agrégation des deux indicateurs **biomasse** et **abondance**). Ce classement s'inscrit dans la continuité des années précédentes ; on observe néanmoins une tendance à l'amélioration du paramètre biomasse (Figure 31).

3.3. Arcachon amont : FRFC06

Comme expliqué dans l'annexe 2, dans les masses d'eau où plusieurs points sont suivis et avec une fréquence plus élevée que celle requise par la DCE, seule la première observation de chaque mois est retenue pour les calculs des paramètres de qualité phytoplancton. Par ailleurs, quand les observations sont réalisées à la même date sur les différents points, le résultat le plus déclassant (chlorophylle a ou flore) est retenu.

Cette masse d'eau est surveillée par l'intermédiaire de trois lieux de surveillance :

- « Teychan bis », point REPHY (flore totale, température, salinité surveillés depuis 1987, chlorophylle a depuis 1999). Les autres paramètres DCE y sont suivis depuis 2007.
- « Jacquets » et « Comprian », points ARCHYD (température, salinité, MES, nutriments, chlorophylle a) depuis 1988 et points REPHY (flore indicatrice depuis 2006).

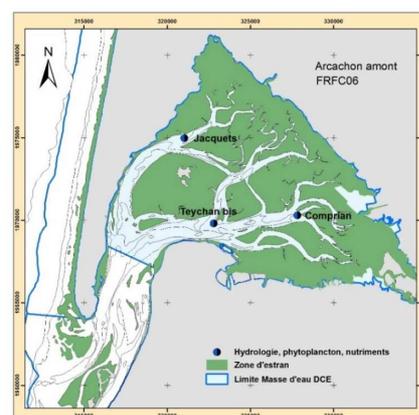


Tableau 8 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	24 (24)	70 (72)	46 (48)	24 (24)	46 (48)	70 (72)	
Indice	5.6	1.4	15.1	10.7	4.3	45.7	
Grille	3 - 5	5 - 100	40 - 60	20 - 33	4.4-10-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.67	0.99	1		0.77	0.37	0.57
IC	[0.64;0.71]	[0.96;1]	[1;1]	[9.8;11.3]	[0.64 ; 0.95]	[0.29 ; 0.47]	[0.49 ; 0.66]
Grille	0.36-0.6-1	0.95 - 0	0.5 - 0.34		0.08-0.17-0.33-0.76	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.38-0.8
Classe	1	1	1	1	1	3	2
Conf.	100-0-0	99-1-0	100-0-0	100-0-0	59-41-0-0-0	0-10-90-0-0	0-100-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

Hydrologie (Figure 9, Figure 10, Figure 11) : Les eaux du Bassin d'Arcachon présentent, généralement en hiver mais parfois plus tardivement, des épisodes de dessalure liés aux crues des cours d'eau.

Pendant le dernier mois de l'année 2020, les deux premiers de l'année 2021 et deux derniers mois de l'année 2023, les précipitations ont été très fortement marquées. Les débits de l'Eyre, principale source d'eau douce et de nutriments pour le bassin d'Arcachon, ont été élevés en janvier et février, générant de fortes dessalures dans les eaux du Bassin à cette période.

Sur l'année 2023, les valeurs en nutriment observées durant la fin de l'année sont plus élevées du fait des fortes précipitations.

Par ailleurs, comparée à celle atteinte au cours des années précédentes, la température de l'eau a été plus élevée en 2023.

Les variations saisonnières de température et de salinité sont plus marquées dans les stations Jacquets et Comprian, qui sont à la fois les moins profondes et les plus proches des arrivées d'eau douce, que sur le point Teychan bis. De même, les teneurs en azote inorganique et silicate sont plus élevées sur ces stations que dans le chenal du Teychan, plus influencé par la pénétration des eaux marines (annexe 1). Jacquets et Comprian présentent, par rapport aux autres lieux de surveillance suivis dans ce réseau, des teneurs en ammonium plus élevées, tandis que les concentrations en phosphate sont faibles sur les 3 points.

Globalement, la turbidité est plus forte au fond qu'en surface, et est plus élevée dans le sud (Teychan bis, Comprian) que dans le nord (Jacquets) du Bassin.

Teychan bis

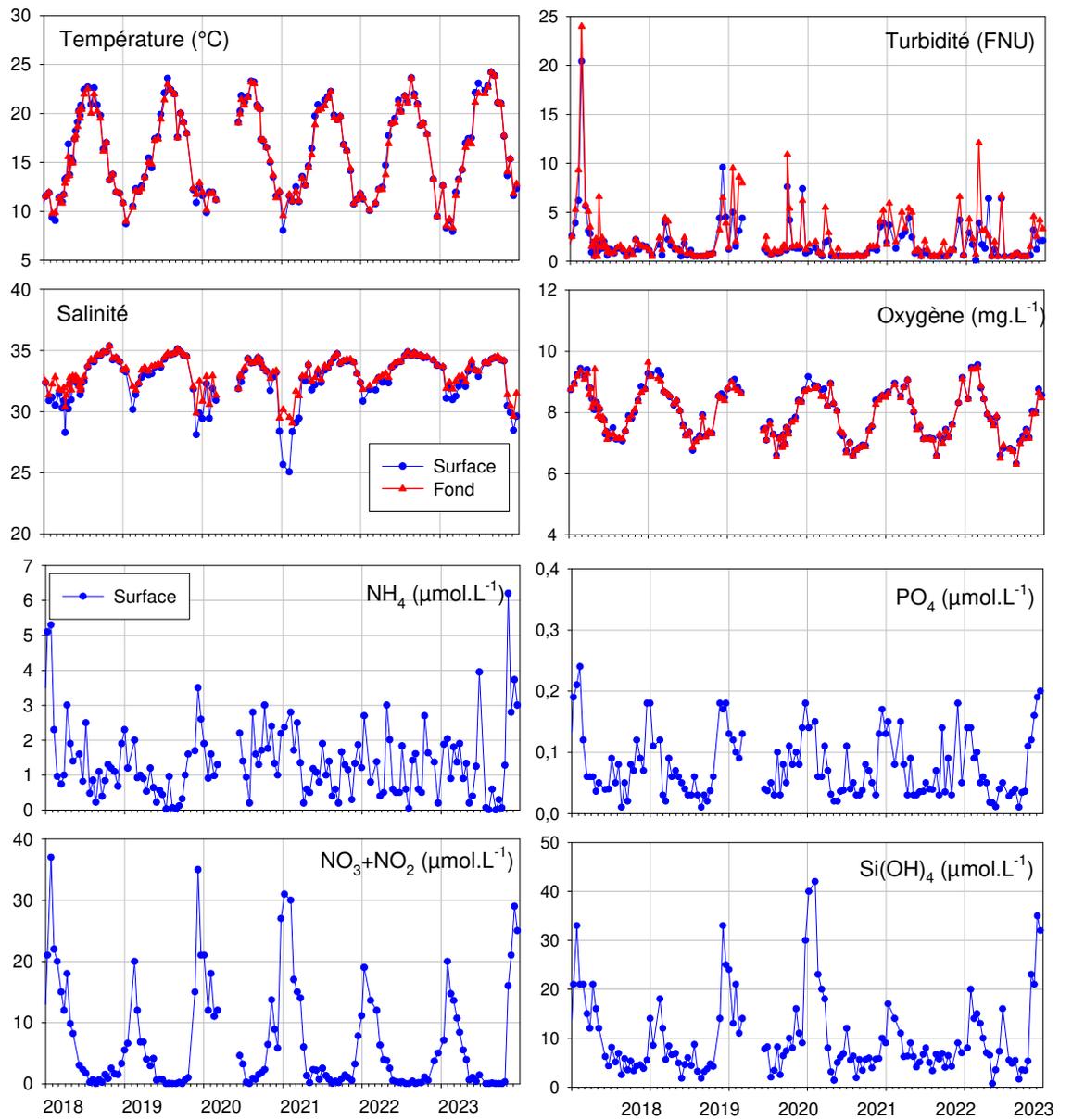


Figure 9 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Teychan bis » entre 2018 et 2023.

Jacquets

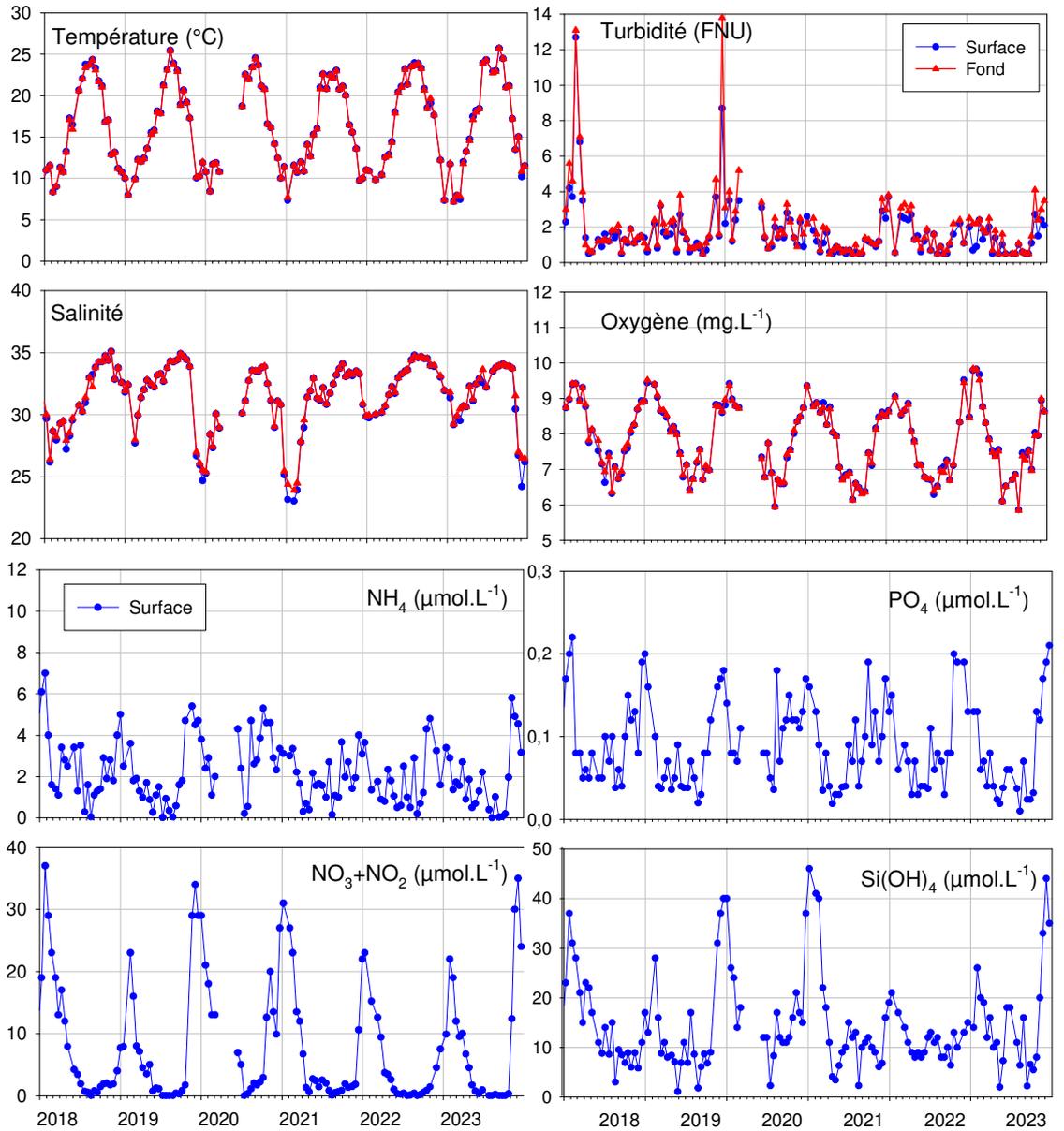


Figure 10 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Jacquets » entre 2018 et 2023.

Comprian

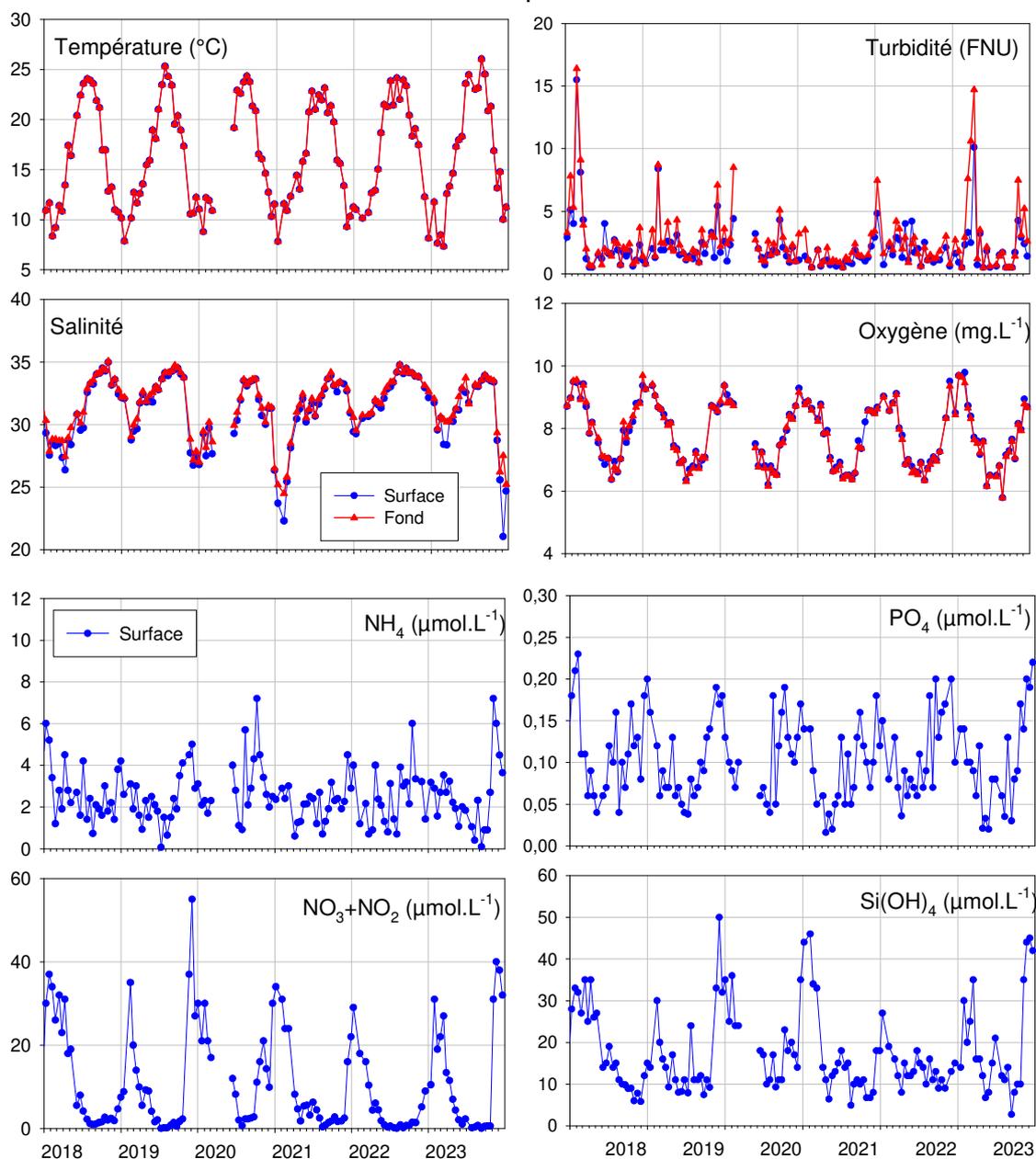


Figure 11: Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Comprian » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 12) : En général, les teneurs en chlorophylle *a* sont plus importantes sur le point Teychan bis que sur les deux points plus internes (annexe 1). Cependant en 2023, le point Comprian est marquée par deux pics de chlorophylle *a*, les teneurs observées sont corrélées avec la présence de phytoplancton. Deux taxons constituent l'essentiel des blooms sur la période considérée : *Asterionellopsis glacialis* (très fréquent en 2018, beaucoup moins entre 2019 et 2020) et *Chaetoceros*. La quasi-totalité des blooms répertoriés pendant cette période correspondent à des observations sur le point « Teychan bis », où le phytoplancton est beaucoup plus abondant que dans l'est du Bassin, au moins à marée haute. Ces blooms ont été particulièrement fréquents en 2018 et 2019.

Arcachon amont Teychan bis - Jacquets - Comprian

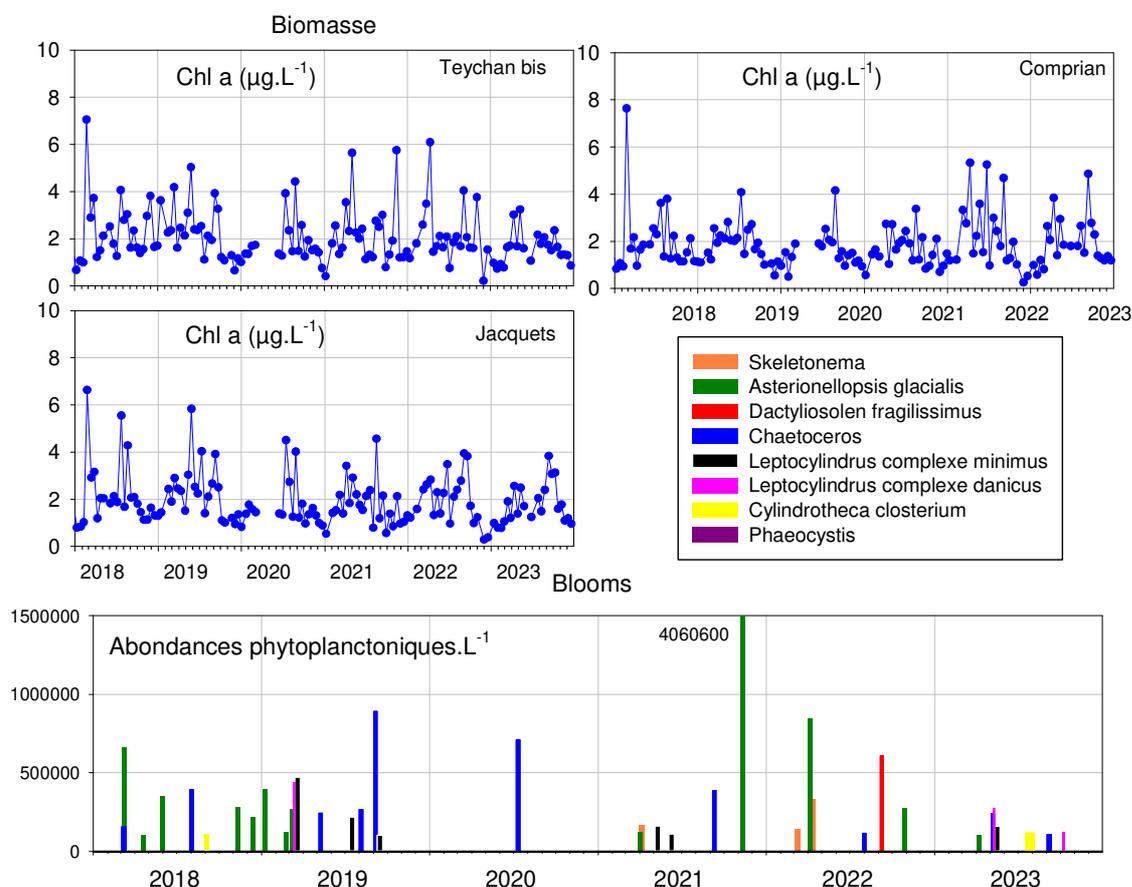


Figure 12: Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques aux trois stations de la masse d'eau « Arcachon amont » entre 2018 et 2023.

NB : Les blooms de Cryptomonadales observés sur la période (au nombre de 4) ne sont pas représentés sur ces graphes mais sont pris en compte dans le calcul de l'indicateur.

Calcul de l'indicateur : Les concentrations en chlorophylle *a* mesurées entre 2018 et 2023 ($P_{90} = 4,3 \mu\text{g.L}^{-1}$) permettent à cette masse d'eau d'être classée en « **très bon état** » pour le paramètre **biomasse**.

Pour le paramètre **abondance**, en raison de l'augmentation du nombre de blooms au cours du temps, le classement s'est peu à peu dégradé, passant du « très bon état » au « bon état » pour aboutir en « état moyen » depuis la période 2012-2017. **Cette masse d'eau est la seule du bassin Adour-Garonne dans laquelle ce niveau est atteint pour un paramètre.**

Dans l'état actuel de choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau « Arcachon amont » est classée en « **bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.4. Arcachon aval : FRFC07

Cette masse d'eau est surveillée au travers d'un point ARCHYD (température, salinité, MES, nutriments, chlorophylle a) depuis 1994 intégré dans le programme REPHY (flore partielle depuis 1995, flore totale depuis 2003).

Cette masse d'eau peu stratifiée présente des caractéristiques marines par rapport aux points de la masse d'eau « Arcachon amont » : plus faibles variations saisonnières de température et de salinité, plus faibles teneurs en nutriments (sauf phosphate).

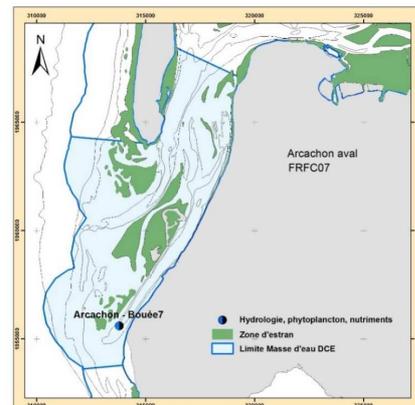


Tableau 9 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	24 (24)	70 (72)	46 (48)	24 (24)	46 (48)	70 (72)	
Indice	6.7	0	9.1	10.7	3.4	31.4	
Grille	3 - 5	5 - 100	40 - 60	20 - 33	4.4-10-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.8	1	1		0.98	0.53	0.76
IC	[0.73;0.82]	[1;1]	[1;1]	[9.8;11.3]	[0.61 ; 1]	[0.42 ; 0.73]	[0.57 ; 0.86]
Grille	0.36-0.6-1	0.95 - 0	0.5 - 0.34		0.08-0.17-0.33-0.76	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.38-0.8
Classe	1	1	1	1	1	2	2
Conf.	100-0-0	100-0-0	100-0-0	100-0-0	85-15-0-0-0	1-95-5-0-0	15-85-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

Hydrologie (Figure 13) : Cette masse d'eau peu stratifiée présente des caractéristiques marines par rapport aux points de la masse d'eau « Arcachon amont » : plus faibles variations saisonnières de température et de salinité, plus faibles teneurs en nutriments (sauf phosphate).

En 2023, cette partie du Bassin a été concernée par un épisode de dessalure au cours du mois de novembre-décembre, qui provient des fortes précipitations observées en fin d'année 2023. Les teneurs en nutriments (nitrate et silicate) étaient plutôt élevées lors de cet épisode de dessalure. Pendant l'été, la température de l'eau enregistrée durant l'été est élevée contrairement aux années précédentes.

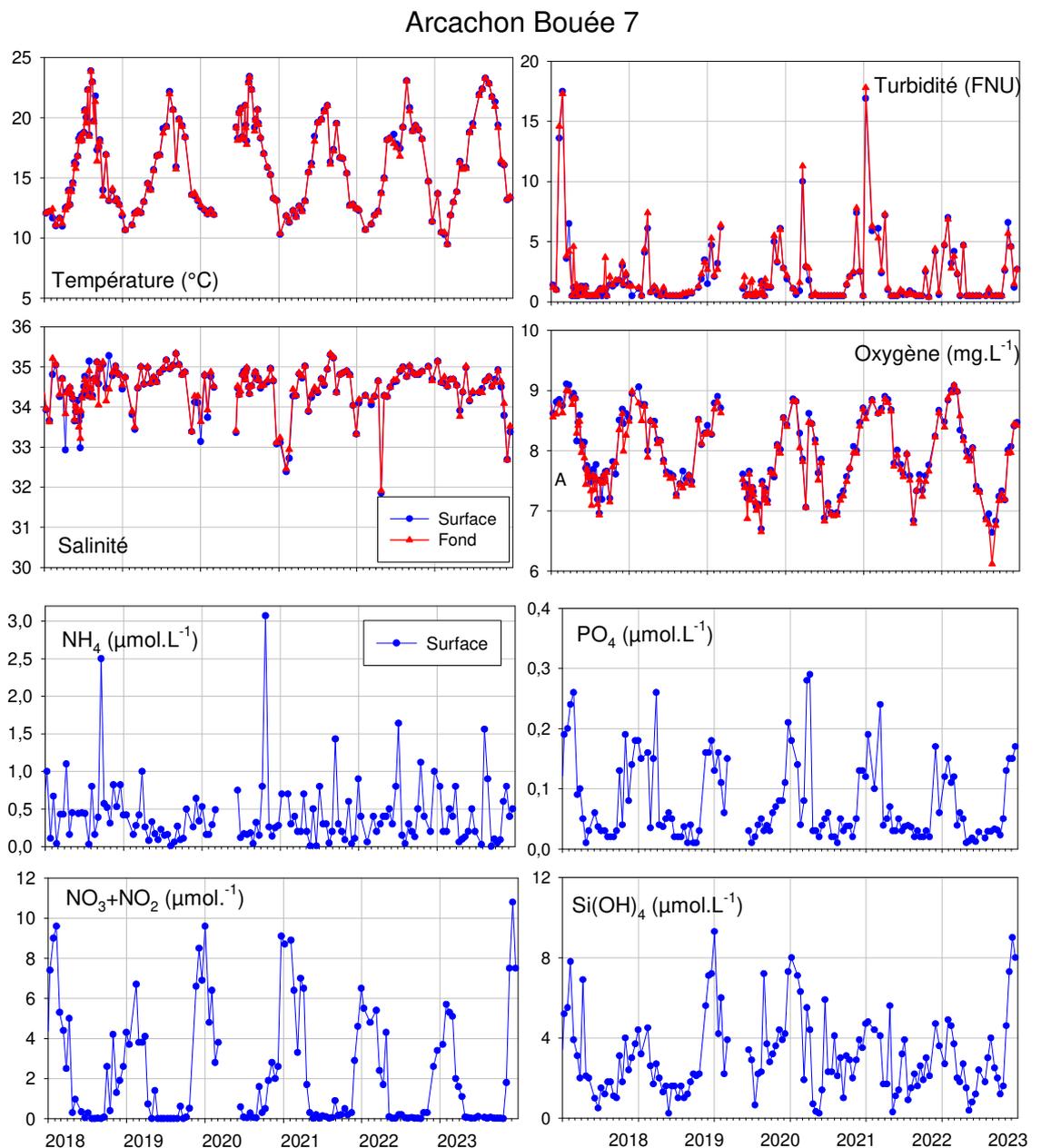


Figure 13 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à «Arcachon Bouée 7 » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 14) : Les teneurs en chlorophylle *a* présentent généralement des maxima printaniers et automnaux. En 2023, les concentrations ont été particulièrement élevées en mai (bloom de *Leptocylindrus*), Juillet (bloom de *Pseudo-nitzschia*). Le nombre de blooms observés en 2023 est un peu plus important que lors des années précédentes et ces floraisons sont concentrées sur le printemps et l'automne.

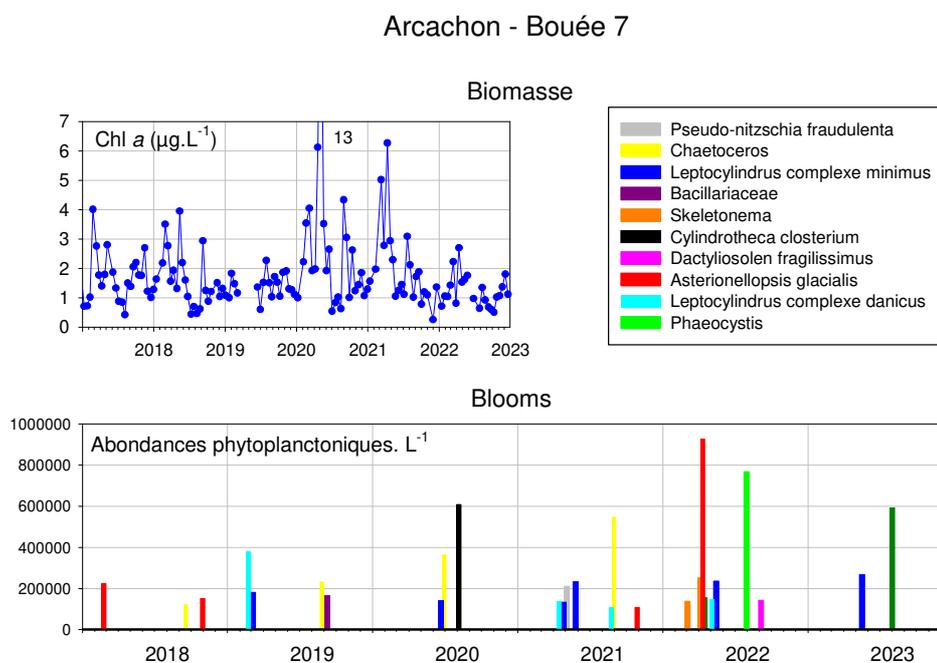


Figure 14 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à «Arcachon Bouée 7» entre 2018 et 2023.

NB : Les blooms de *Cryptomonadales* observés sur la période (au nombre de 5) ne sont pas représentés sur ces graphes mais sont pris en compte dans le calcul de l'indicateur.

Calcul de l'indicateur « phytoplancton » : Les concentrations en chlorophylle *a* mesurées au cours de la période 2018 à 2023 sont plus élevées que sur la période précédente, mais restent faibles ($P90 = 3,4 \mu\text{g.L}^{-1}$), classant cette masse d'eau en « très bon état » pour le paramètre **biomasse**.

La fréquence des blooms est relativement peu élevée (31,4 % des échantillons), classant cette masse d'eau en « bon état » pour le paramètre **abondance**.

Dans l'état actuel de choix d'agrégation des deux paramètres, la légère augmentation de l'indice de la biomasse induit une dégradation du classement de la masse d'eau « Arcachon Aval », qui passe de « très bon état » à « **bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.5. Côte landaise : FRFC08

Cette masse d'eau est fortement stratifiée avec des eaux plus salées et moins oxygénées au fond qu'en surface tout au long de l'année, plus froides au fond qu'en surface pendant l'été et plus chaudes au fond qu'en surface pendant l'hiver. L'amplitude de la variation saisonnière des températures et des salinités au fond y est faible.

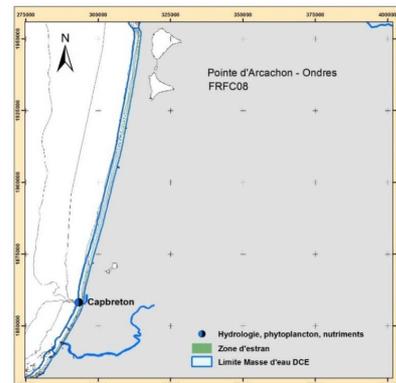


Tableau 10 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	24 (24)	70 (72)	46 (48)	24 (24)	46 (48)	70 (72)	
Indice	6.7	0	1.2	9.6	2.5	24.3	
Grille	3 - 5	5 - 100	40 - 60	20 - 33	4.4-10-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.8	1	1		1	0.69	0.84
IC	[0.79;0.83]	[1;1]	[1;1]	[7.3;11.5]	[0.79 ; 1]	[0.49 ; 1]	[0.70 ; 1]
Grille	0.36-0.6-1	0.95 - 0	0.5 - 0.34		0.08-0.17-0.33-0.76	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.38-0.8
Classe	1	1	1	1	1	2	1
Conf.	100-0-0	100-0-0	100-0-0	100-0-0	98-2-0-0-0	12-88-0-0-0	72-28-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

Hydrologie (Figures 17 et 18) : Comme en 2018, 2020 et 2022, l'année 2023 a été marquée par de fortes températures estivales. Les fortes dessalures des eaux de surface observées au cours de la plupart des printemps de la série traduisent probablement l'impact de l'Adour sur cette masse d'eau, ou ceux, plus locaux, des ruisseaux du Boudigau et du Bourret qui débouchent dans le port de Capbreton. En 2023, une dessalure hivernale a été observée. La turbidité présente de fortes variations temporelles avec des pics sporadiques liés aux périodes de dessalure. Les teneurs en nutriments mesurées sur ce point sont plus faibles que celles du Lac d'Hossegor (annexe 1).

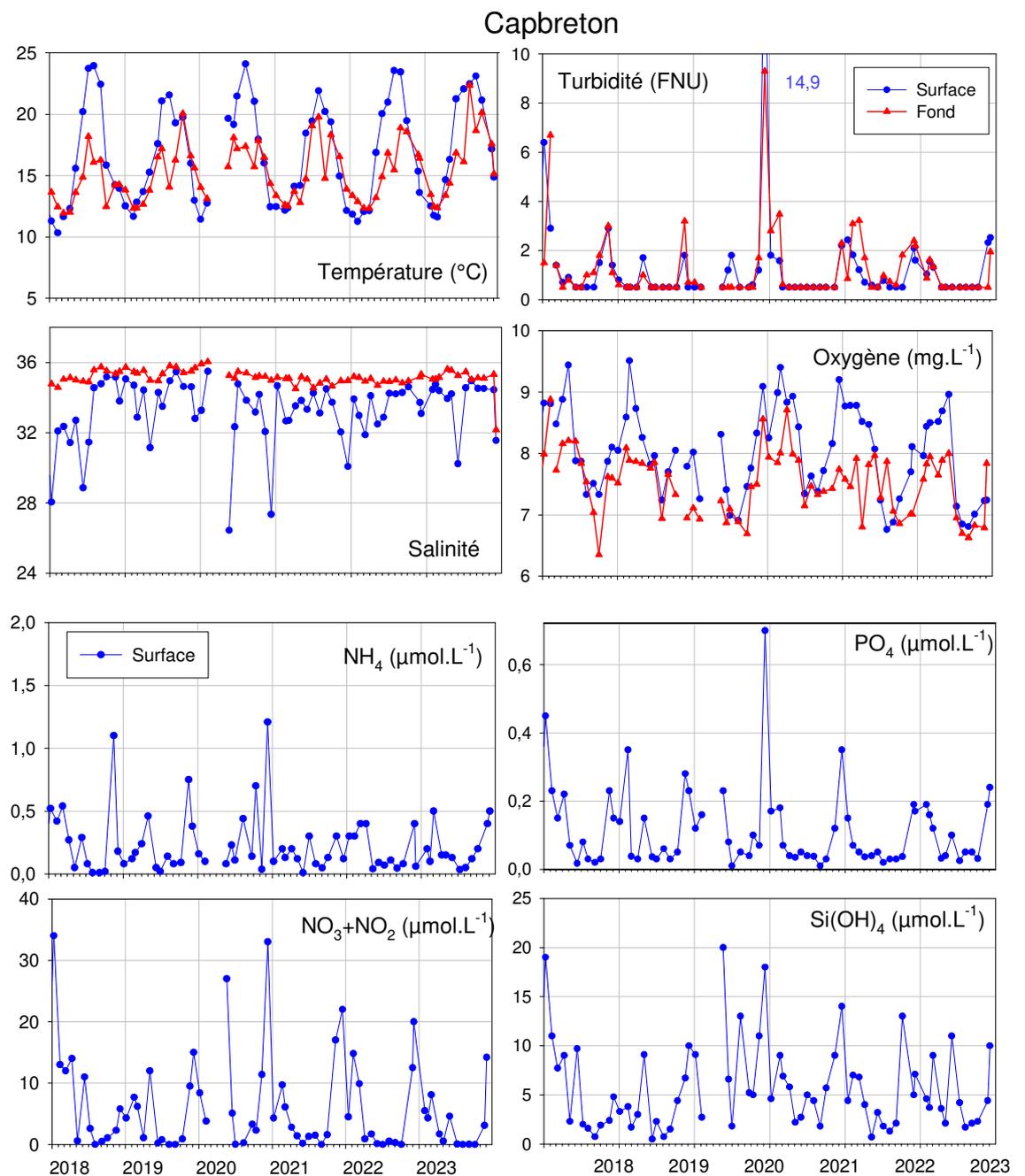


Figure 15 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Capbreton » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 16) : Dans cette masse d'eau, la chlorophylle *a* présente globalement de faibles concentrations par rapport aux sites plus septentrionaux (annexe 1). A certaines dates (dont les mois de mai 2018 et 2020), on y observe des pics sporadiques de chlorophylle, généralement liés à des blooms phytoplanctoniques. Les blooms sont composés de genres variables selon l'année, dont *Planktothrix*, cyanophycée provenant des marais d'Orx, via le Boudigau (particulièrement abondant lors de la dessalure du mois de décembre 2021 et novembre 2023). L'année 2023 a été marquée par un bloom au mois de mars de *Pseudo-nitzschia*.

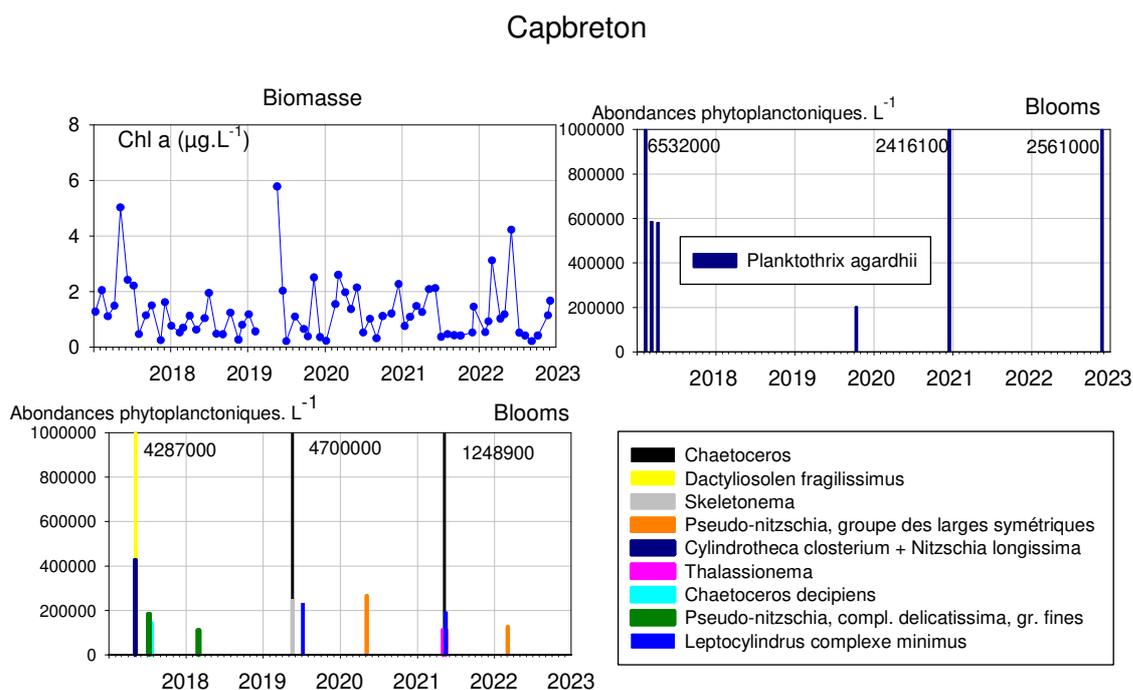


Figure 16 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à « Capbreton » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur « Phytoplancton » : Les concentrations en chlorophylle *a* mesurées au cours de la période 2018-2023 ($P_{90} = 2,5 \mu\text{g.L}^{-1}$) sont assez faibles, classant cette masse d'eau en « très bon état » pour le paramètre **biomasse**.

Pour le paramètre **abondance**, la fréquence des blooms est relativement peu élevée (24,3 % des échantillons), classant cette masse d'eau en « bon état » pour le paramètre **abondance**.

Dans l'état actuel de choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau « Côte landaise » est néanmoins classée en « très bon état » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.6. Lac d'Hossegor: FRFC09

Ce point fait l'objet d'un suivi REPHY pour les espèces toxiques (flores partielles, température et salinité) depuis 1997. Il est suivi en termes de flore indicatrice depuis juin 2006. Le suivi des autres paramètres est assuré depuis 2007.

Ce lac marin peu profond est soumis à de fortes variations de température et de salinité (effet marqué des épisodes pluvieux *via* les cours d'eau débouchant dans le port de Capbreton ou les nappes phréatiques).

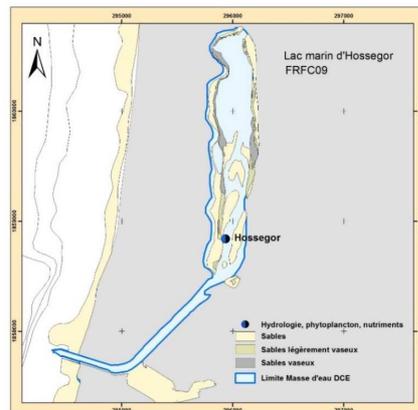


Tableau 11 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	24 (24)	72 (72)	46 (48)	20 (24)	45 (48)	66 (72)	
Indice	6.8	0	4	10.2	2.5	42.4	
Grille	3 - 5	5 - 100	7 - 14	20 - 33	4.4-10-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.82	1	1		1	0.39	0.7
IC	[0.8;0.84]	[1;1]	[1;1]	[8.2;11.7]	[1 ; 1]	[0.32 ; 0.53]	[0.66 ; 0.76]
Grille	0.36-0.6-1	0.95 - 0	0.67 - 0.34		0.08-0.17-0.33-0.76	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.38-0.8
Classe	1	1	1	1	1	3	2
Conf.	100-0-0	100-0-0	100-0-0	100-0-0	100-0-0-0-0	0-26-74-0-0	0-100-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

Hydrologie (Figure 17) : Des dessalures importantes sont intervenues au début de l'année 2018 ainsi qu'à la fin des années 2019, 2020 et 2023. En outre, comme dans les masses d'eau plus septentrionales, les températures ont été particulièrement élevées pendant les étés 2018, 2020, 2022 et 2023. Des pics de turbidité y apparaissent de manière sporadique et sont généralement liés à des épisodes de dessalure (apports continentaux). Les teneurs hivernales en nutriments et la turbidité y sont assez élevées par rapport aux masses d'eau situées à proximité (annexe 1), notamment pendant les six premiers mois de 2018 ainsi qu'à la fin de l'année 2020 et 2023.

Hossegor

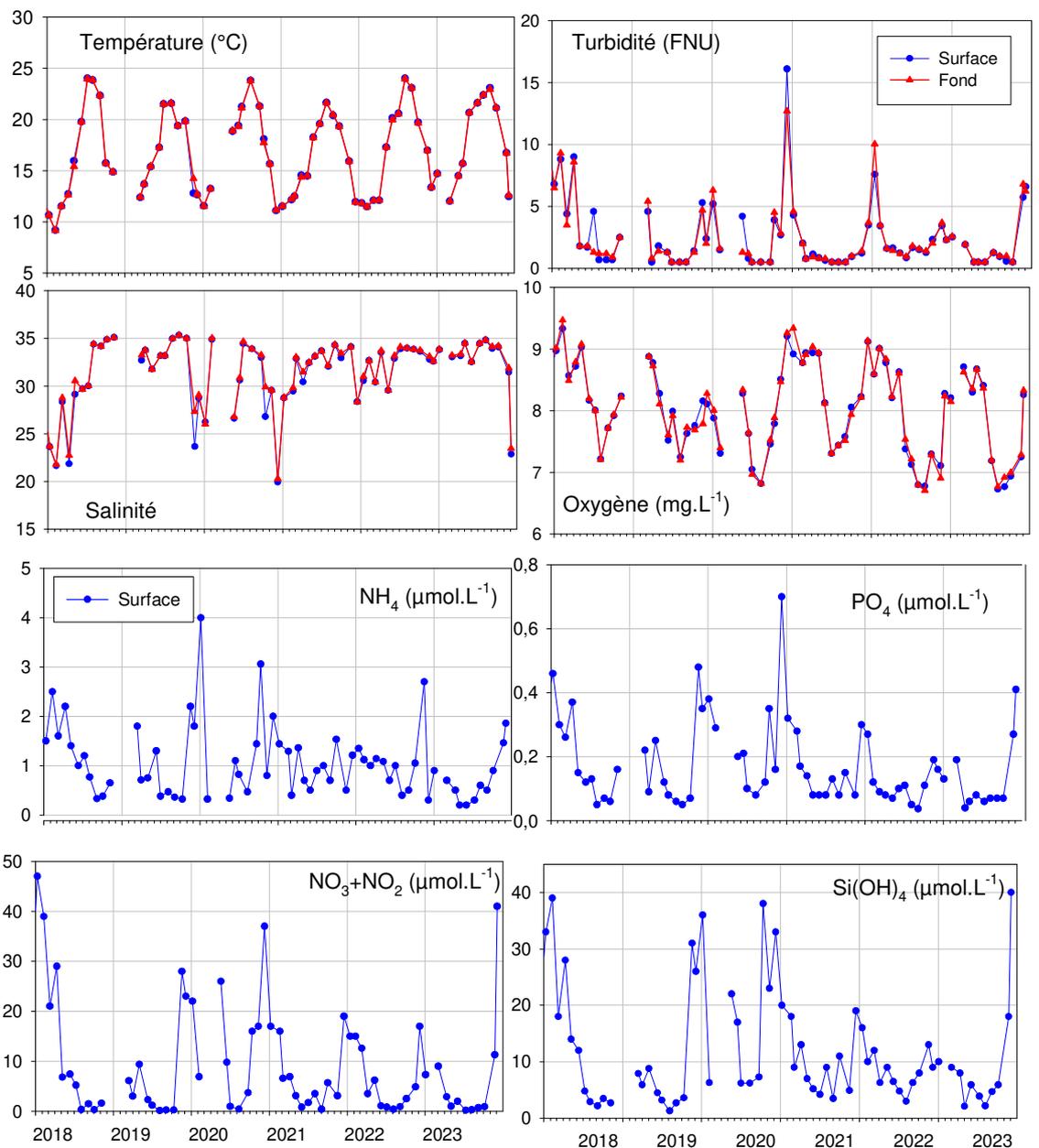


Figure 17 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Hossegor » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 18) : A cette station, comme à Capbreton, les teneurs en chlorophylle *a* sont assez faibles, avec quelques pics sporadiques dont certains peuvent être mis en relation avec la présence de très fortes abondances de *Cyanophyceae* (du genre *Planktothrix*) dans le lac. L'origine de ces *Planktothrix*, régulièrement mis en évidence à Hossegor depuis 2012, a pu être déterminée. Ils proviennent, *via* le ruisseau du Boudigau qui se jette dans le port de Capbreton, des marais d'Orx où ces cyanobactéries prolifèrent, et dont les gestionnaires régulent le niveau d'eau par pompage des marais vers le ruisseau (Rumèbe *et al.*, 2013)⁴.

Sur la période considérée, ces *Cyanophyceae* composent la grande majorité (22/32) des blooms dans cette masse d'eau. Ils ont été particulièrement fréquents pendant la première moitié de l'année 2018, période marquée par de fortes précipitations (identifiables notamment par le biais des dessalures importantes dans le lac), qui ont probablement occasionné de nombreuses opérations de pompage. En 2023, un bloom de *Leptocylindrus* a été observé au mois de mai.

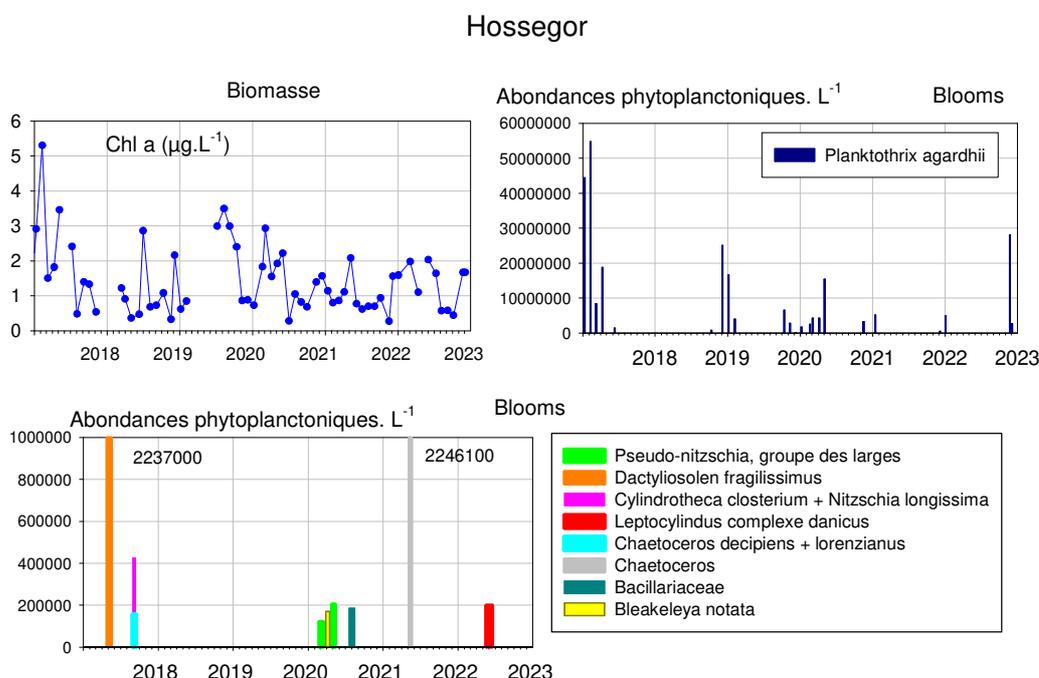


Figure 18 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à « Hossegor » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur : Les concentrations en chlorophylle *a* mesurées au cours de la période 2018-2023 (P90 = 2,5 µg.L⁻¹) sont faibles, permettant à cette masse d'eau d'être classée en « très bon état » pour le paramètre **biomasse**.

Pour le paramètre **abondance**, la fréquence des blooms est élevée notamment en raison des nombreuses floraisons de *Cyanophyceae* (42,4 % des échantillons), générant le classement de cette masse d'eau en « **état moyen** ».

Dans l'état actuel de choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau « Lac d'Hossegor » est classée en « **bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

⁴ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00167/27834/26040.pdf>

3.7. Côte basque : FRFC11

NB : En raison de fortes dérives observées à deux reprises entre deux vérifications successives de la sonde à oxygène utilisée sur cette masse d'eau et les estuaires de l'Adour et de la Bidassoa, certaines données (juin à octobre 2018 et mai à août 2019) ont été qualifiées de « douteuses » dans la base Quadrige² et n'apparaissent pas sur les graphes.

Les eaux du point « Saint Jean de Luz », influencées par les apports de la Nivelle, sont généralement fortement stratifiées (température, salinité et oxygène).

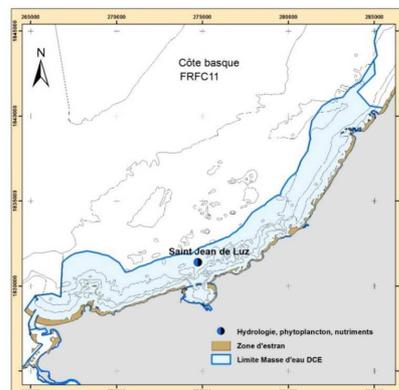


Tableau 12 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	20 (24)	69 (72)	45 (48)	24 (24)	45 (48)	69 (72)	
Indice	5.6	0	0.5	9.6	3	11.6	
Grille	3 - 5	5 - 100	7 - 14	20 - 33	4.4-10-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.67	1	1		1	1	1
IC	[0.61;0.74]	[1;1]	[1;1]	[7.3;11.5]	[0.62 ; 1]	[0.96 ; 1]	[0.8 ; 1]
Grille	0.36-0.6-1	0.95 - 0	0.67 - 0.34		0.08-0.17-0.33-0.76	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.38-0.8
Classe	1	1	1	1	1	1	1
Conf.	100-0-0	100-0-0	100-0-0	100-0-0	87-13-0-0-0	100-0-0-0-0	98-2-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

Hydrologie (Figure 19) : En 2023, comme sur les masses d'eau situées plus au nord, la température estivale des eaux de surface était plus élevée. A la fin de l'année 2021, en raison des fortes crues de la Nivelle, les salinités ont fortement chuté, ne générant toutefois pas de teneurs en nutriments exceptionnellement importantes par rapport à la série.

Comparées aux autres masses d'eau côtière, les turbidités (pics liés aux périodes de dessalure) sont faibles, toutefois le mois de février 2022 a été marqué par une forte turbidité au fond, liée à de fortes conditions hydrodynamiques. Les teneurs en nutriments y sont également peu élevées, notamment en comparaison de celles de la masse d'eau « Côte landaise » (annexe 1).

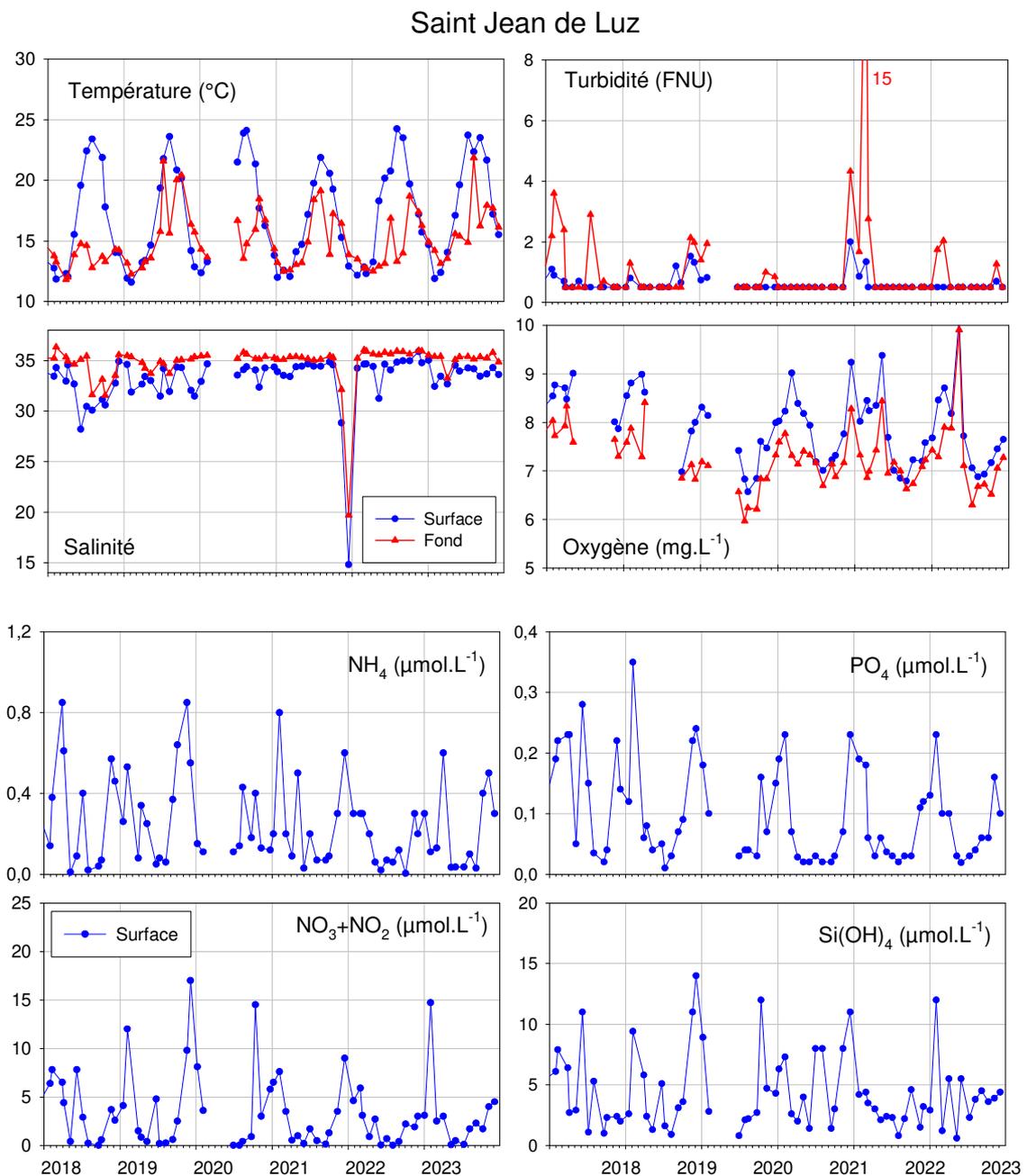


Figure 19 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Saint Jean de Luz » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 20) : Les concentrations en chlorophylle *a* mesurées sur ce point sont généralement assez faibles, mais sont fréquemment marquées par des pics printaniers, liés par exemple à des blooms de *Pseudo-nitzschia*, *Leptocylindrus*, *Chaetoceros* (mars, mai et aout 2022). Globalement, cette masse d'eau présente un faible nombre de blooms.

Saint Jean de Luz

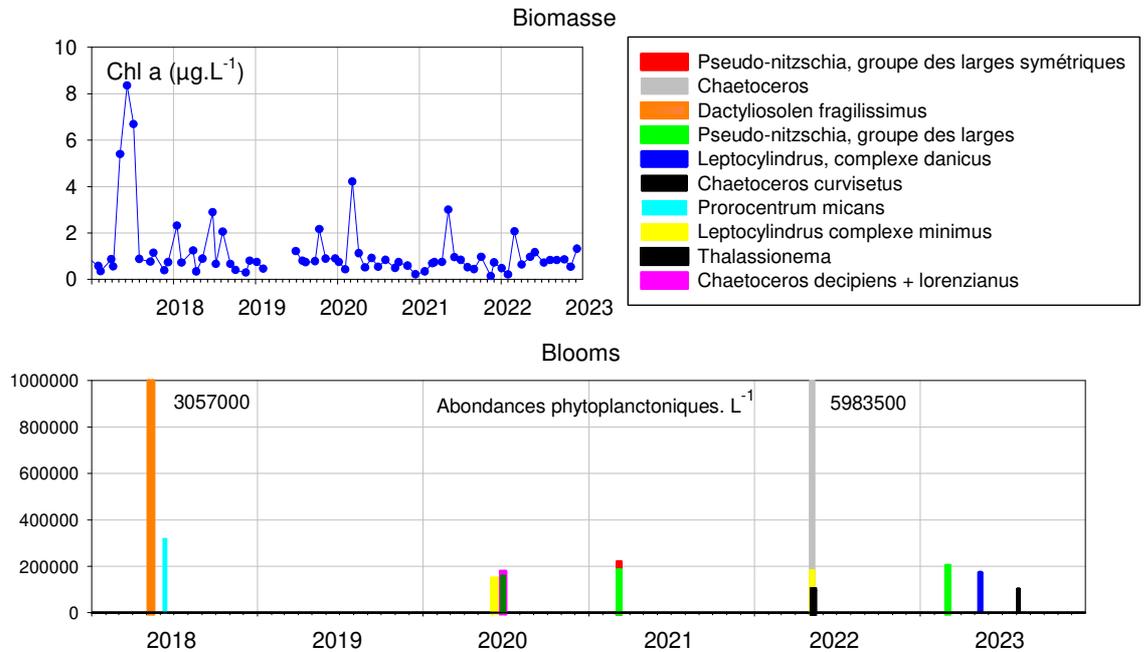


Figure 20 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à « Saint Jean de Luz » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur « Phytoplancton » : Les concentrations en chlorophylle *a* mesurées au cours de la période 2013-2023 ($P90 = 3 \mu\text{g.L}^{-1}$) sont faibles, permettant à cette masse d'eau d'être classée en « très bon état » pour le paramètre **biomasse**.

Pour le paramètre **abondance**, la faible fréquence (11,6%) des blooms observés induit le classement de la masse d'eau en « très bon état ».

Dans l'état actuel de choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau « Côte basque » est classée en « **très bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.8. Estuaire de la Charente : FRFT01

Le point « Les Fontenelles » se situe dans la partie aval de l'estuaire de la Charente. Par rapport aux autres masses d'eau de transition du bassin Adour-Garonne, elle présente des eaux plutôt salées (très rares épisodes de dessalures hivernales observés dans le cadre de la stratégie de prélèvement du réseau - autour de la pleine mer)

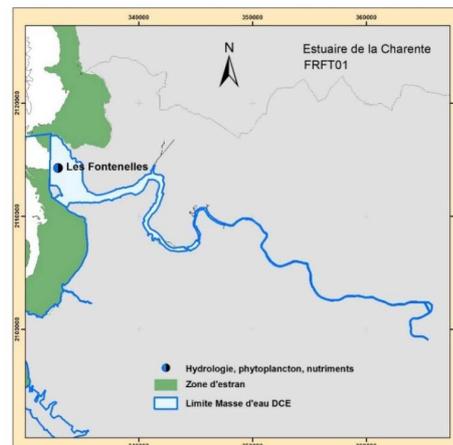


Tableau 13 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	22 (24)	NP	NP	24 (24)	43 (48)	69 (72)	
Indice	6.9			25.1	4	14.5	
Grille	3 - 5			20 – 33	5-8.39-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.83				0.83	1	0.92
IC	[0.78;0.84]			[21.2;28.6]	[0.54 ; 0.9]	[0.77 ; 1]	[0.74 ; 0.95]
Grille	0.36-0.6-1				0.08-0.17-0.4-0.67	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.41-0.75
Classe	1			2	1	1	1
Conf.	100-0-0			0-100-0	83-17-0-0-0	93-7-0-0-0	97-3-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

NP = Non pertinent

Hydrologie (Figure 21) : En 2023, les températures sur cette masse d'eau sont particulièrement élevées en début et fin d'été par rapport aux observations habituelles de saison : 20.8°C, 21.1°C et 21.8°C, respectivement mesurés les 2 juillet, 3 et 11 septembre. Outre quelques valeurs élevées en milieu-fin de printemps, les salinités de 2023 s'inscrivent globalement dans les gammes de valeurs généralement rencontrées. Néanmoins, début novembre une dessalure intense est enregistrée (19.3, le 7 novembre). Cet événement est à l'origine d'importants apports en nutriments azotés, phosphatés et siliceux aux concentrations exceptionnellement élevées sur cette masse d'eau : 240 $\mu\text{mol.L}^{-1}$, 1.4 $\mu\text{mol.L}^{-1}$ et 140 $\mu\text{mol.L}^{-1}$, respectivement.

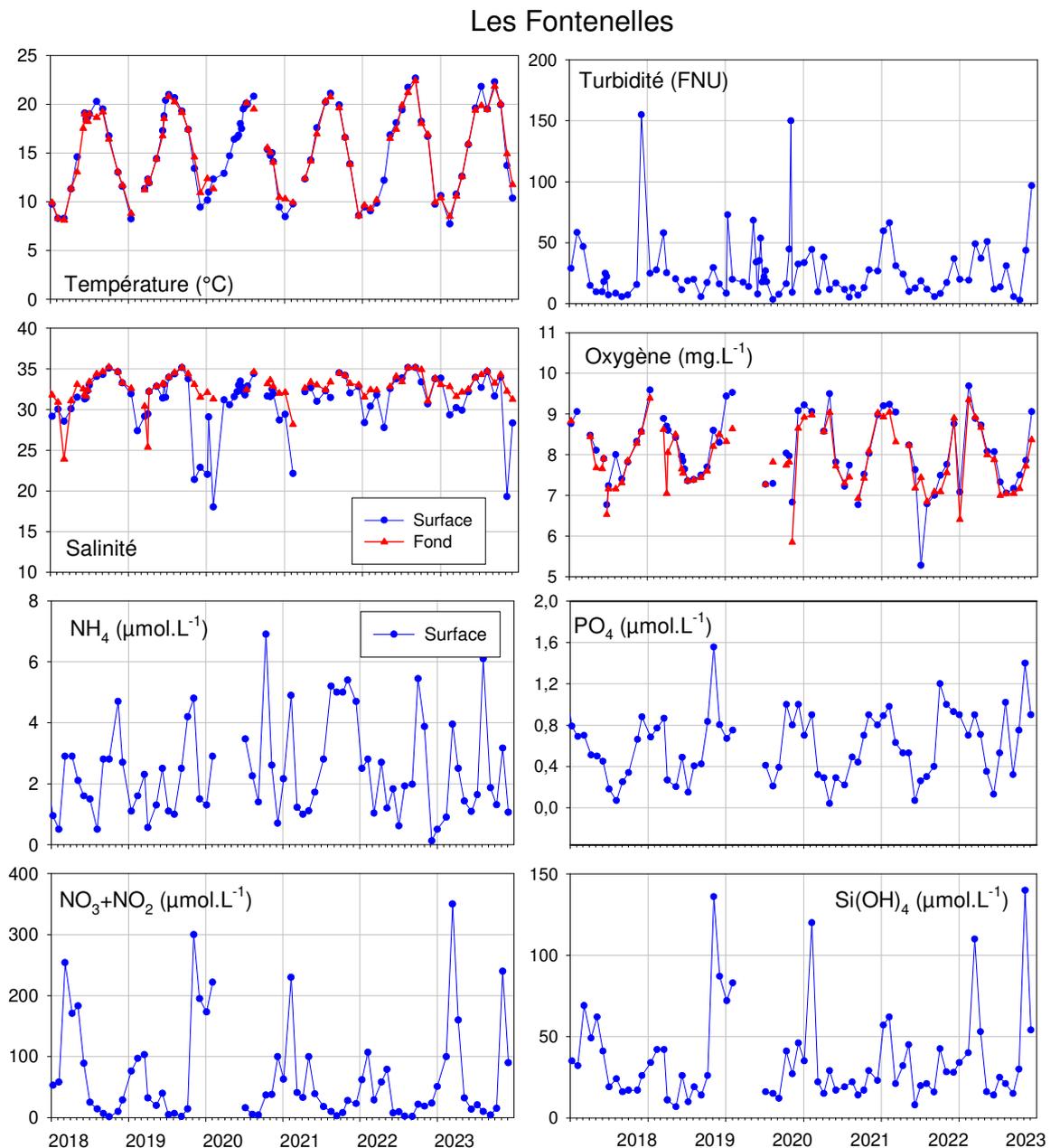


Figure 21 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à la station « Les Fontenelles » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 22) : Dans cet estuaire, la gamme des concentrations en chlorophylle-a est plus étendue, et les teneurs sont globalement plus élevées que dans les estuaires de l'Adour et de la Bidassoa (cf. annexe 1).

Outre la valeur observée le 10 mai (7.1 $\mu\text{g.L}^{-1}$), les concentrations en chlorophylle-a de 2023 s'inscrivent dans les gammes de valeurs saisonnières les plus souvent rencontrées. Seul un « bloom » (efflorescence spécifique d'abondance > 100 000 Cell./L), d'amplitude modérée, est observé le 12 juin 2023 : composé d'un mélange de *Leptocylindrus* spp. (181 000 Cell./L) et de *Chaetoceros* spp. (240 000 Cell./L).

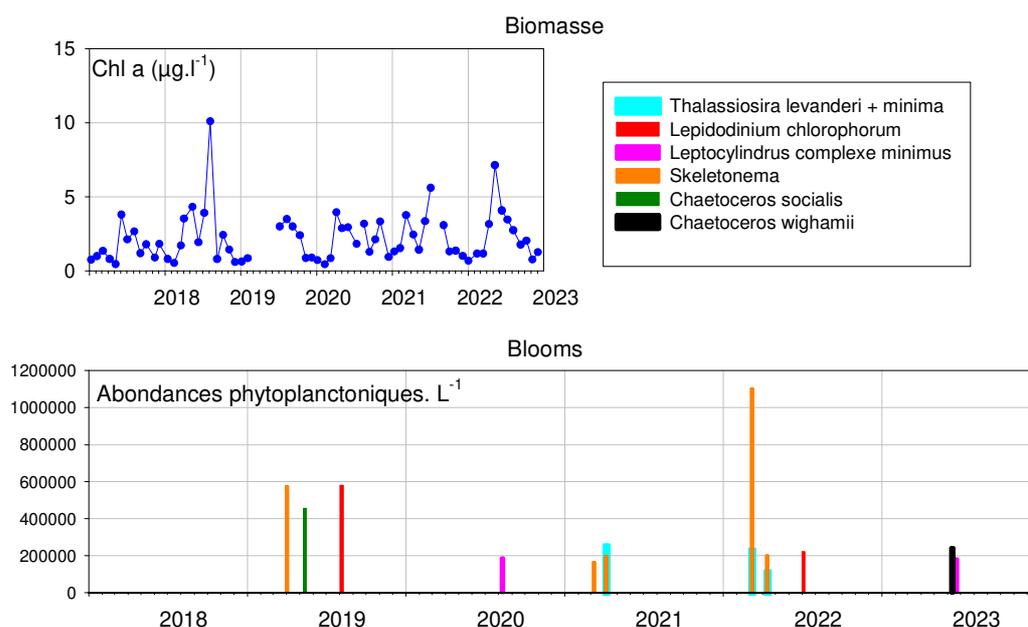


Figure 22 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à la station « Les Fontenelles » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur « phytoplancton » : L'indice **biomasse** calculé sur la période 2018-2023 ($P90 = 4 \mu\text{g.L}^{-1}$) classe cette masse d'eau en « **très bon état** ».

Pour le paramètre **abondance**, la faible fréquence des blooms observés (14.5% des échantillons) permet de classer la masse d'eau en « **très bon état** ».

Sur la base de l'actuel choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau "Estuaire de la Charente" est classée pour la période 2018-2023 en « **très bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.9. Estuaire de la Seudre : FRFT02

Compte tenu de l'hydrodynamique du fleuve Seudre et de sa morphologie, l'estuaire de la Seudre fonctionne davantage comme un « bras de mer » que comme un estuaire (débits de fin de printemps, d'été et début d'automne quasi nuls). Comme pour la masse d'eau « Estuaire de la Charente », les salinités qui y sont relevées comptent parmi les plus élevées des masses d'eau de transition du bassin (annexe 1).

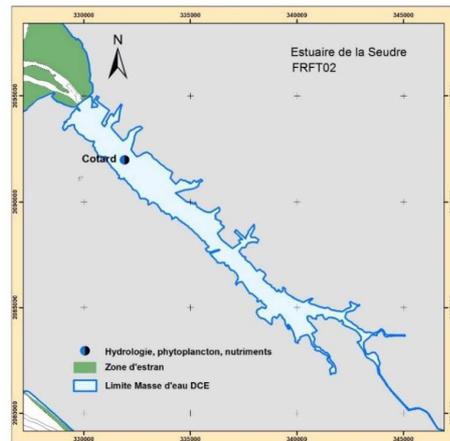


Tableau 14 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	21 (24)	NP	NP	24 (24)	44 (48)	69 (72)	
Indice	6.0			25.1	4.8	14.5	
Grille	3 - 5			20 – 33	5-8.39-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.72				0.69	1	0.85
IC	[0.71;0.73]			[21.2;28.6]	[0.42 ; 1]	[0.77 ; 1]	[0.68 ; 1]
Grille	0.36-0.6-1				0.08-0.17-0.4-0.67	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.41-0.75
Classe	1			2	1	1	1
Conf.	100-0-0			0-100-0	57-43-1-0-0	90-10-0-0-0	89-11-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

NP = Non pertinent

Hydrologie (Figure 23) : En 2023, outre deux faibles valeurs en février (6.8°C et 7.7°C, surface et fond, respectivement) et une plutôt élevée en août (23.8°C, surface) les températures se situent globalement dans la gamme de valeurs le plus souvent observée, quelle que soit la saison. Les salinités se positionnent également dans l'intervalle des valeurs généralement rencontrées, exception faite de la dessalure de novembre (23.0 en surface). Cette dessalure occasionne un fort apport en nutriments très singulier en 2023 (150 $\mu\text{mol.L}^{-1}$ en NO_3+NO_2 , 3 $\mu\text{mol.L}^{-1}$ en PO_4 et 200 en Si(OH)_4), les autres saisons s'inscrivant dans les gammes de valeurs en nutriments généralement observées dans l'historique.

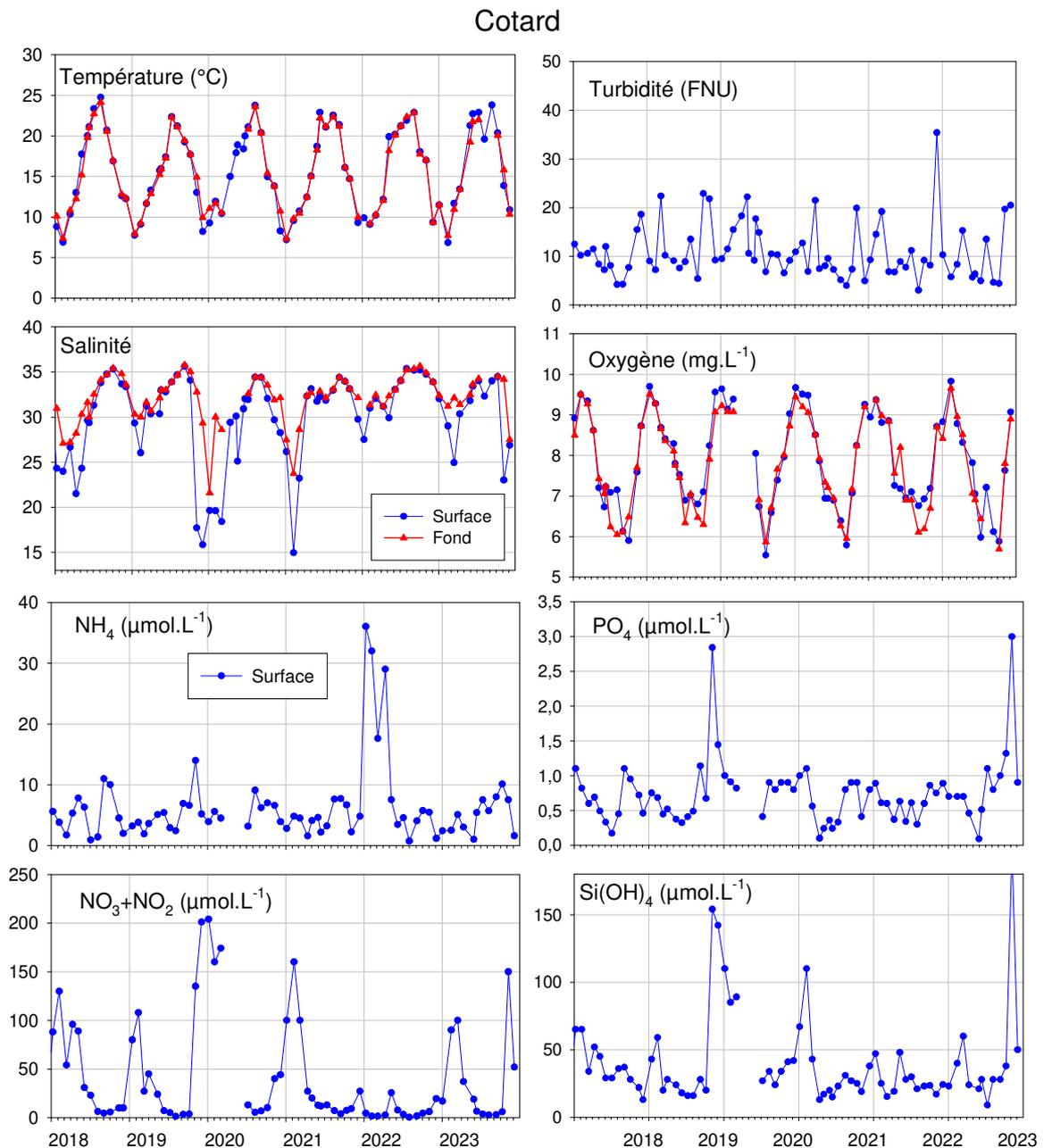


Figure 23 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Cotard » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 24) :

En 2023, les concentrations en chlorophylle-a s'inscrivent globalement dans la gamme des valeurs les plus souvent rencontrées dans l'historique. Seule une efflorescence à *Chaetoceros* spp. est observée en mai, à hauteur de 177 500 cell. \cdot L $^{-1}$.

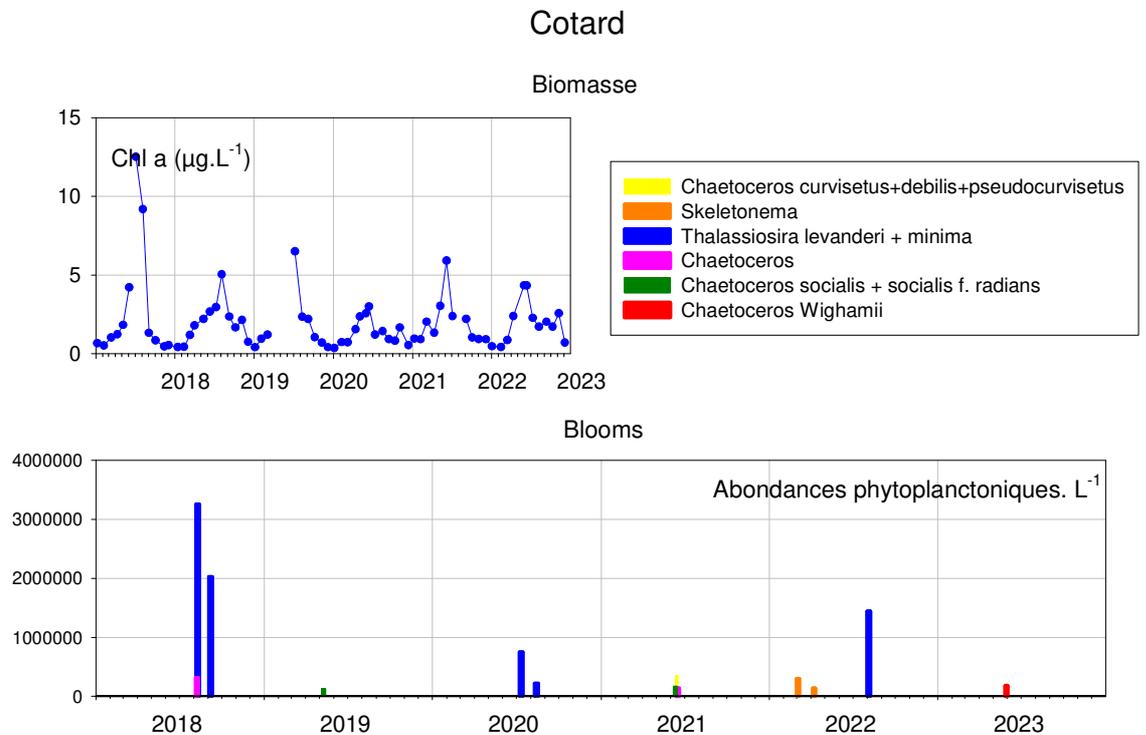


Figure 24 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à « Cotard » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur « phytoplancton » : L'indice issu des concentrations en chlorophylle a mesurées au cours de la période 2018-2023 (P90 = 4,8 μ g.L $^{-1}$) permet de classer cette masse d'eau en « très bon état » pour le paramètre **biomasse**.

Pour le paramètre **abondance**, la faible fréquence des blooms (dans 14,5% des échantillons) permet de classer la masse d'eau en « très bon état ».

Dans l'état actuel de choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau "Estuaire de la Seudre" est classée en «**très bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.10. Estuaire Adour aval : FRFT07

NB : En raison de fortes dérives observées à deux reprises entre deux vérifications successives de la sonde à oxygène utilisée sur cette masse d'eau et les estuaires de l'Adour et de la Bidassoa, certaines données (juin à octobre 2018 et mai à août 2019) ont été qualifiées de « douteuses » sur la base *Quadrige*² et n'apparaissent pas sur les graphes.

Cette masse d'eau est très stratifiée, avec des eaux plus salées, moins oxygénées et moins turbides au fond.

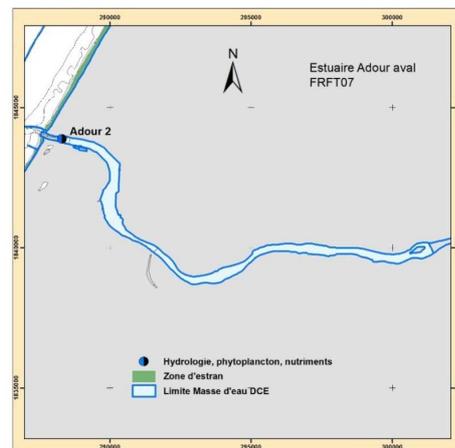


Tableau 15 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	19 (24)	NP	NP	Pas de calcul Nombre de points insuffisant*	43 (48)	68 (72)	
Indice	6.4				1.3	4.4	
Grille	3 - 5				5-8.39-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.77				1	1	1
IC	[0.66;0.8]				[1 ; 1]	[1 ; 1]	[1 ; 1]
Grille	0.36-0.6-1				0.08-0.17-0.4-0.67	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.41-0.75
Classe	1				1	1	1
Conf.	100-0-0				100-0-0-0-0	100-0-0-0-0	100-0-0-0-0
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

NP = Non pertinent

* Il faut un minimum de 18 données pour réaliser le calcul, sur l'ensemble des 24 données collectées, uniquement 15 données rentrent dans les critères pour l'évaluation (données dont la salinité est supérieure à 2).

Hydrologie (Figure 25) : Au cours de l'année, la salinité en surface présente de très fortes variations avec des valeurs presque nulles en période de crue de l'Adour, et élevées en période d'étiage. Les teneurs en nutriments azotés (ammonium, et nitrate) sont ici très importantes, et atteignent des valeurs maximales en début et en fin d'année. La turbidité est parfois très élevée en surface.

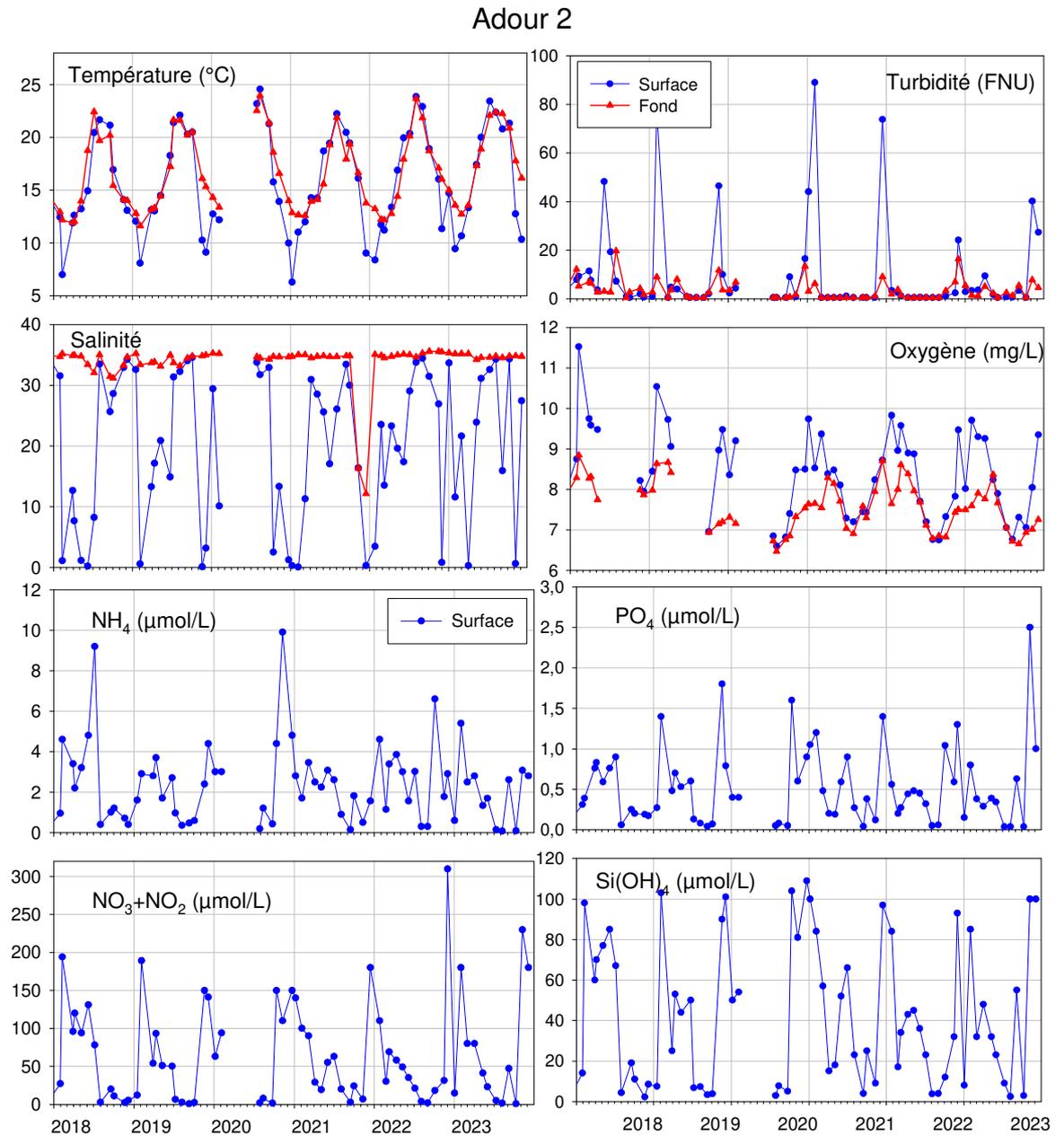


Figure 25 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Adour 2 » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 26) : Les teneurs en chlorophylle *a* présentent ici des variations chaotiques, probablement liées en majeure partie aux fluctuations de la turbidité (présence de chlorophylle détritique). Quand les eaux de surface ne sont pas dessalées, on y observe parfois des blooms phytoplanctoniques, dont celui du genre *Pseudo-nitzschia* en 2021, *Chaetoceros* en 2022 et *Leptocylindrus* en 2023.

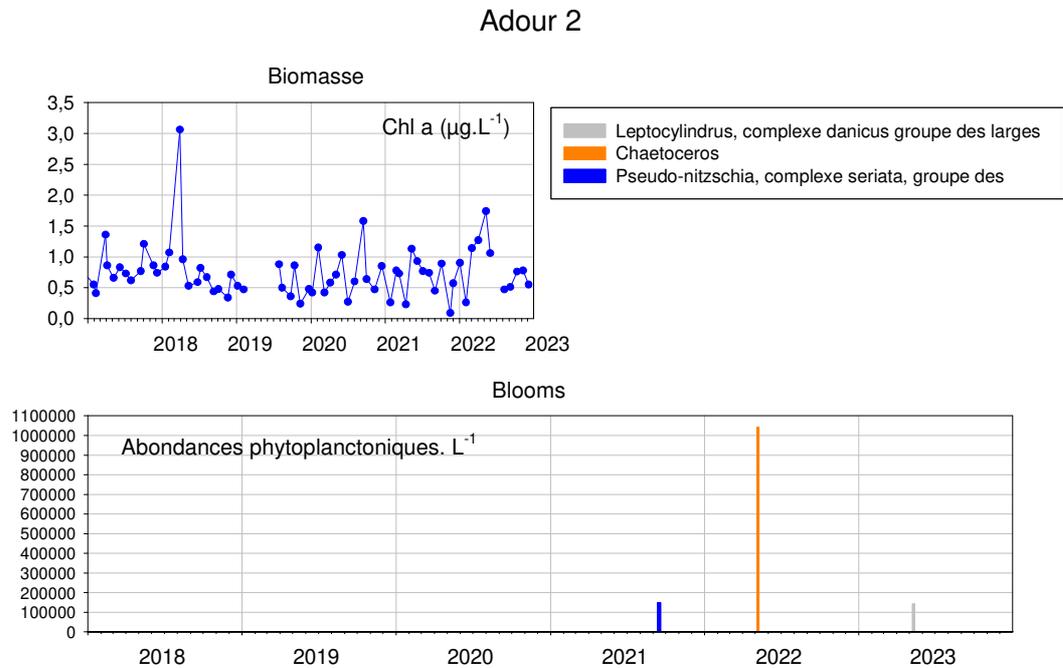


Figure 26 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à « Adour 2 » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur « phytoplancton » : Les concentrations en chlorophylle *a* mesurées au cours de la période 2018-2023 ($P_{90} = 1,3 \mu\text{g.L}^{-1}$) sont faibles, permettant à cette masse d'eau d'être classée en « très bon état » pour le paramètre **biomasse**.

Pour le paramètre **abondance**, le bloom unique observé en 6 ans permet de classer la masse d'eau en « très bon état ».

Dans l'état actuel de choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau « Estuaire Adour Aval » est classée en « **très bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.11. Estuaire de la Bidassoa : FRFT08

NB : En raison de fortes dérives observées à deux reprises entre deux vérifications successives de la sonde à oxygène utilisée sur cette masse d'eau et les estuaires de l'Adour et de la Bidassoa, certaines données (juin à octobre 2018 et mai à août 2019) ont été qualifiées de « douteuses » sur la base Quadrige² et n'apparaissent pas sur les graphes.

Les eaux du point « Txingudi » sont parfois stratifiées ; elles sont plus salées et moins oxygénées au fond qu'en surface. Les températures ne présentent pas ce gradient fond-surface.

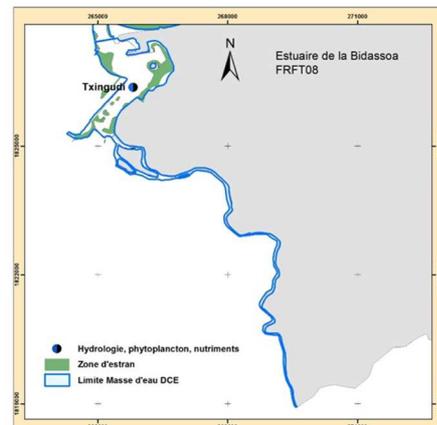


Tableau 16 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique et phytoplancton

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	19 (24)	NP	NP	24 (24)	44 (48)	68 (72)	
Indice	5.5			16.1	4.7	10.3	
Grille	3 - 5			20 – 33	5-8.39-20-40	20-39-70-90	
EQR	0.66				0.71	1	0.85
IC	[0.5;0.77]			[12.8;18.3]	[0.52 ; 1]	[0.95 ; 1]	[0.76 ; 1]
Grille	0.36-0.6-1				0.08-0.17-0.4-0.67	0.19-0.24-0.43-0.84	0.13-0.2-0.41-0.75
Classe	1			1	1	1	1
Conf.	75-25-0			100-0-0	57-43-0-0-0	100-0-0-0-0	99-1-0-0-0
				Très bon état			
				Bon état			
				Inférieur au bon état			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

NP = Non pertinent

Hydrologie (Figure 27) : La salinité en surface présente de fortes variations temporelles, en réponse au régime de la rivière Bidassoa, en forte crue au début de l'année 2023. La turbidité des eaux de surface est très faible par rapport aux autres masses d'eau de transition de ce bassin, on observe cependant les pics de turbidité en lien avec les dessalures. Par ailleurs, les concentrations en nutriments sont ici moins élevées que sur la station « Adour aval » (annexe 1).

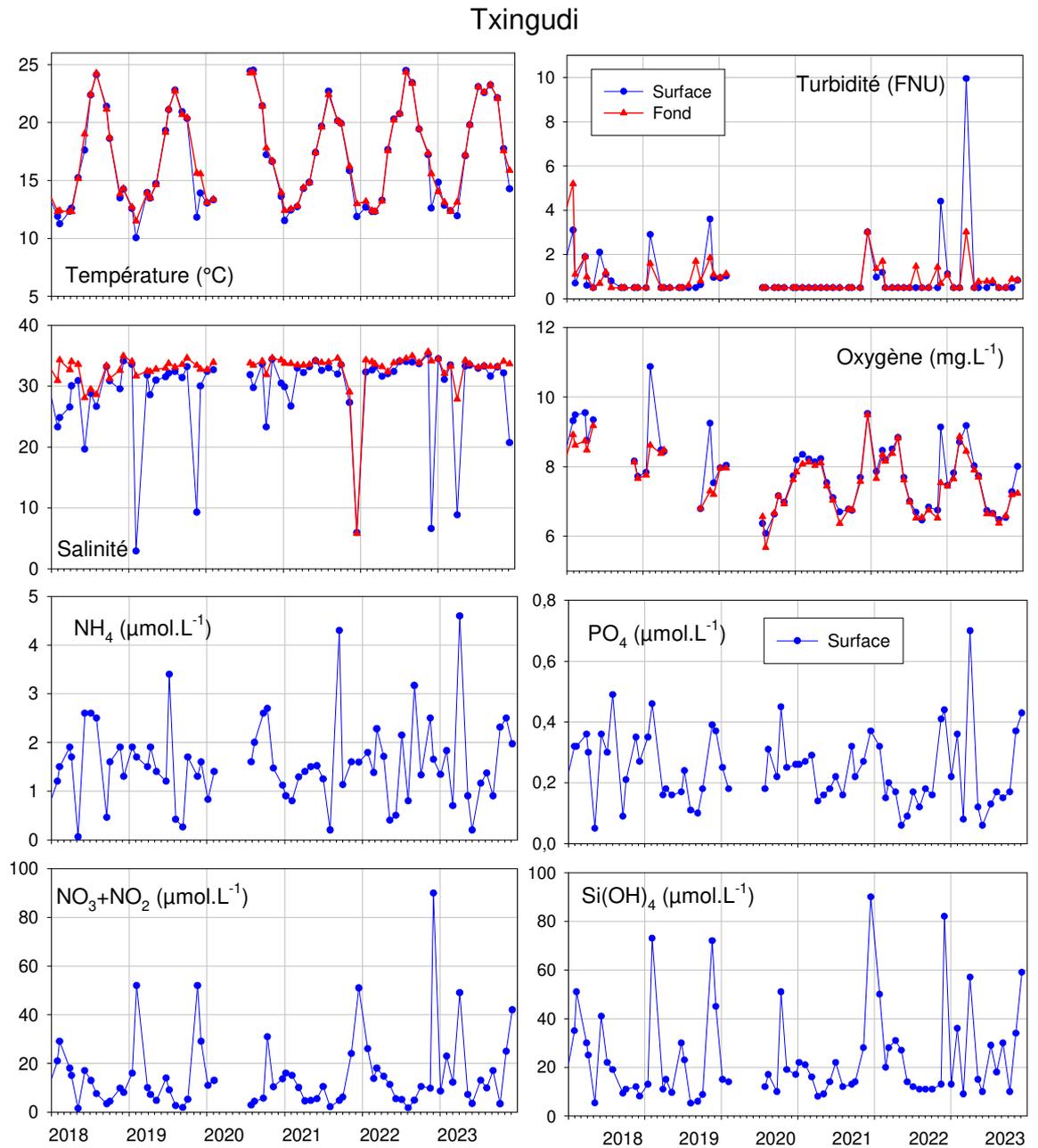


Figure 27 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Txingudi » entre 2018 et 2023.

Phytoplancton (Figure 28) : Dans cette masse d'eau de transition, les pics de chlorophylle *a* sont élevés et correspondent généralement (mais pas en 2021) aux blooms phytoplanctoniques qui sont le fait d'espèces différentes selon les années (genres *Chaetoceros*, *Leptocylindrus*, *Cylindrotheca*, *Dactylosolen*) et surviennent généralement entre le printemps et l'été.

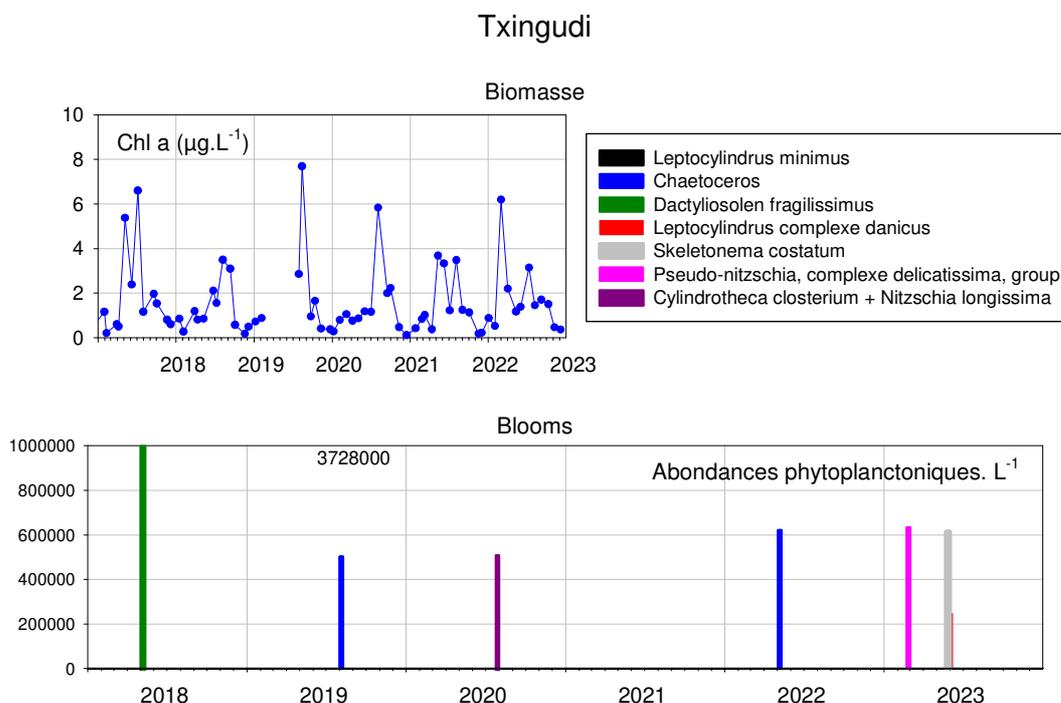


Figure 28 : Evolution de la biomasse et des abondances phytoplanctoniques à « Txingudi » entre 2018 et 2023.

Calcul de l'indicateur « phytoplancton » : Les concentrations en chlorophylle *a* mesurées au cours de la période 2018-2023 ($P90 = 4.7 \mu\text{g.L}^{-1}$) sont faibles, ce qui classe cette masse d'eau en « très bon état » pour le paramètre **biomasse**.

Pour le paramètre **abondance**, la faible fréquence des blooms observés autorise un classement de la masse d'eau en « très bon état ».

Dans l'état actuel de choix d'agrégation des deux paramètres, la masse d'eau « Estuaire Bidassoa » est classée en « **très bon état** » du point de vue de l'indicateur phytoplancton.

3.12. Estuaire Gironde aval : FRFT09

Les points de cette masse d'eau sont suivis depuis 2007 dans le cadre de la DCE. En raison de la forte turbidité de cette masse d'eau, le phytoplancton n'y est pas pris en compte.

Cette masse d'eau est généralement très peu stratifiée des points de vue thermique et halin. La température y présente de très importantes variations saisonnières. La salinité est plus élevée à l'aval (pk 86) qu'à l'amont (pk 52). Les turbidités sont globalement élevées et très variables, surtout au fond, et plus fortes à l'amont qu'à l'aval.

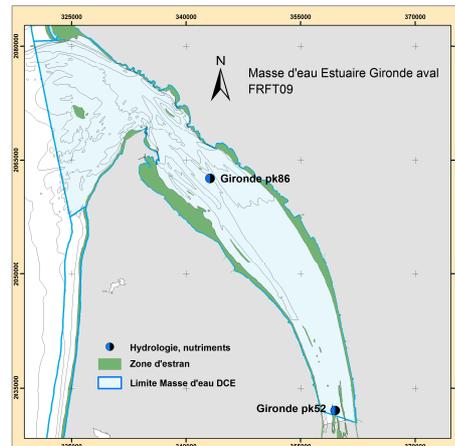


Tableau 17 : Évaluation des éléments de qualité physico-chimique

	Élément de qualité physico chimique				Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Temp.	Trans.	Azote inorg. dissous	Biomasse	Abondance	Phytoplancton
N	24 (24)	NP	NP	48 (24)	NP		
Indice	6.6			20.9			
Grille	3 - 5			20 - 33			
EQR	0.79						
IC	[0.77;0.8]			[7.3;42.4]			
Grille	0.36-0.6-1						
Classe	1			2			
Conf.	100-0-0			53-38-9			
Très bon état				Très bon état			
Bon état				Bon état			
Inférieur au bon état				Etat moyen			
N	nombre d'observations disponibles (nombre d'observations attendues)						
Indice	résultat du calcul de la métrique dans l'unité du paramètre.						
Grille de l'indice	grille de lecture de l'indice définissant les 5 classes d'état dans l'unité du paramètre.						
EQR	Ecological Quality Ratio, indice ramené sur l'intervalle [0 ; 1], 0 étant le pire et 1 le meilleur.						
IC	Intervalle de confiance à 95% de l'EQR.						
Grille	grille de lecture de l'EQR définissant les 5 classes d'état du pire au meilleur.						
Classe	état de la masse d'eau au regard de l'EQR.						
Confiance	probabilité d'appartenance de la masse d'eau à chacune des 5 classes d'état, de la meilleure à la pire.						

NP = Non pertinent

Hydrologie (Figure 29, Figure 30) : L'année 2023 est caractérisée par des températures estivales comparables à 2018, 2019, 2020 et 2022 sur les deux points et, sur le point le plus amont, par de fortes salinités à l'automne et des turbidités globalement plus faibles que la normale.

Gironde - pk52

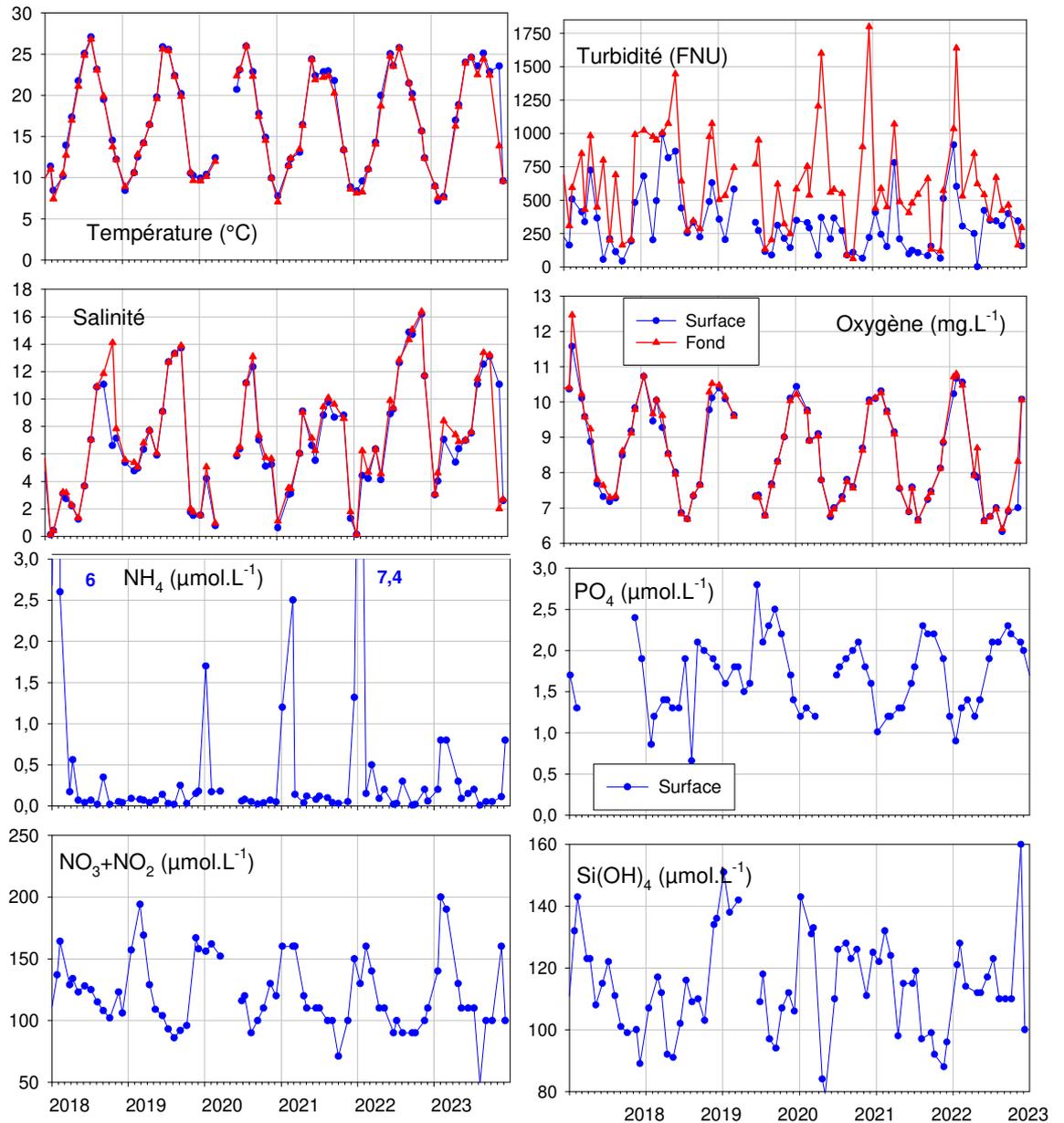


Figure 29 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Gironde pk 52 » entre 2018 et 2023.

Gironde - pk 86

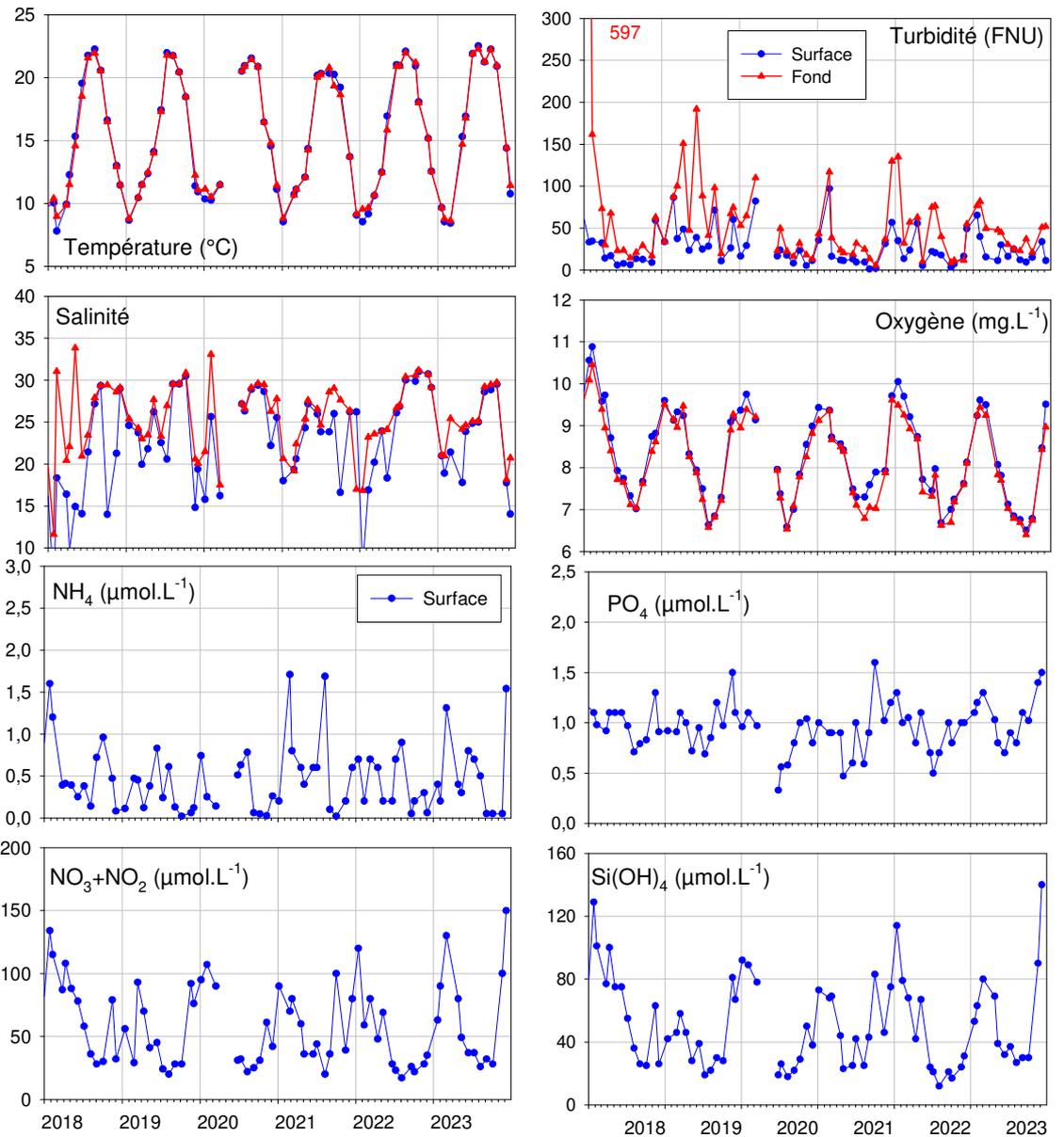


Figure 30 : Evolution des principaux paramètres hydrologiques à « Gironde pk 86 » entre 2018 et 2023.

Les teneurs en nutriments sont plus élevées en amont de la masse d'eau (pk 52) qu'à l'aval (pk 86). Au pk 52, les concentrations en nitrate, silicate et phosphate sont plus élevées que dans tous les autres estuaires. Par contre, les deux stations suivies dans cette masse d'eau présentent de très faibles teneurs en ammonium (annexe 1).

4. Discussion et conclusion

Les résultats du suivi hydrologique (paramètres physico-chimiques) entrepris sur les masses d'eau retenues pour le contrôle de surveillance DCE apportent des informations utiles à **l'interprétation des autres éléments de qualité biologique** : macrofaune benthique, poissons dans les estuaires, phanérogames et macroalgues. En effet, les valeurs de ces paramètres influent sur la composition et les paramètres structuraux des peuplements animaux et végétaux qui se développent dans ces masses d'eau. Il faut néanmoins rappeler que les données hydrologiques mensuelles présentées dans ce rapport sont exclusivement recueillies aux alentours de la pleine mer (stratégie REPHY), ce qui ne donne qu'une image partielle des conditions auxquelles sont soumis les peuplements faunistiques et floristiques. Toutefois, dans le cadre du réseau ARCHYD, les lieux de surveillance situés dans le Bassin d'Arcachon sont échantillonnés chaque semaine, alternativement à basse et à haute mer.

Ces données, comme toutes celles acquises par les réseaux de surveillance ou d'observation de l'Ifremer, peuvent être consultées et téléchargées sur SEANOE⁵, ⁶.

Les données concernant le phytoplancton présentent un intérêt intrinsèque, permettant d'améliorer les connaissances sur ces populations notamment dans les zones qui étaient mal (ou pas) connues avant la mise en œuvre de la DCE.

Par ailleurs, ces résultats obtenus **sur la période 2018-2023 sont directement issus du calcul des indicateurs** et sont récapitulés dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Evaluation de l'état des masses d'eau du bassin Adour-Garonne sur la période 2018-2023

Masse d'eau	Élément de qualité physico chimique					Élément de qualité phytoplancton		
	Oxygène	Température	Transparence	Azote inorganique dissous	Etat Physico chimique	Biomasse	Abondance	Etat Phytoplancton
FRFC01	0.83	1	1	25.1	→	0.77	0.55	→
FRFC02	0.8	1	0.44	25.1	→	0.63	0.46	→
FRFC06	0.67	0.99	1	10.7	→	0.77	0.37	→
FRFC07	0.8	1	1	10.7	→	0.98	0.53	↘
FRFC08	0.8	1	1	9.6	→	1	0.69	→
FRFC09	0.82	1	1	10.2	→	1	0.39	→
FRFC11	0.67	1	1	9.6	→	1	1	→
FRFT01	0.83	NP	NP	25.1	→	0.83	1	↗
FRFT02	0.72	NP	NP	25.1	→	0.69	1	→
FRFT07	0.77	NP	NP	Non calculé*	↗	1	1	→
FRFT08	0.66	NP	NP	16.1	→	0.71	1	→
FRFT09	0.79	NP	NP	20.9	↘	NP	NP	
	Très bon état					Très bon état		
	Bon état					Bon état		
	Inférieur au bon état					Etat moyen		

*NP = non pertinent ; ↗ - ↘ - → : Evolution de l'état depuis l'évaluation 2012-2017

* Il faut un minimum de 18 données pour réaliser le calcul, sur l'ensemble des 24 données collectées, uniquement 15 données rentrent dans les critères pour l'évaluation (données dont la salinité est supérieure à 2).

⁵ Rephy dataset : <https://www.seanoe.org/data/00361/47248/>

⁶ Archyd dataset : <https://doi.org/10.17882/100566>

Pour l'indicateur « phytoplancton », dans les [Figure 32](#) et [Figure 31](#) sont présentés l'évolution temporelle des indices sur une période glissante de 6 ans. La qualité révélée au cours de la dernière période d'évaluation est restée stable par rapport à la précédente, on observe toutefois un changement de la qualité pour l'indice de l'abondance pour la masse d'eau FRFT9 « Lac d'hossegor » qui passe pour cette période d'un bon état à un état moyen.

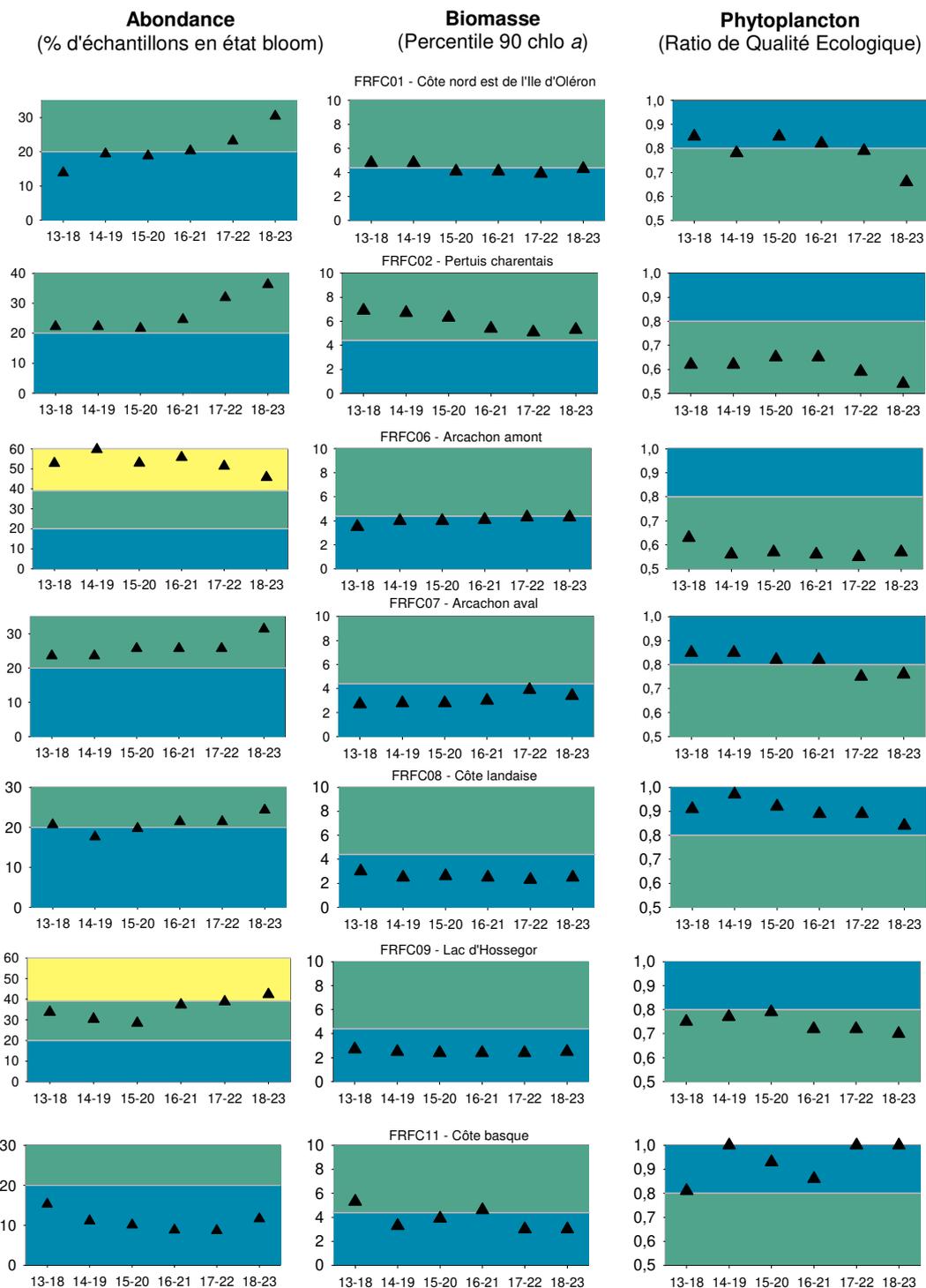


Figure 31 : Evolution de la valeur des indices abondance et biomasse et de l'indicateur phytoplancton au cours des dernières périodes d'évaluation dans les masses d'eau cotières du bassin Adour Garonne

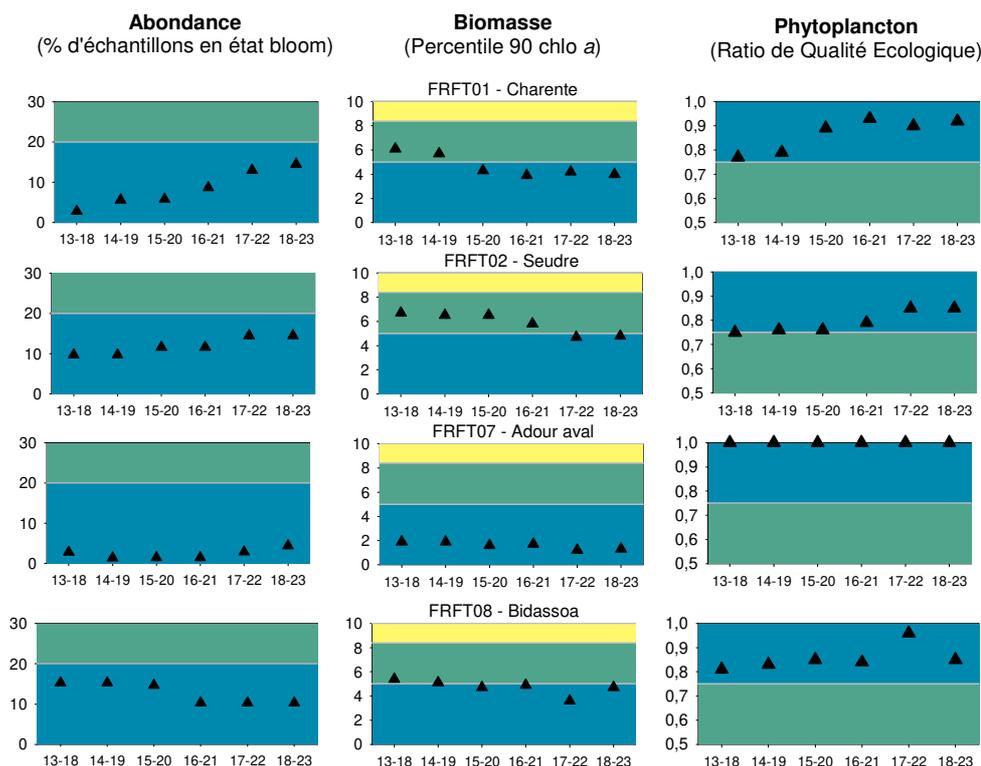


Figure 32 : Evolution de la valeur des indices abondance et biomasse et de l'indicateur phytoplancton au cours des dernières périodes d'évaluation dans les masses d'eau de transition du bassin Adour-Garonne

L'évolution temporelle des indicateurs est présentée pour chaque masse d'eau dans des fiches disponible en téléchargement sur le site internet de l'Atlas DCE Adour Garonne⁷.

Pour les masses d'eau du bassin Adour-Garonne, les résultats obtenus sont les suivants :

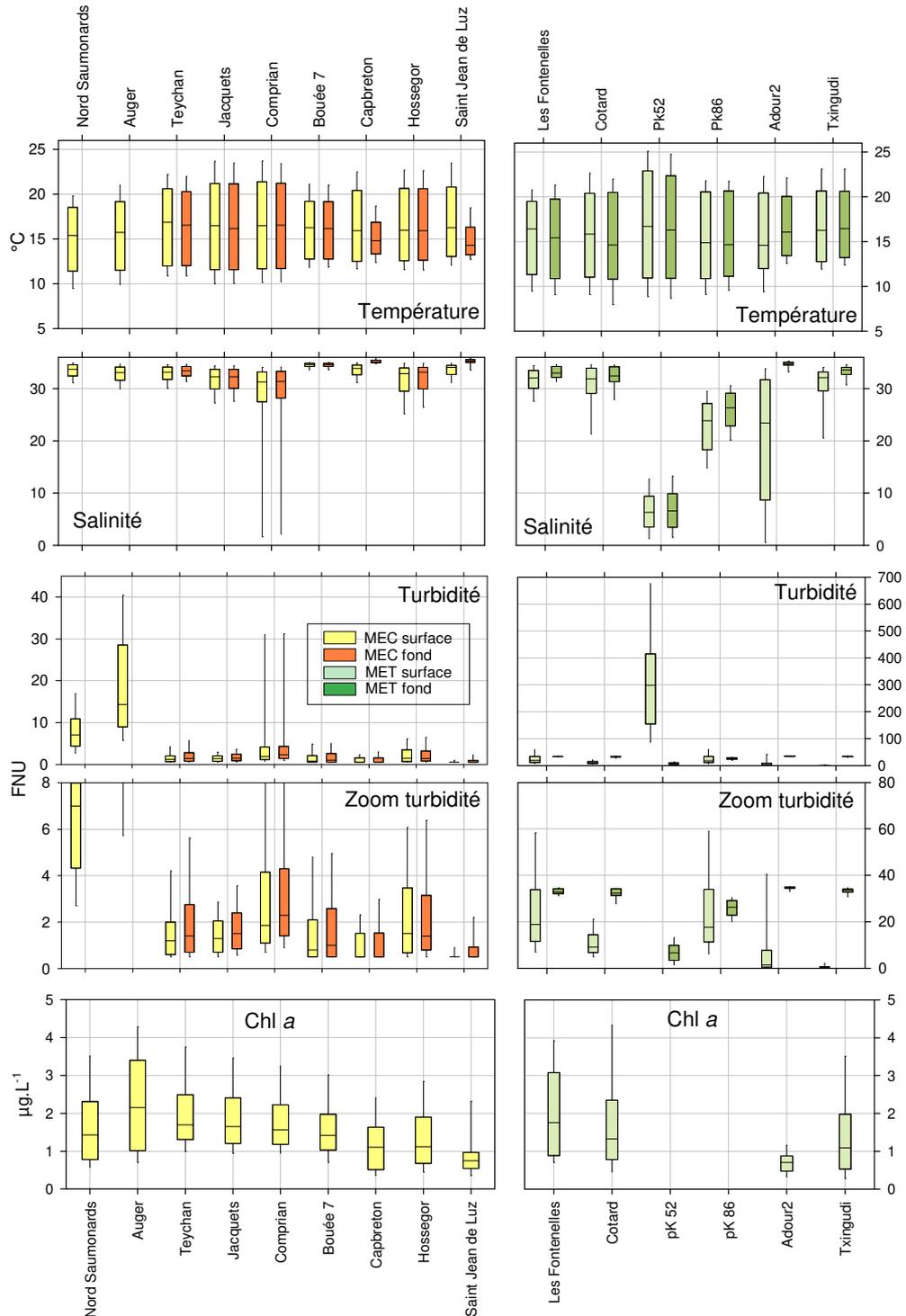
- Pour l'élément de qualité physico chimique, l'ensemble des masses d'eau côtières et de transition évaluées seraient en **très bon état** vis-à-vis de l'élément de qualité oxygène et pour les masses d'eau côtières pour les éléments de qualité température et transparence, hormis pour la transparence de la masse d'eau FRFC02 « Pertuis charentais » qui n'est qu'en bon état, à cause d'un pic sporadique de turbidité observé pendant l'automne 2018. Quant à l'élément de qualité « azote inorganique dissous », il est évalué en très bon état dans cinq des sept masses d'eau côtières et une seule masse d'eau de transition. Compte tenu de leur concentration en nitrates (plutôt élevée), les quatre masses d'eau de l'écotype « Pertuis charentais » et « Estuaire Gironde aval » sont classés seulement en **bon état** pour l'azote.
- Pour l'élément de qualité « phytoplancton », l'ensemble des masses d'eau évaluées seraient en **très bon état** dans six des onze masses d'eau qui font l'objet d'un classement. Les cinq autres masses d'eau sont classées en **bon état** en raison des valeurs atteintes par le paramètre « biomasse et abondance » (« Pertuis charentais ») ou « abondance » (« Côte NE de l'île d'Oléron », « Arcachon amont », « Arcachon aval » et « Lac d'Hossegor »).

Aucun problème majeur n'est donc décelé dans ces masses d'eau du point de vue de cet élément de qualité.

⁷ <https://atlas-dce.ifremer.fr/map/bassin/AG>

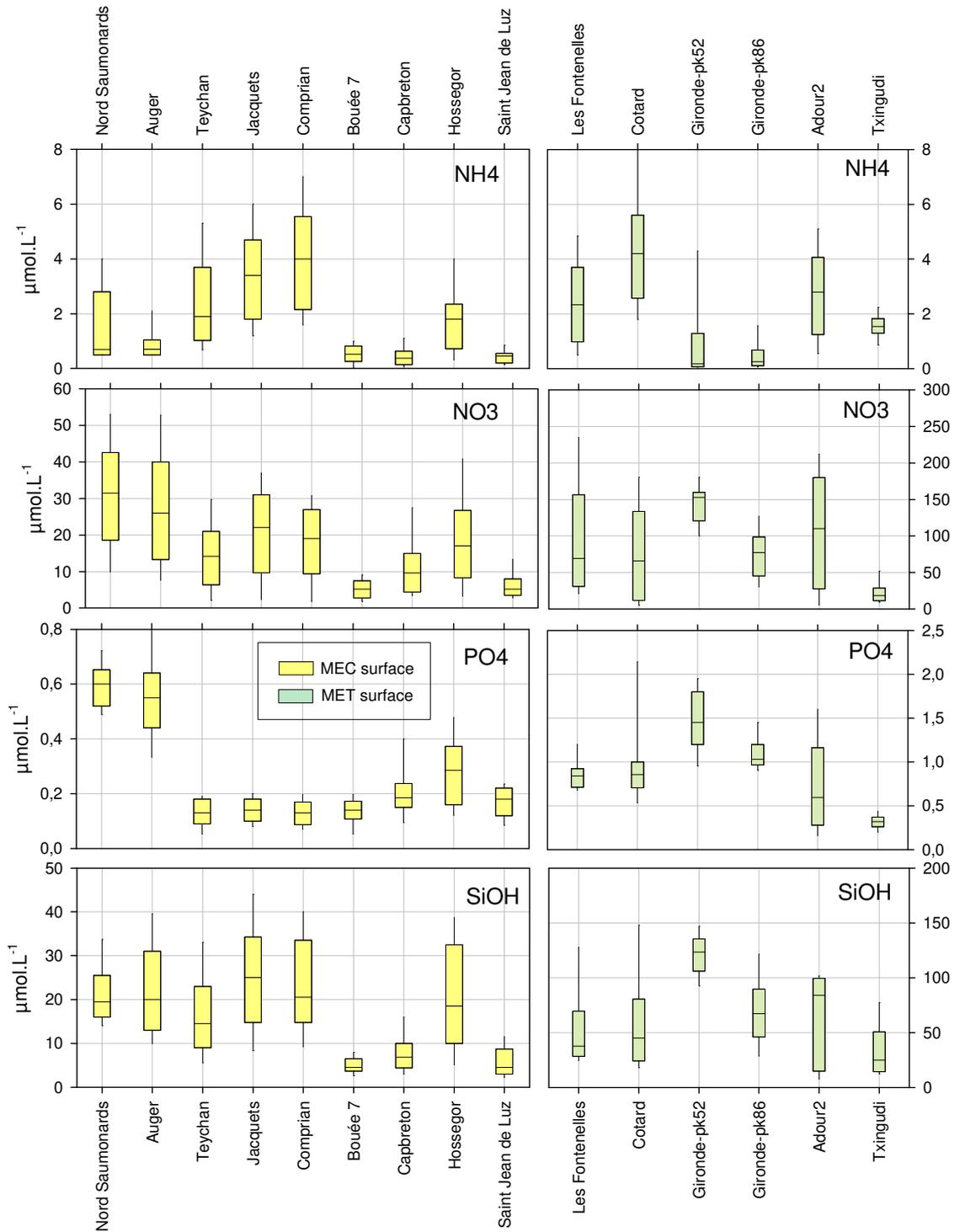
Annexe 1

Distribution des valeurs des paramètres physico-chimiques suivis dans le cadre de la DCE dans les masses d'eau du bassin Adour-Garonne entre 2018 et 2023



Boîtes à moustaches des températures, salinités, turbidités et teneurs en chlorophylle a (Données mensuelles entre janvier 2018 et décembre 2023) dans les masses d'eau suivies dans le cadre de la DCE.

NB : Les données correspondant au prélèvement « fond » de certaines masses d'eau ne sont pas représentées, en raison de l'absence de données pendant toute ou une partie de l'année.



Boîtes à moustaches des concentrations en nutriments (Données de novembre, décembre, janvier et février entre **janvier 2018** et **décembre 2023**) dans les masses d'eau suivies dans le cadre de la DCE.

Annexe 2

Calcul des éléments de qualité « Température », « Oxygène », « transparence » « Azote inorganique dissous » et « Phytoplancton »

NB : Tous les rapports cités dans cette annexe sont téléchargeables sur le site ARCHIMER :

<http://archimer.ifremer.fr/>

1. Données utilisées pour les calculs

Le cadrage effectué par la circulaire DCE 2007/20 en termes de sites concernés, de période et de fréquence d'échantillonnage, a servi de base de la restructuration ou l'adaptation des réseaux de surveillance concernés. Pour l'élément de qualité phytoplancton, plusieurs réseaux ont été retenus pour acquérir les données nécessaires à l'évaluation au niveau national:

- Réseau d'Observation et de Surveillance du Phytoplancton et de l'Hydrologie dans les eaux littorales (REPHY), réseau national ;
- Suivi Régional des Nutriments (SRN), pour le Nord Pas de Calais ;
- Réseau Hydrologique du Littoral Normand (RHLN), pour la Normandie ;
- Arcachon Hydrologie (ARCHYD), pour le bassin d'Arcachon ;
- Réseau de Suivi Lagunaire (RSL), pour toutes les lagunes méditerranéennes, y compris corses.

Seules les données récoltées à pleine mer sont prises en compte.

Les données sont extraites de la base Quadrige². La période d'extraction considérée commence le 01/01/2018 et finit le 31/12/2023. Le choix de cette période est dû au fait que les indicateurs sont calculés sur une période de 6 ans (durée d'un plan de gestion).

Enfin, pour chaque point de prélèvement dans chaque masse d'eau, seul le premier résultat du mois est conservé afin de garder la fréquence mensuelle de la DCE.

2. Quelques définitions : Métriques, indices, indicateur et grilles

Le terme **métrique** désigne une méthode de calcul mais aussi le résultat de son application à l'ensemble des données d'un paramètre.

Un **indice** est une composition d'une ou plusieurs métriques pour caractériser un niveau intermédiaire de l'évaluation pour un élément de qualité.

Un **indicateur** est la combinaison de plusieurs indices pour évaluer un élément de qualité.

Une **grille** est composée de quatre valeurs définissant les frontières entre les états « très bon », « bon », « moyen », « médiocre » et « mauvais ». Ici, arbitrairement, la borne inférieure est incluse et la borne supérieure est exclue.

Une **valeur de référence** est la valeur de très bon état fixée par expertise d'une métrique, indice ou indicateur hors influence anthropique.

Métrique, grille et valeur de référence devraient être définies conjointement.

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

3. Élément de qualité « Température » (d'après Daniel *et al.*, 2017)

3.1. Préparation des données pour l'élément de qualité « Température »

De façon à sélectionner uniquement les valeurs de température pertinentes pour l'évaluation, les filtres suivants sont appliqués :

- sélection des données des points de surveillance DCE situés uniquement dans les masses d'eau côtières ;
- sélection des données enregistrées au cours des 6 dernières années civiles ;
- sélection des données dont le champ « Niveau libellé » est égal à « Surface (0-1m) » ou à « Surface-Fond (profondeur <3 m) » ;
- sélection des données qualifiées à « BON » ou « non qualifiées » dans la base Quadrigé² ;
- conservation de la valeur présentant l'écart maximal avec la sinusoïde en cas de plusieurs données pour le couple point/date ;
- conservation de la valeur minimale en cas de plusieurs données pour le couple point/mois (choix arbitraire) ;
- conservation de la valeur maximale (choix arbitraire) en cas de plusieurs données sur le couple masse d'eau/mois (cas de plusieurs points DCE dans une masse d'eau).

3.2. Calcul de l'élément de qualité température

L'indicateur température est défini comme le pourcentage de mesures hors d'une enveloppe considérée comme assurant le bon fonctionnement écologique de l'écosystème. Il permet un classement en deux états : bon ou mauvais.

L'enveloppe est définie autour d'une référence. Cette dernière est une sinusoïde modélisant les données de température acquises entre 1988 et 2007. La forme générale du modèle sinusoïdal est la suivante :

$$T = a \sin\left(\frac{2\pi}{365}t + p\right) + b$$

avec : T la température en degré Celsius,
 t le temps en jour julien,
 a , p et b les paramètres du modèle.

Plusieurs sinusoïdes de référence ont été définies pour tenir compte de la diversité des eaux françaises. Elles ont été établies en regroupant les masses d'eau côtières sur la base d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) utilisant les moyennes et les écarts-types trimestriels.

L'enveloppe de référence est constituée de deux courbes. Par référence à l'outil de représentation *box and whisker plot* (*i.e.* « boîtes à moustaches »), les courbes maximales et minimales sont définies à partir de l'intervalle interquartile multiplié par un facteur, ici de 3.

L'enveloppe ainsi définie permet de désigner les observations acceptables et exceptionnelles. Ainsi, si le nombre d'observations exceptionnelles dépasse un seuil de 5%, la masse d'eau est désignée comme en « mauvais état » au regard de l'élément de qualité température.

L'effectif attendu des données de température sur le bassin Adour-Garonne a été fixé à 72 sur un plan de gestion de 6 ans en parallèle au nombre de données de chlorophylle recommandé par la circulaire DCE 2007/20.

3.3. Confiance et précision

Les intervalles de confiance et les probabilités d'appartenance à chacune des classes des indices sont obtenus par l'application de la méthode de rééchantillonnage du *bootstrap* (Davison & Hinkley, 1997) en utilisant le mois comme élément stratifiant afin de tenir compte de la saisonnalité des phénomènes.

4. Élément de qualité « Oxygène dissous » (d'après Daniel *et al*, 2017)

4.1. Préparation des données pour l'élément de qualité « Oxygène dissous »

De façon à sélectionner uniquement les valeurs pertinentes d'oxygène dissous pour l'évaluation, les filtres suivants sont appliqués :

- sélection des données enregistrées au cours des 6 dernières années civiles ;
- sélection des données dont le champ « Niveau libellé » est égal à « Fond », « Fond/sonde-1m » et « Surface-Fond (profondeur <3 m) » ;
- sélection des données acquises de **juin à septembre** (période de l'année la plus propice aux anoxies) dans les masses d'eaux côtières et de transition ;
- sélection des données qualifiées à « BON » ou « non qualifiées » dans la base Quadriges² ;
- sélection de la valeur minimale en cas de plusieurs données pour le couple point/date ;
- sélection de la valeur minimale en cas de plusieurs données pour le couple point/mois ;
- sélection de la valeur minimale en cas de plusieurs données sur le couple masse d'eau/mois (cas de plusieurs points DCE dans une masse d'eau).

4.2. Calcul de l'élément de qualité « bilan d'oxygène »

La métrique du bilan d'oxygène est le percentile 10 défini comme suit :

$$P_{10} = (1-g)x_j + gx_{j+1}$$

avec

P_{10} valeur du percentile 10

$x_1 x_2 \dots x_n$ valeurs ordonnées du paramètre oxygène dissous mesuré au fond de la colonne d'eau

n nombre total de valeurs x

$p = 0.1$

$np = j + g$ j partie entière et g partie fractionnaire de np

Comme la concentration en oxygène est le seul paramètre utilisé, cet indice est également l'indicateur de l'élément de qualité.

4.3. Grille de classement

La grille pour tous les groupes de masses d'eau est la suivante :

Groupes de masses d'eau	Grille de l'indice (mg/L)
toutes	1 - 2 - 3 - 5

4.4. Confiance et précision

Idem précédent

5. Élément de qualité « Transparence » (d'après Daniel *et al.*, 2017)

5.1. Définition

La transparence est représentée par le paramètre turbidité. La turbidité évalue la transparence d'une eau par la perte de lumière résultant de sa traversée. Elle est donc fonction de la quantité, de la taille et de la forme des particules en suspension et varie en fonction des apports des fleuves, de la remise en suspension du sédiment et de la concentration en plancton. La turbidité permet notamment de déterminer la quantité de lumière disponible pour le développement des végétaux aquatiques.

5.2. Préparation des données pour l'élément de qualité « Transparence »

Du fait du caractère positif marqué de la turbidité dans les estuaires, les usages et organismes (faune et flore) sont naturellement adaptés à ces milieux. L'indicateur transparence est donc déclaré non pertinent dans les masses d'eau de transition correspondant aux estuaires.

Comme la période critique pour la biologie correspond à la période productive, l'indicateur est évalué uniquement de mars à octobre.

5.3. Préparation des données pour l'élément de qualité « Transparence »

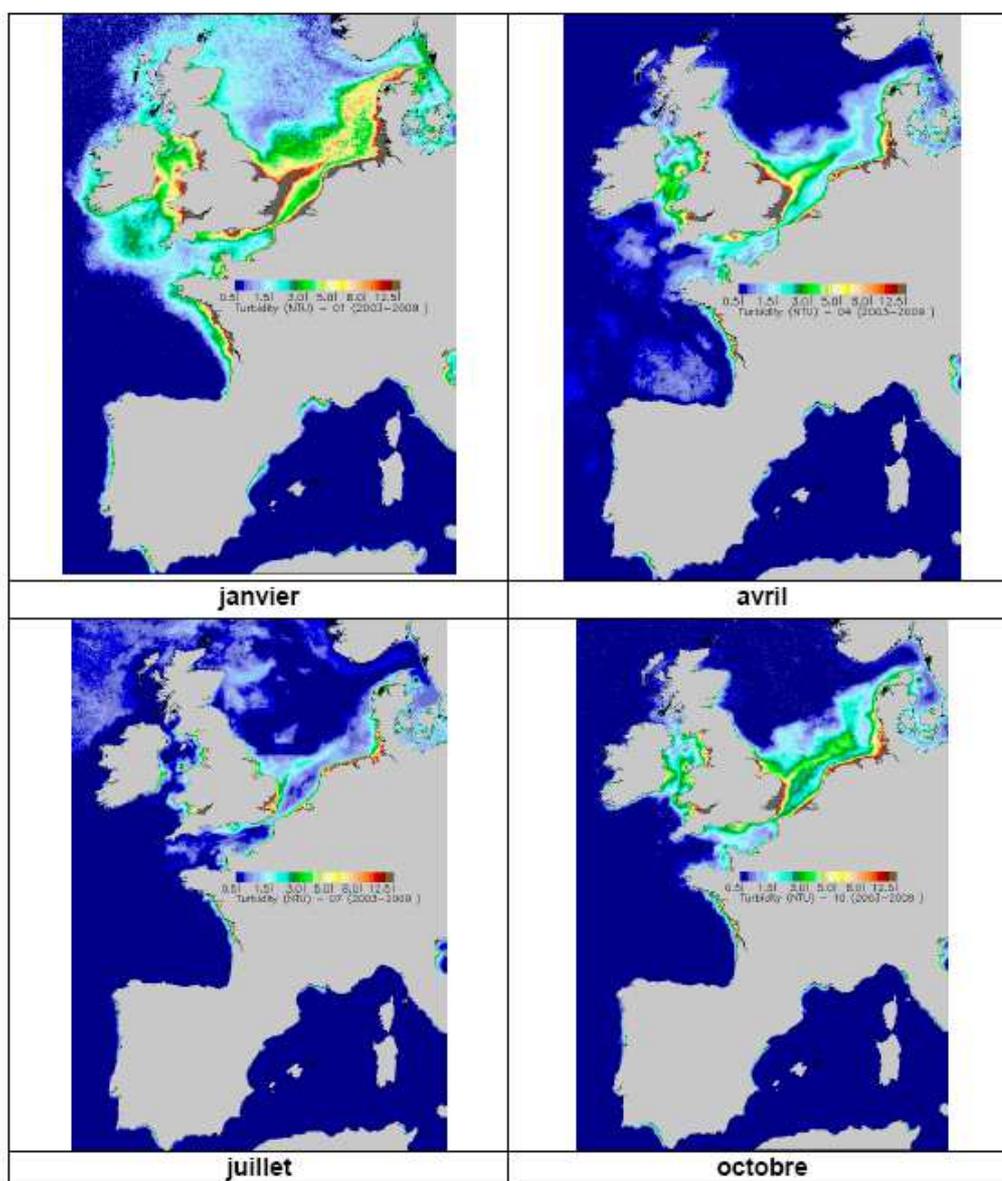
De façon à sélectionner uniquement les valeurs pertinentes de turbidité pour l'évaluation Transparence, les filtres suivants sont appliqués :

- sélection des données des points de surveillance DCE situés uniquement dans les masses d'eau côtières
- sélection des données enregistrées au cours des 6 dernières années civiles ;
- sélection des mesures dont le champ « Libellé niveau » est « Surface (0-1m) » ou « Surface- Fond (profondeur < 3 m) »
- sélection des données acquises de **mars à octobre**
- sélection des données qualifiées à « BON » ou « non qualifiées » dans la base Quadrige²
- sélection de la valeur maximale en cas de plusieurs données pour le couple point/date
- sélection de la valeur maximale en cas de plusieurs données pour le couple point/mois
- sélection de la valeur maximale en cas de plusieurs données sur le couple masse d'eau/mois

5.4. Le classement des masses d'eau en écotypes

Le littoral métropolitain a été découpé en trois écotypes au regard de l'atlas de turbidité de surface élaboré par Gohin (2011). En effet, les cartes moyennes de turbidité de surface calculées entre 2003 et 2009 d'après les données de réflectance du capteur MODIS mettent en évidence différents phénomènes (Figure suivante) :

- ✓ un gradient de turbidité décroissant de la côte vers le large, notamment aux débouchés des fleuves ;
- ✓ des concentrations plus élevées en période hivernale qu'en période estivale ;
- ✓ des zones naturellement plus turbides en raison de la nature de leur sédiment, de leur profondeur, de leur exposition au vent et à la houle ou encore de l'intensité des courants les traversant.



Climatologie mensuelle de la turbidité moyenne de surface entre 2003 et 2009 (Gohin, 2011)⁸. Exemple des mois de janvier, avril, juillet et octobre.

⁸ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00057/16840/>

Les masses d'eau du bassin Adour Garonne sont réparties dans les écotypes 1 et 3.

• **L'écotype 1** concerne les masses d'eau ayant les typologies suivantes :

C1*	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde
C2	Masse d'eau au large, rocheuse et profonde
C5	Lac marin
C10*	Côte sableuse partiellement stratifiée
C14	Côte rocheuse mésotidale peu profonde
C15	Côte rocheuse macrotidale profonde
C16	Rade de Cherbourg (macrotidale, profonde, à sédiments mixtes)
C18	Côte rocheuse languedocienne et du Sud de la Corse
C20	Golfe de Fos et Rade de Marseille
C21	Cote 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	Cote sableuse Est Corse
C36	Côte sablo-vaseuse peu exposée du bassin Réunion
C37	Côte basaltique moyennement exposée du bassin Réunion
C38	Côte mixte (basalte-sable) exposée du bassin Réunion
C39	Côte basaltique exposée du bassin Réunion
C40	Côte sablo-vaseuse profonde et exposée du bassin Réunion
C41	Récifs frangeants et pentes externes associées du bassin Réunion

* sauf certaines masses d'eau

Dans le bassin Adour Garonne, cet écotype englobe des masses d'eau « Côte basque » et « Lac d'Hossegor ».

• **L'écotype 3** concerne les masses d'eau ayant les typologies suivantes :

C1*	Côte rocheuse, méso- à macrotidale, peu profonde
C3	Côte vaseuse modérément exposée
C4	Côte vaseuse exposée (profonde)
C6	Côte principalement sableuse très exposée
C7	Côte à grande zone intertidale et à dominante vaseuse
C8	Côte sableuse mésotidale mélangée
C9	Côte à dominante sableuse macrotidale mélangée
C10*	Côte sableuse partiellement stratifiée
C11	Côte principalement sableuse macrotidale
C12	Côte vaseuse abritée
C13	Côte sableuse stratifiée
C17	Côte à grande zone intertidale et à mosaïque de substrat
C19	Cote sableuse languedocienne

Toutes les autres masses d'eau côtières du bassin Adour Garonne sont affectées à cet écotpe.

5.5. Calcul de l'élément de qualité « Transparence »

La transparence étant représentée uniquement par le paramètre turbidité, l'indicateur de l'élément qualité transparence est donc égal à l'indice turbidité.

La métrique de l'indicateur transparence est le percentile 90.

5.6. Grille de classement

L'indicateur transparence a été conçu de façon à permettre un classement en trois états : Très Bon, Bon, Mauvais.

Les grilles pour les deux écotypes présents en Adour-Garonne sont actuellement les suivantes :

Ecotype	Grille de l'indice (NTU)
1	0 - 5 - 10
3	0 - 30 - 45

5.7 Confiance et précision

Idem précédent

6. Indicateur de qualité « Nutriments » (d'après Daniel *et al.*, 2017)

6.1. Définition

Le terme « nutriments » désigne l'ensemble des composés nécessaires à la nutrition des végétaux (phytoplancton, macroalgues et angiospermes) dont les principaux sont le nitrate, le nitrite, l'ammonium, le phosphate et le silicate. Les nutriments sont naturellement présents dans le milieu (lessivage des sols, dégradation de la matière organique). Des concentrations excessives peuvent avoir pour origine les rejets urbains (stations d'épurations), industriels (industrie agroalimentaire, laveries,...), domestiques (lessives) ou agricoles (engrais). Si les nutriments ne sont pas directement toxiques pour le milieu marin, l'augmentation des flux déversés en zone côtière peut être considérée comme une pression à l'origine de nuisances indirectes (augmentation de la biomasse chlorophyllienne, changement des espèces phytoplanctoniques dominantes, développement massif de macroalgues,..) pouvant conduire au phénomène d'eutrophisation.

L'indicateur DCE nutriment est défini comme étant la combinaison des indices : ammonium, nitrate, nitrite, phosphate et silicate. A ce jour, la pertinence des indices phosphate et silicate est toujours à l'étude. **Ainsi, l'indicateur nutriments présenté dans ce chapitre intègre uniquement les concentrations d'azote inorganique dissous (NID), c'est à dire la somme ammonium + nitrate + nitrite.**

6.2. Préparation des données pour l'élément de qualité « azote inorganique dissous »

De façon à sélectionner uniquement les valeurs pertinentes pour l'évaluation nutriments, les données issues des extractions sont filtrées de la manière suivante :

- sélection des données enregistrées au cours des 6 dernières années civiles ;
- sélection des mesures dont le champ « Libellé niveau » est « Surface (0-1m) » et « Surface- Fond (profondeur < 3 m) » ;
- sélection des données qualifiées à « BON » ou « non qualifiées » dans la base Quadrigé² ;
- sélection des mesures de NID de novembre, décembre, janvier et février, auxquelles sont associées des valeurs de salinité.
- Paramètre NO₂+NO₃ ; 3 cas :
 - on a NO₃ et NO₂ et pas de NO₃NO₂ ; => on garde la somme des deux paramètres NO₃ + NO₂
 - on a NO₃NO₂ et pas de NO₃ et NO₂ ; => on garde le paramètre NO₃NO₂
 - on a NO₃NO₂, NO₃ et NO₂ => on compare NO₃NO₂ et la somme NO₃+NO₂ : on garde le paramètre NO₃NO₂ si l'écart est <0,1 µmol/let on supprime tous les résultats > à 0,1 µmol/L
- suppression des mesures correspondant à une salinité inférieure à 2 et des données non qualifiées correspondant à une salinité supérieure à 40.

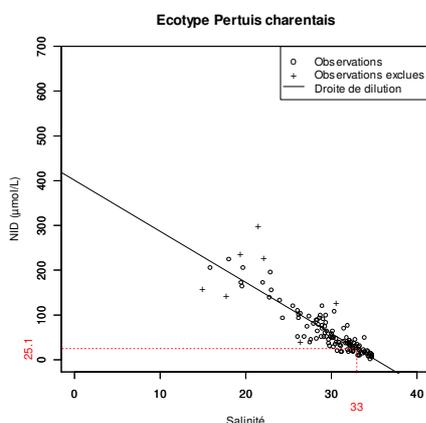
6.3. Définition d'écotypes

La concentration en NID étant directement reliée à la salinité (notamment en période hivernale), il est nécessaire de regrouper les masses d'eau côtières et de transition au sein d'écotypes représentatifs des bassins hydrographiques. Une droite de dilution est tracée avec l'ensemble des données de l'écotype acquises au cours du plan de gestion de 6 ans. A l'aide cette droite, la concentration de NID de l'écotype est normalisée par rapport à une salinité de 33.

Pour le bassin Adour Garonne, cinq écotypes ont été définis : Pertuis charentais, Arcachon, Hossegor, Landes-Basque, Adour, Bidassoa (ces deux derniers étant représentés par les données d'un seul point). Les droites de dilution obtenues dans chacun de ces écotypes sont présentées ci-dessous :

• Ecotype Pertuis charentais

Période de référence : 2018-2023

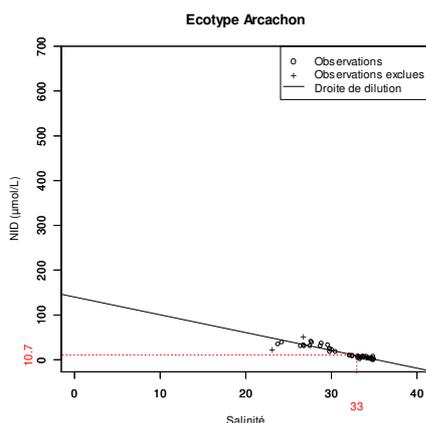


Point(s) contributif(s)

Identifiant point	Libellé point	Code masse eau	Statut
31067009	Nord Saumonards	FRFC01	DCE
32069010	Les Fontenelles	FRFT01	DCE
32071002	Auger	FRFC02	DCE
32072027	Cotard	FRFT02	DCE

• Ecotype Arcachon

Période de référence : 2018-2023

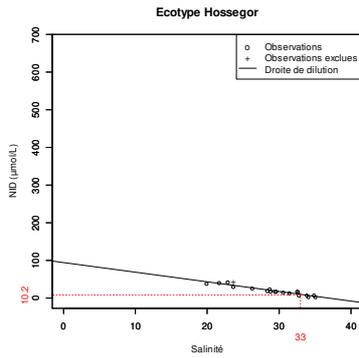


Point(s) contributif(s)

Identifiant point	Libellé point	Code masse eau	Statut
34077059	Arcachon - Bouée 7	FRFC07	DCE
34077061	Teychan bis	FRFC06	DCE
34077067	Jacquets	FRFC06	DCE
34077071	Comprian (e)	FRFC06	DCE

● **Ecotype Hossegor**

Période de référence : 2018-2023

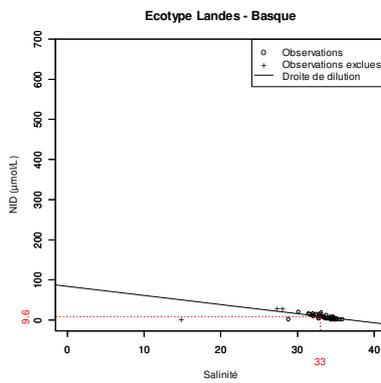


Point(s) contributif(s)

Identifiant point	Libellé point	Code masse eau	Statut
34078006	Hossegor	FRFC09	DCE

● **Ecotype Landes - Basque**

Période de référence : 2018-2023

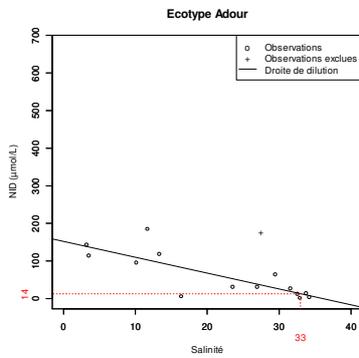


Point(s) contributif(s)

Identifiant point	Libellé point	Code masse eau	Statut
35079007	Capbreton	FRFC08	DCE
35079008	Saint Jean de Luz	FRFC11	DCE

● **Ecotype Adour**

Période de référence : 2018-2023

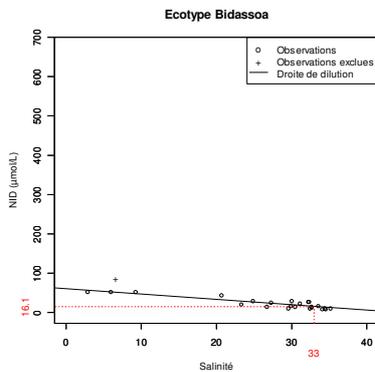


Point(s) contributif(s)

Identifiant point	Libellé point	Code masse eau	Statut
35079010	Adour 2	FRFT07	DCE

● **Ecotype Bidassoa**

Période de référence : 2018-2023



Point(s) contributif(s)

Identifiant point	Libellé point	Code masse eau	Statut
35079009	Txingudi	FRFT08	DCE

6.4. Détermination d'une métrique

La métrique de l'indice NID est la concentration normalisée à 33 de salinité de l'ensemble des mesures effectuées dans un écotype sur l'ensemble d'un plan de gestion de 6 ans.

L'évaluation n'est réalisée que si au moins 18 mesures sont disponibles et que plus de 6 mesures sont associées à une salinité supérieure à 20.

6.5. Grille de classement

La métrique de l'indice NID est la valeur de NID normalisée à 33 de salinité pour l'ensemble des mesures effectuées dans un écotype au cours d'un plan de gestion de 6 ans.

L'indice NID a été conçu de façon à permettre un classement en trois états : très bon, bon ou moyen. La valeur de NID normalisée à 33 de salinité de l'écotype est comparée aux deux valeurs seuil de NID :

- si la valeur de NID normalisée de l'écotype est inférieure à la valeur seuil « très bon état/bon état » (20 μM), l'ensemble des masses d'eau de l'écotype a un indice NID classé en « Très bon état »,
- si la valeur de NID normalisée de l'écotype est comprise entre la valeur seuil « très bon état/bon état » (20 μM) et la valeur seuil « bon état/Etat moyen » (33 μM), l'ensemble des masses d'eau de l'écotype a un indice NID classé en « Bon état ».
- si la valeur normalisée de NID de l'écotype est supérieure à la valeur seuil « Bon état/Etat moyen » (33 μM), le classement de l'indice NID est relativisé par rapport à l'EQR de chlorophylle calculé pour chaque masse d'eau suivant les consignes établies dans le rapport d'évaluation de l'élément phytoplancton (Soudant et Belin, 2010). Ainsi, si l'EQR de chlorophylle de la masse d'eau est au moins en « Bon état », l'indice NID est classé en « Bon état ». Sinon, l'indice NID classe la masse d'eau en « Etat moyen ».

6.6. Confiance et précision

Idem précédent

7. Indicateur de qualité « Phytoplancton » (d'après Soudant et Belin, 2010 ; et arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010)

7. 1. Préparation des données pour l'indicateur de qualité « Phytoplancton »

Chlorophylle a

Les données de l'extraction sont préparées de la sorte :

- sélection des enregistrements avec un numéro d'échantillon ;
- sélection des points présents dans la table des points DCE.
- Les deux ensembles sont ensuite fusionnés et traités comme suit :
 - sélection des données dont le champ « Niveau libellé » est égal à « Surface (0-1m) » ou « Mi-profondeur » ;
 - sélection des enregistrements avec valeur maximum par couple (point, date) en cas de résultats multiples.

- Les informations de la table des masses d'eau sont ajoutées aux données. Celles-ci sont ensuite sélectionnées pour cadrer aux périodes d'échantillonnage retenues dans le cadre de la DCE :

- **Mer du nord et manche atlantique : mars à octobre ;**

- lagunes méditerranéennes : juin à août ;

- Méditerranée autre que lagunes : toute l'année.

Enfin, pour chaque point de prélèvement dans chaque masse d'eau, seul le premier résultat du mois est conservé afin de garder la fréquence mensuelle de la DCE.

Flores

Les deux extractions sont préparées comme pour la chlorophylle *a*. Les deux ensembles sont ensuite fusionnés et traités comme suit :

- sélection des données dont le champ « Niveau libellé » est égal à « Surface (0-1m) » ou « Mi-profondeur » ;
- sélection des enregistrements avec valeur maximum par couple (échantillon, taxon dénombré) en cas de résultat multiple sur les dénombrements ;
- sélection des enregistrements avec valeur maximum par triplet (point, date, taxon dénombré) en cas de résultats multiples.

Les informations de la table des masses d'eau sont ajoutées aux données. A ce stade, la distinction entre les indices abondance et composition conduit à deux ensembles de données subissant des traitements différents.

Pour l'**abondance**, seuls les taxons auxquels une taille a été affectée sont conservés. Un taxon est défini en « état bloom » si son résultat de dénombrement est supérieur au seuil déterminé comme suit :

- grandes cellules (espèces de taille : $\geq 20 \mu\text{m}$) : 100 000 cellules par litre ;
- petites cellules (espèces de taille : $5\mu\text{m} \leq x < 20 \mu\text{m}$) : 250 000 cellules par litre.

Finalement, il suffit d'un seul taxon en « état bloom » pour que l'échantillon soit en « état bloom ». Les données de tous les mois sont conservées quelle que soit la façade. Comme pour la chlorophylle *a*, seul le premier résultat du mois est conservé.

L'indicateur « phytoplancton » est bâti à partir de 2 indices : biomasse et abondance.

7.2. Calcul de l'Indice biomasse

Le paramètre choisi pour l'évaluation de la biomasse est la chlorophylle *a*.

Sa métrique est le percentile 90 défini comme suit

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

avec

P_{90} valeur de la métrique

$x_1 x_2 \dots x_n$ valeurs ordonnées du paramètre

n nombre de valeurs pour le paramètre

et j partie entière et g partie fractionnaire de np

telles que $np = j + g$ où $p = 0.9$.

Cette métrique est également l'indice de la biomasse. Les grilles et valeurs de référence pour les masses d'eau de Manche et Atlantique sont les suivantes :

Masses d'eau	Grilles de l'indice ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	Valeurs de référence ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	Grilles de l'EQR
MEC Manche Atlantique	4,4 - 10 - 20 - 40	3,33	0,08 - 0,17 - 0,33 - 0,76
MET Manche Atlantique	5 – 8,39 - 20 - 40	3,33	0,08 - 0,17 - 0,4 - 0,67

7.3. Calcul de l'indice d'abondance

Pour tous les groupes de masses d'eau « Manche – Atlantique », le paramètre est le résultat d'un dénombrement de taxons. La métrique retenue est le **pourcentage** d'échantillons en « état bloom » au regard des seuils définis précédemment.

Masses d'eau	Grilles de l'indice (%)	Valeurs de référence (%)	Grilles de l'EQR
Toutes ME	20 - 39 - 70 - 90	16,7	0,19 – 0,24 – 0,43 – 0,84

7.4. Calcul de l'indicateur phytoplancton

L'indicateur de l'élément de qualité phytoplancton résulte de la combinaison des EQR biomasse et abondance. Les grilles de qualité retenues (moyenne des deux EQR) pour Manche Atlantique sont les suivantes.

Masses d'eau	Grilles de l'EQR
MEC Manche Atlantique	0,13-0,2-0,38-0,8
MET Manche Atlantique	0,13-0,2-0,41-0,75 *

* grille susceptible de révision (intercalibration européenne non achevée)

7.5. Confiance et précision

Idem précédents

Bibliographie

Arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. JORF n°0199 du 30 août 2018 texte n° 14.

<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2018/7/27/TREL1819388A/jo/texte>

Daniel Anne, Soudant Dominique (2009a). Evaluation DCE avril 2009 : élément de qualité température. Document général pour l'ensemble des masses d'eaux de la France métropolitaine - Convention 2009 - Action 4 . DYNECO/PELAGOS/09.03. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00019/12993/>

Daniel Anne, Soudant Dominique (2009b). Evaluation DCE avril 2009 : élément de qualité oxygène. Document général pour l'ensemble des masses d'eaux de la France métropolitaine - Convention 2009 - Action 4 . DYNECO/PELAGOS/09.02. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00019/12992/>

Daniel Anne, Soudant Dominique (2010). Évaluation DCE mai 2010 : Élément de qualité : nutriments. Document général pour les masses d'eaux de la France métropolitaine, hors lagunes méditerranéennes - Convention 2009 - Action 4 . Onema , Ref. DYNECO/PELAGOS/10.03, 100p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00019/12991/>

Daniel Anne, Soudant Dominique (2011). Evaluation DCE février 2011 Elément de qualité : transparence . Onema , Ref. Convention Onema-Ifremer 2010 , 132p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00037/14780/>

Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES), Agence française pour la biodiversité (AFB), Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) (2018). Guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales dans le cadre de la DCE, 277 p.

<https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-04/guide-reeel-2018-3.pdf>

Soudant Dominique, Belin Catherine (2010). Évaluation DCE janvier 2010 - Éléments d'expertise - Élément de qualité : phytoplancton, Agence de l'eau : Adour-Garonne. R.INT.FIR/DYNECO/VIGIES/10-07/DS. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00030/14146/>