

Journée scientifique SOMLIT - 3 octobre 2024, Villefranche/mer



Un service d'observation dédié à l'étude de l'évolution
des écosystèmes littoraux

www.somlit.fr



N. Savoye et les équipes SOMLIT



Un réseau national de stations marines et laboratoires marins



Objectifs

Objectifs scientifiques

Etude de l'évolution à long terme des écosystèmes littoraux

Détermination des influences climatiques et anthropiques

Objectifs de service

Mise à disposition des données

Support logistique

activités de recherche

activités d'observation connexes



Stratégie scientifique

Objectifs scientifiques

Etude de l'évolution à long terme des écosystèmes littoraux
Détermination des influences climatiques et anthropiques

Objectifs de service

Mise à disposition des données
Support logistique (recherche, observation connexe)

Stratégie commune

Surface, pleine mer, tous les 15 jours

16 paramètres :

physico-chimie (T, S, O₂, pH),
nutriments (NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, Si(OH)₄)
particules (MES, COP, NOP, chl a, δ¹³C, δ¹⁵N)
biologie (pico-nanoplancton)

Profil vertical sonde multiparamétrique

4 paramètres (T, S, fluorescence, lumière)



Stratégie scientifique

Objectifs scientifiques

Etude de l'évolution à long terme des écosystèmes littoraux
Détermination des influences climatiques et anthropiques

Objectifs de service

Mise à disposition des données
Support logistique (recherche, observation connexe)

Stratégie commune

Surface, pleine mer, tous les 15 jours
Profil vertical sonde multiparamétrique

Démarche qualité

Référentiel qualité basé sur la norme ISO 17025



Coordination

Objectifs scientifiques

Etude de l'évolution à long terme des écosystèmes littoraux
Détermination des influences climatiques et anthropiques

Objectifs de service

Mise à disposition des données
Support logistique (recherche, observation connexe)

Stratégie commune

Surface, pleine mer, tous les 15 jours
Profil vertical sonde multiparamétrique

Démarche qualité

Coordination

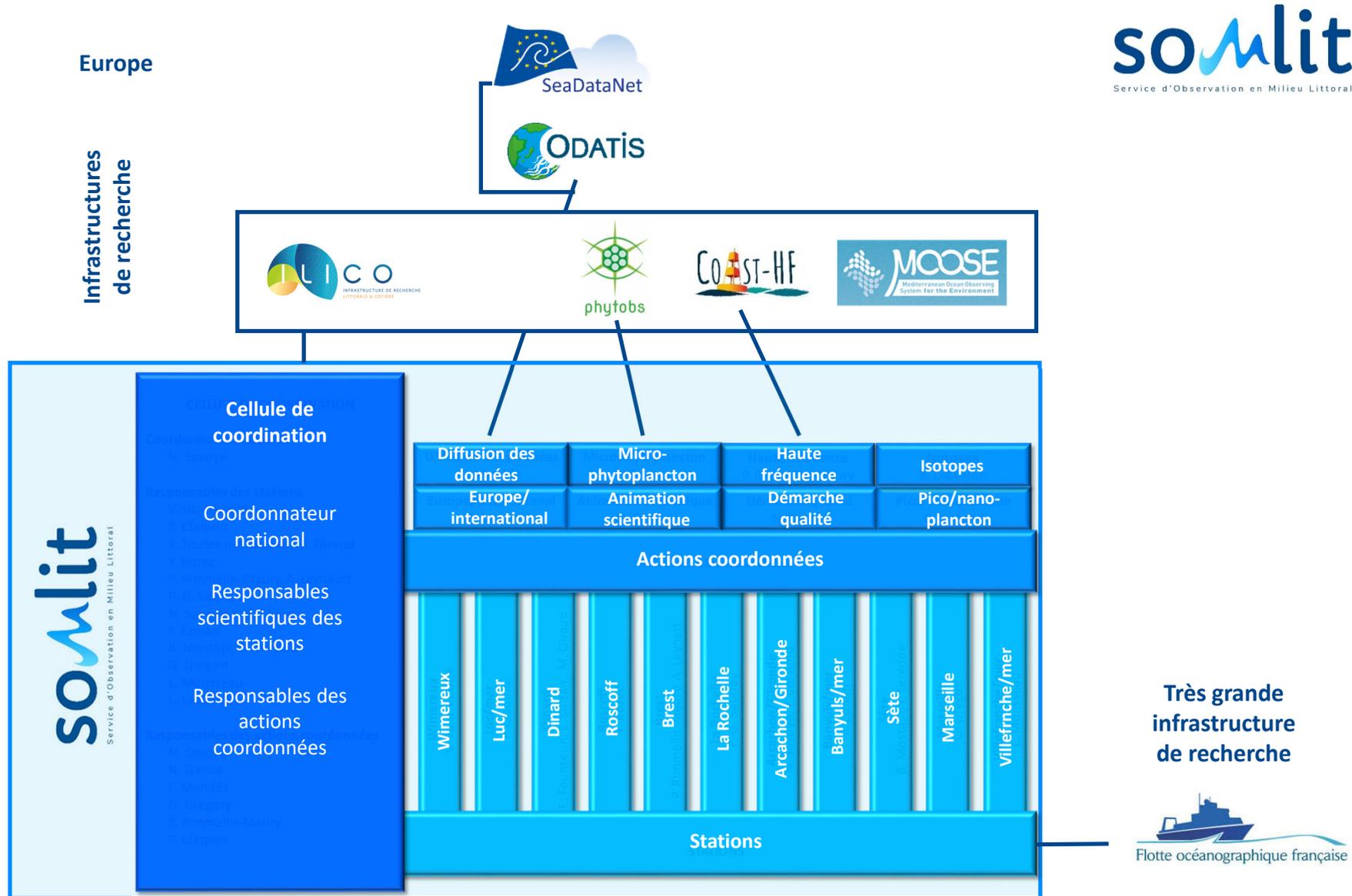


Labélisation

'Service National d'Observation' depuis 1996



Organisation



Au milieu des années 90 ...

4 stations marines:
Villefranche/mer, Roscoff, Arcachon, Endoume (Marseille)

Des séries pionnières :
Villefranche (1954), Estacade (1985), SOFCOM (1990),
Blayais (1978)

L'INSU

Le RNSM (Réseau National des Stations Marines)

Une volonté commune de mettre en place
une observation systématique et comparative des
milieux littoraux



Des années 90 aux années 2020...

1996 Roscoff, Arcachon, Endoume , Villefranche/mer

1997 Banyuls/mer

1998 Wimereux, Brest

2007 Luc/mer

2011 La Rochelle

2012 Dinard

2015 Sète

... Anglet (2017)



Labellisation INSU: 1996 - 2001 - 2005 - 2009 - 2015 - 2020 - en cours...

Quelques chiffres

Première labellisation : 1996

~90 personnes (15-16 ETP)

16 unités, 5 OSU, 11 institutions

12 écosystèmes suivis (20 sites suivis)

400 suivis en cours (20 paramètres x 20 sites)

~ 350 sorties par an

375 articles, 390 conférences

119 thèses, 117 M2



Objectifs de service

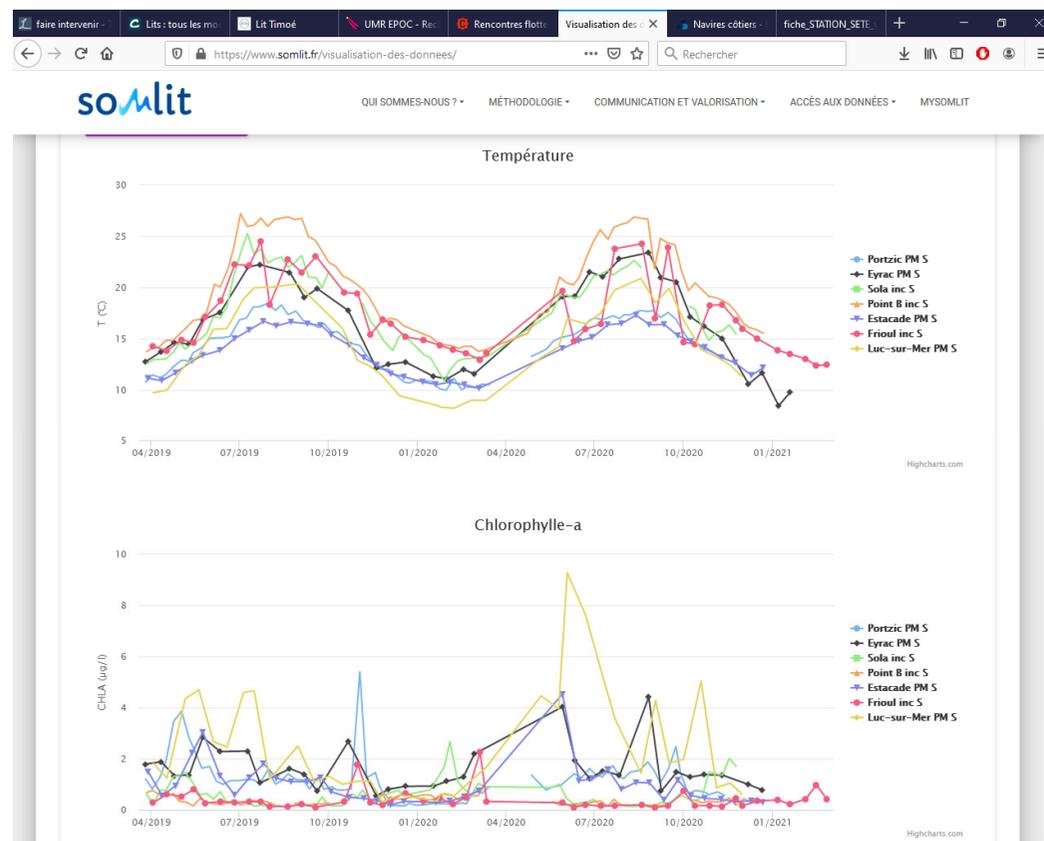
Mise à disposition des données

données visualisables et téléchargeables
www.somlit.fr

portail européen SeaDataNet

version anglaise en cours

13 DOIs



Objectifs de service

Mise à disposition des données

données visualisables et téléchargeables
www.somlit.fr

portail européen SeaDataNet

version anglaise en cours

13 DOIs

MySOMLIT

traitement statistique automatisé des séries temporelles
www.somlit.fr

Valérie DAVID
Stéphane PAULIN

SOMLIT - Service d'Observation en Milieu Littoral

Charte du SOMLIT
Données de Plaine-Mer - Surface pour 19 stations réparties sur les 3 façades françaises et 17 paramètres hydrologiques.

Choisir sa série...

Station principale
F2Z3_Eyrac

Paramètre principal
SIOH4

Choix de la période temporelle

Série principale complète
 Période plus courte commune à plusieurs séries

Choix de la période commune

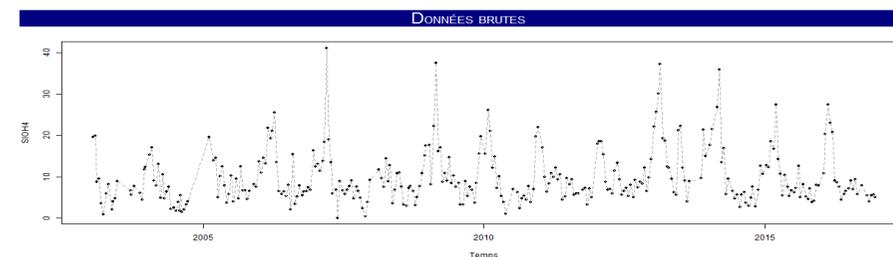
01/01/2003 - 10/04/2017

Analyses (logiciel utilisé)

Toutes les analyses sont réalisées avec le logiciel R: la régularisation avec la fonction `regu()`, la moyenne mobile avec `tsdi()` de la librairie `(pastecs)`, les tendances de Mann-Kendall avec la fonction `mkTrend()` corrigée de l'autocorrélation de la librairie `(Bumj)`, les shifts avec `Fstshft()` et `breakpoint()` de la librairie `(strucchange)`, les régressions linéaires avec la fonction `glm()` type gaussien, la détection de cycle(s) avec la fonction `spectrum()`, la comparaison de la saisonnalité avec la fonction `lm()` pour un modèle linéaire de type ANOVA à facteurs fixes croisés avec interaction.

Choix de la série
Variabilité interannuelle Saisonnalité

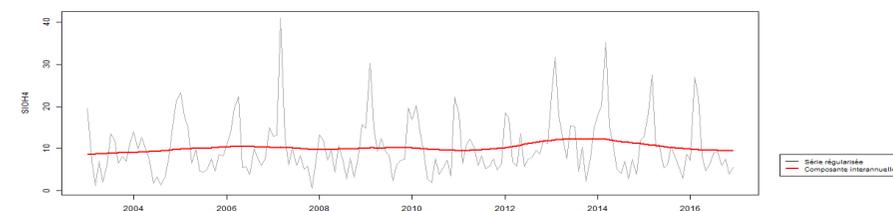
F2Z3_Eyrac - SIOH4 entre janv. 2003 et déc. 2016



La série est préalablement régularisée pour les besoins des analyses puis analysée à la condition qu'elle soit supérieure à 8 ans.

DONNÉES RÉGULARISÉES / COMPOSANTE INTER-ANNUELLE

Méthode: Régularisation à raison d'une valeur par an (fonction `spine`) et composante interannuelle extraite par moyennes mobiles (pas de 12).

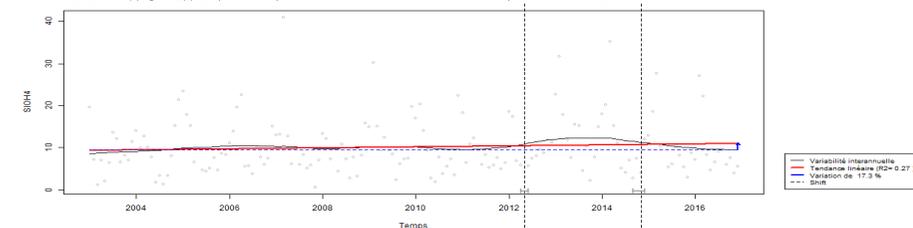


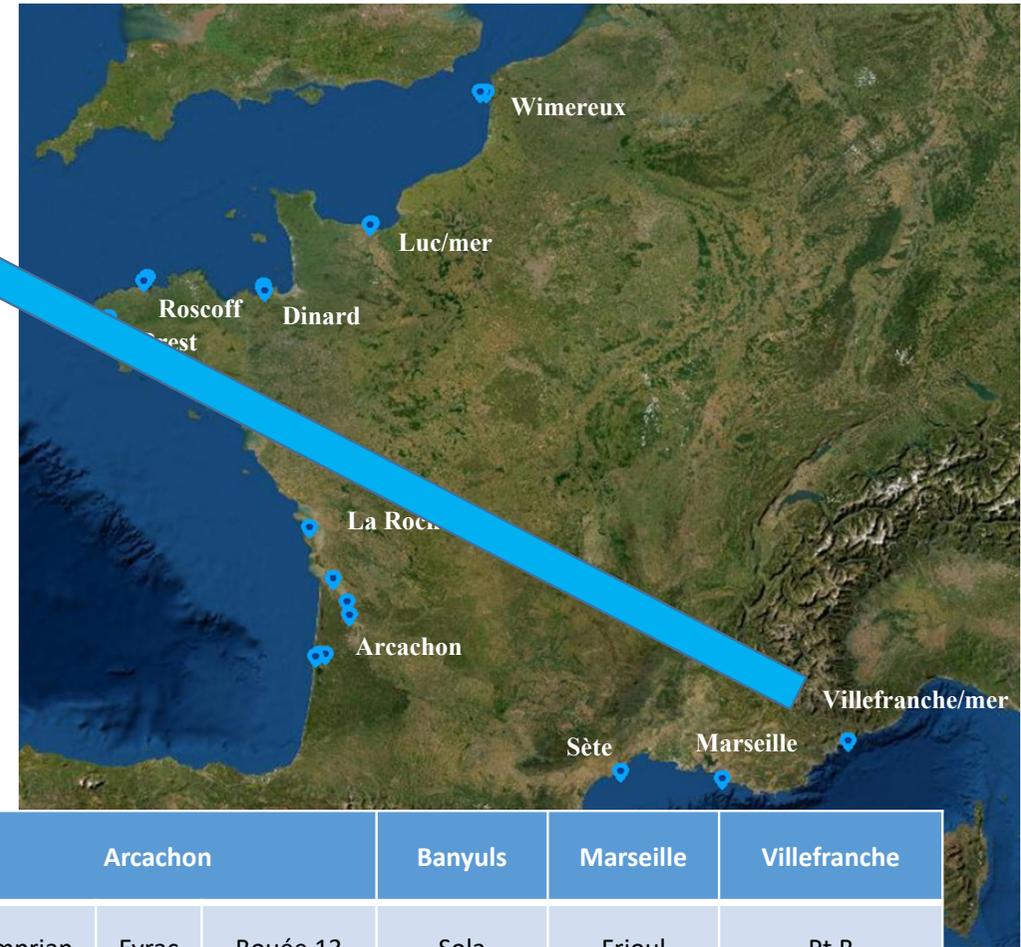
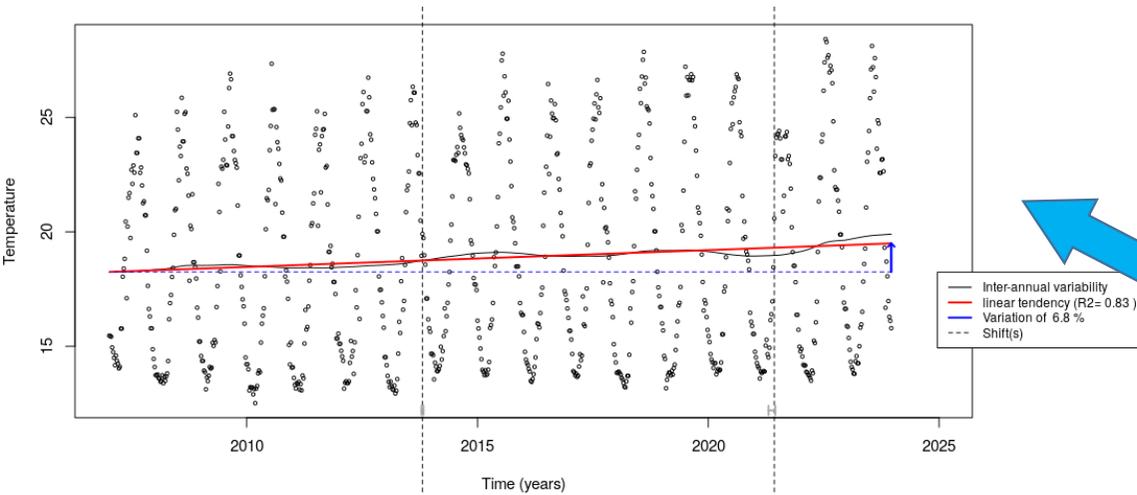
TENDANCE

Méthode: La tendance est préalablement testée sur la composante interannuelle par un test de Mann-Kendall (corrigé de l'autocorrélation). Si elle est significative, sa quantification sous la forme d'une droite est testée (régression linéaire selon la méthode des vraisemblances - modèle linéaire généralisé). ATTENTION! les conditions d'application préalables au modèle linéaire ne sont pas vérifiées en amont. Il s'agit juste d'une représentation simplifiée de la tendance générale. En guise de quantification de la tendance, la variation sur la série déduite de cette droite est reportée (valeur finale-valeur initiale/valeur finale *100). Enfin, la présence de shifts est testée (tests *F séquentiels*).

- Tendance à l'augmentation significative (Test de Mann-Kendall, tau= 0.295, *)

- Mise en évidence de shift(s) significatif(s). Leur position est reportée à titre indicatif mais leur mise en évidence est critiquée sur des séries aussi courtes.





Evolution de la température de 2007 à 2022 à Villefranche/mer

+1,25°C (0,73°C/décennie)

Evolution de la température (°C/an) de 2007 à 2023

Wimereux		Luc/mer	Roscoff		Brest	Gironde			Arcachon			Banyuls	Marseille	Villefranche
Pt C	Pt L	Luc/mer	Estacade	Astan	Portzic	Pk30	Pk52	Pk86	Comprian	Eyrac	Bouée 13	Sola	Frioul	Pt B
0,11	0,09	0,10	0,04	0,04	0,06	0,14	0,08	-	0,08	0,06	0,05	0,10	0,07	0,07

Objectifs de service

Mise à disposition des données

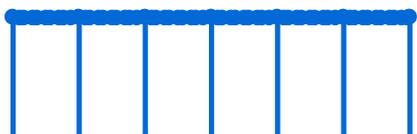
données visualisables et téléchargeables
www.somlit.fr

MySOMLIT

traitement statistique
automatisé des séries temporelles
www.somlit.fr

Support logistique

activités de recherche
activités d'observation connexes



lien avec les SNO COAST-HF et PHYTOBS



microphytoplankton

Objectifs de service

Mise à disposition des données

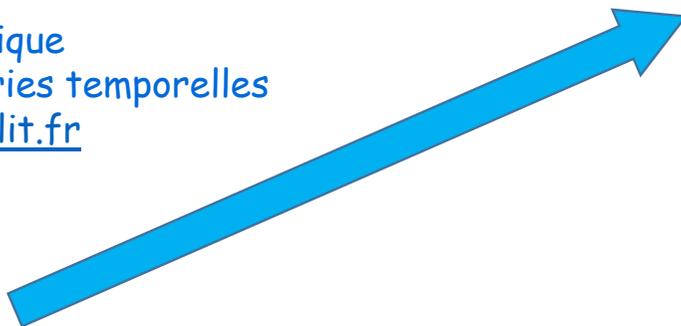
données visualisables et téléchargeables
www.somlit.fr

MySOMLIT

traitement statistique
automatisé des séries temporelles
www.somlit.fr

Support logistique

activités de recherche
activités d'observation connexes



Articles

Chen et al. (2022) Lheureux et al. (2022)
Castro-Jiménez et al. (2022) Chen et al. (2021)
Lajaunie-Salla et al. (2022) Breton et al. (2023)
Gohin et al. (2020) Lheureux et al. (2021)
Poppeschi et al. (2022) Reynes et al. (2020)
Wimart-Rousseau et al. (2020)
Cocquempot et al. (2019) Schmidt et al. (2019)
Petton et al. (2024) Carstensen and Duarte (2019)
Caracciolo et al. (2022) Liénart et al. (2018)
Lheureux et al. (2023)

Thèses

C. Lory (2023) T. Garcia (2022)
V. Louis (2022) L. Barré (2023) A. Lheureux (2022)
C. Poppeschi (2023) K. Drouet (2022) N. Bouchachi(2022)
A. Fournioux (en cours) I. Skouroliakou (2023) R. Caillibotte (2022)
M. Couteyen (en cours) F. Ferchiche (en cours) L. Serre-Fredj (2022)

Objectifs de recherche

Etude de l'évolution à long terme des écosystèmes littoraux

Détermination des influences climatiques et anthropiques

Période : 1997 - 2016

physico-chimie :

T, S, O₂

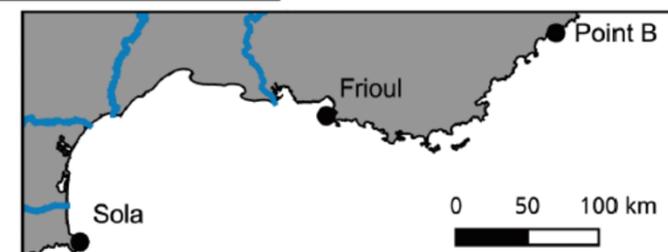
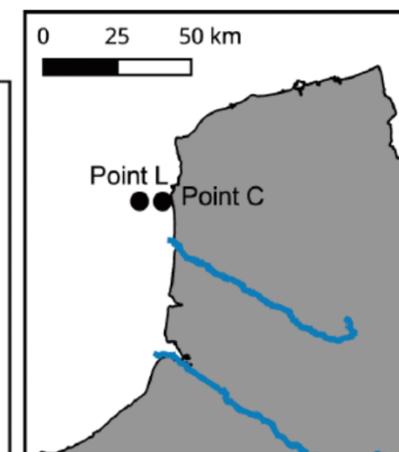
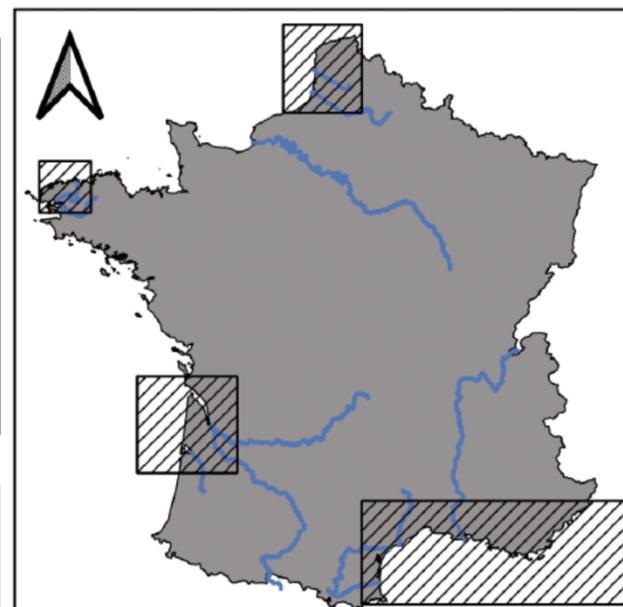
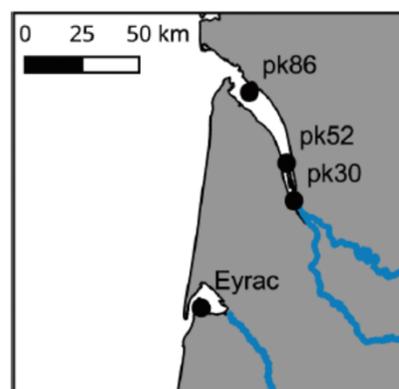
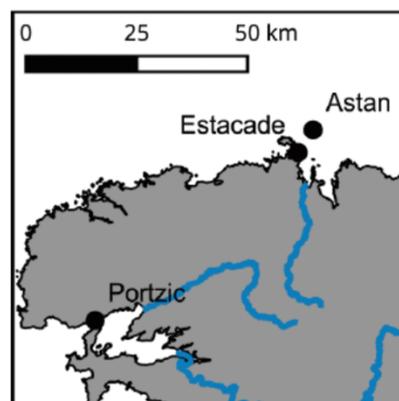
nutriments :

NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, Si(OH)₄

particules :

MES, COP, NOP, chl *a*

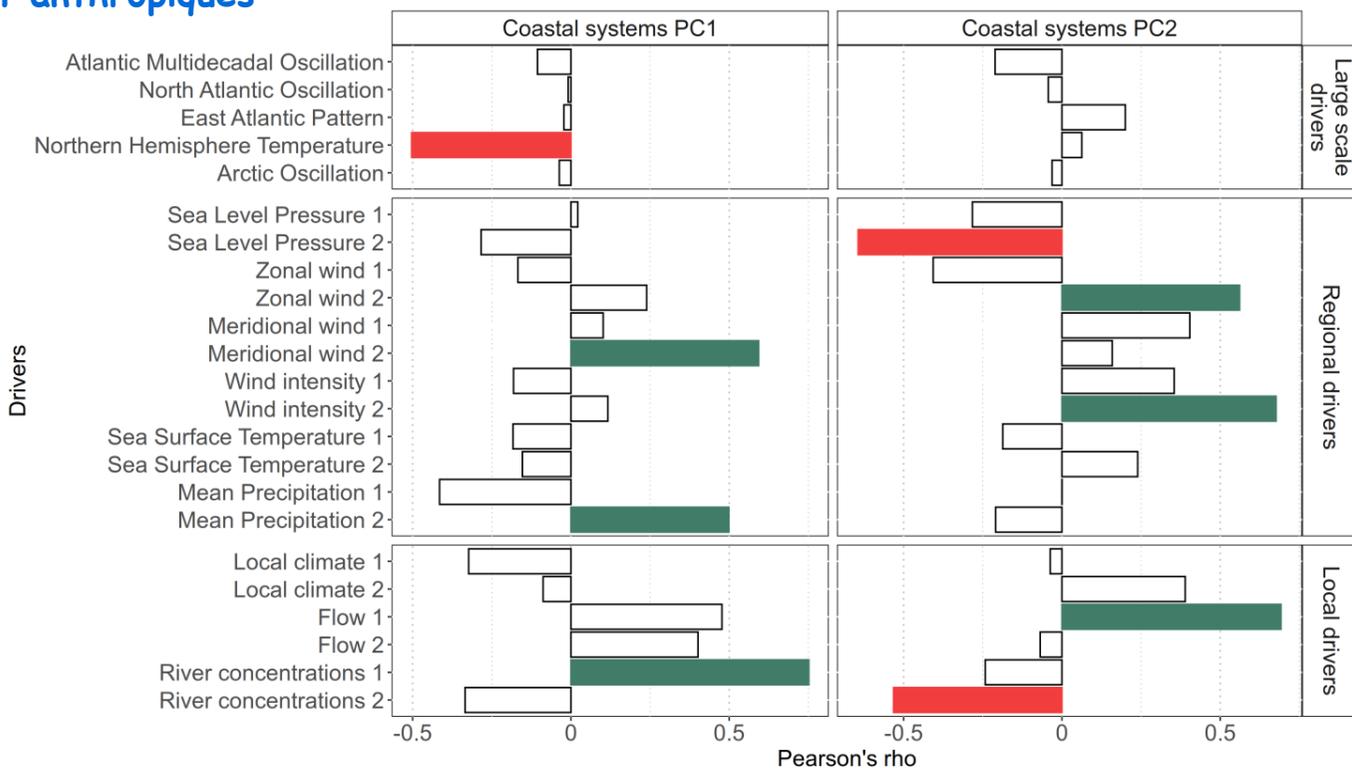
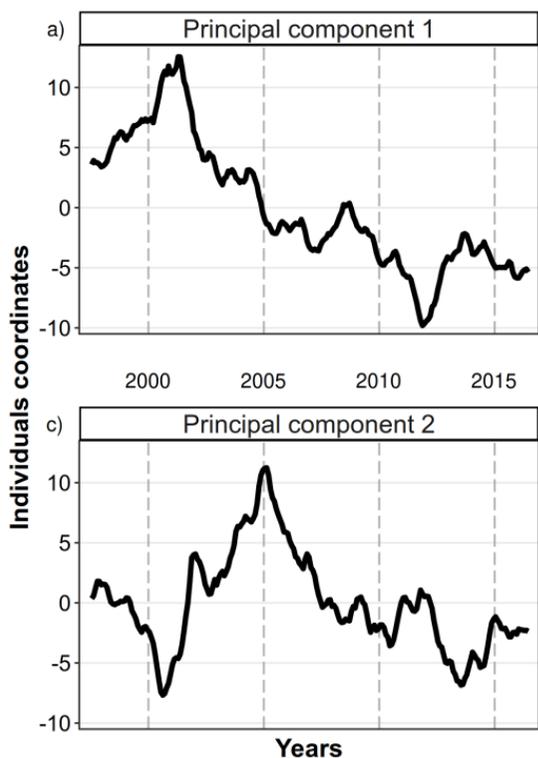
Lheureux et al. (2021)



Objectifs de recherche

Etude de l'évolution à long terme des écosystèmes littoraux

Détermination des influences climatiques et anthropiques



Influence

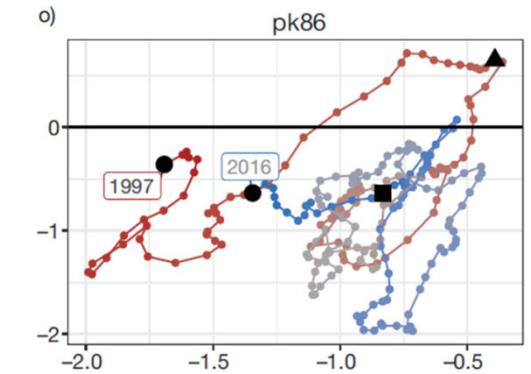
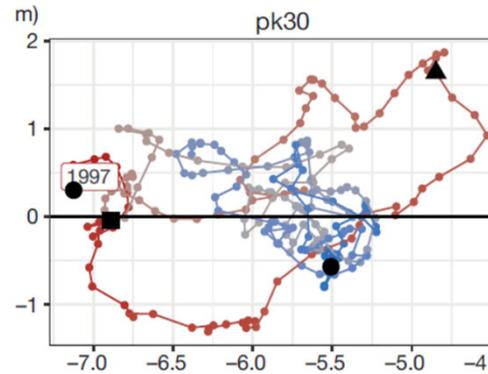
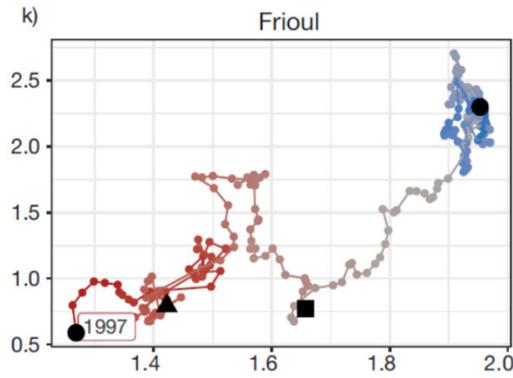
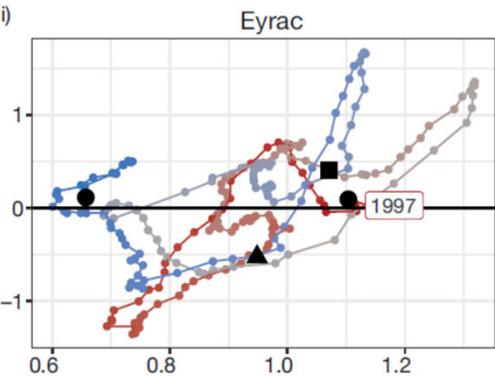
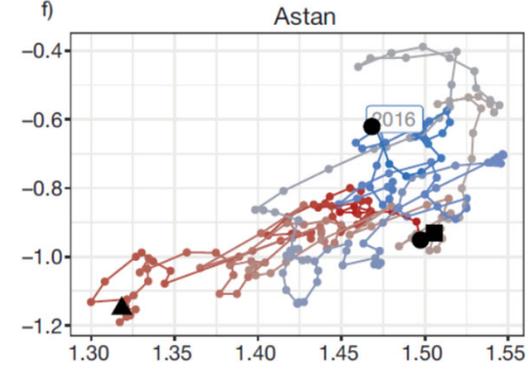
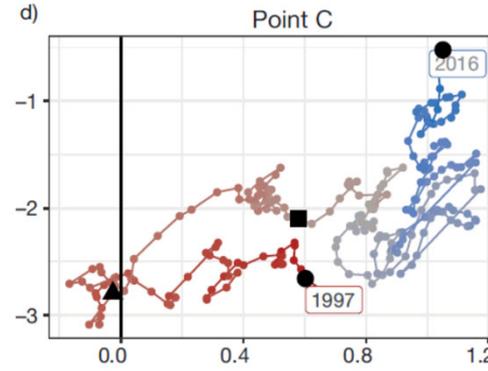
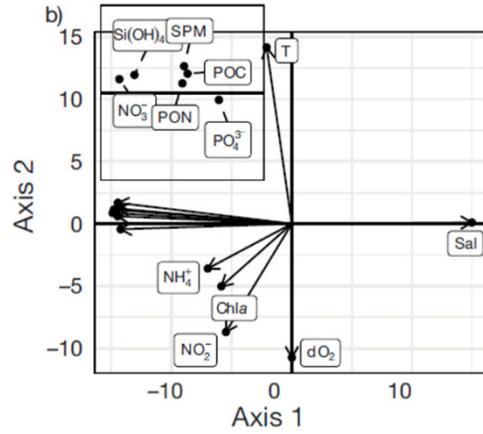
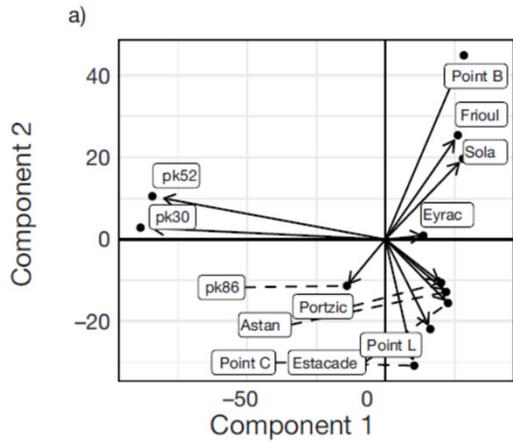
- du climat à large échelle (température, pression, vent, précipitation)
- des apports par les fleuves

sur le fonctionnement des écosystèmes côtiers

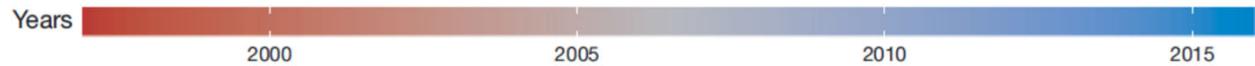
Objectifs de recherche

Etude de l'évolution à long terme des écosystèmes côtiers

Détermination des influences climatiques et anthropiques



Lheureux et al. (2021)

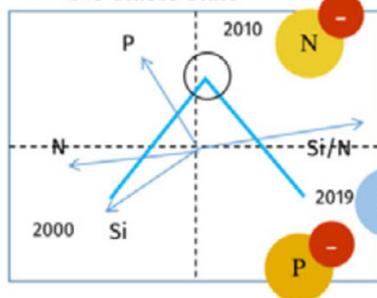


Objectifs de recherche

Etude de l'évolution à long terme des nutriments dans les écosystèmes côtiers

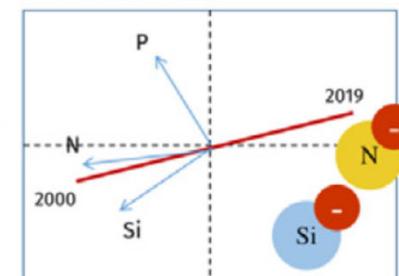
System of high continental influence

- Increase in Si(OH)_4
- Abrupt change 2010
- No stable state



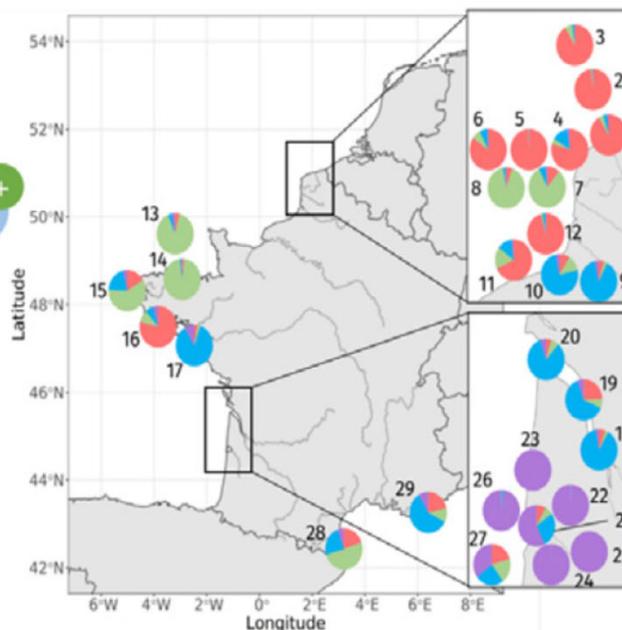
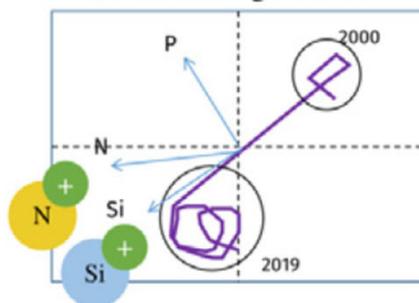
System of medium continental influence

- Overall decrease in nutrients
- No abrupt change
- No stable state



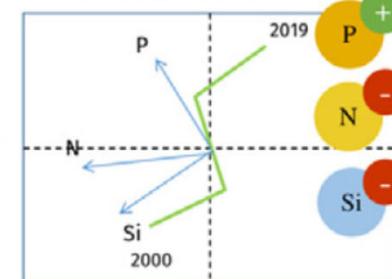
Arcachon Bay

- Increase in NO_x , NH_4^+ , Si(OH)_4
- Sustained change of state



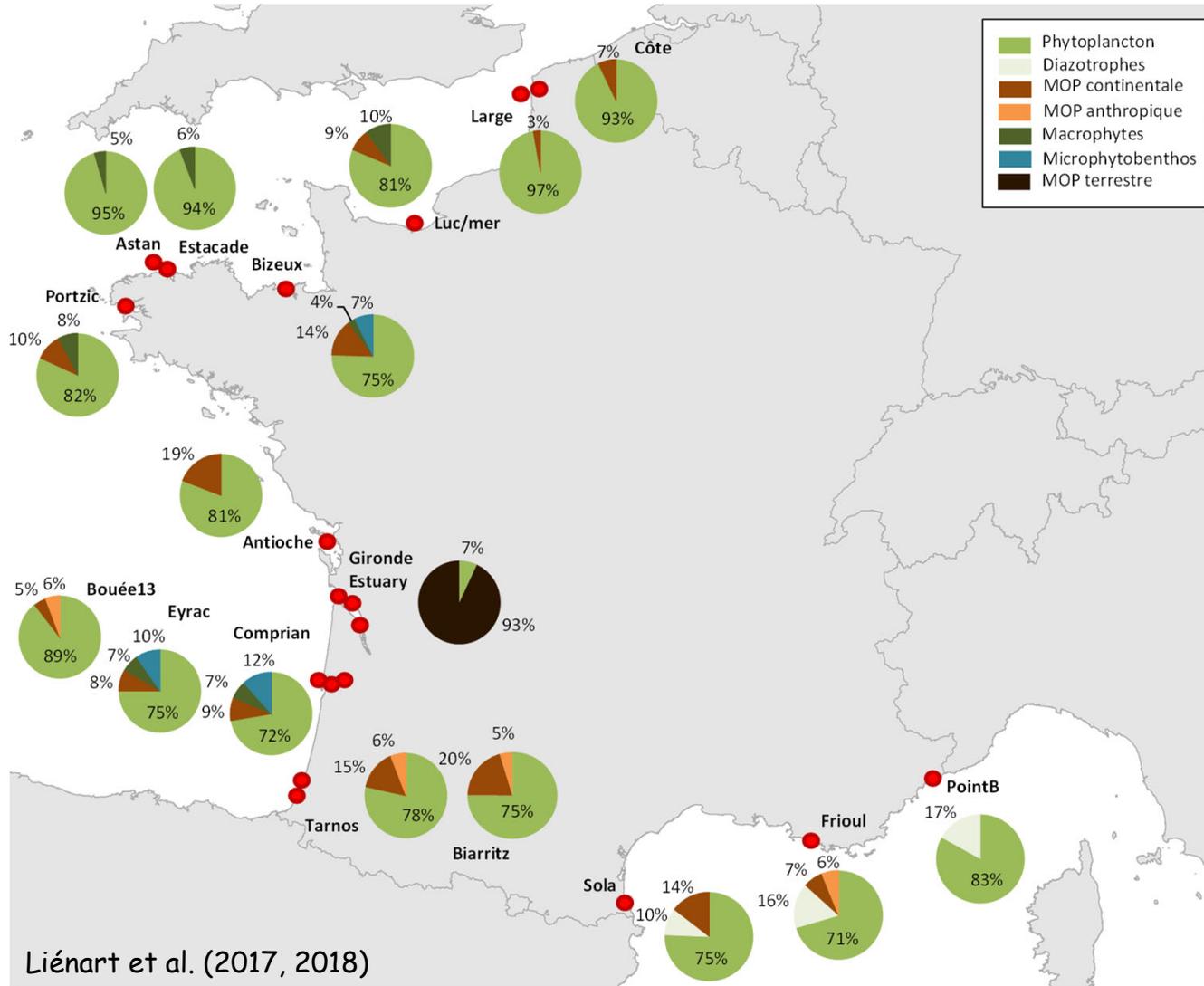
System of poor continental influence

- Increase in PO_4^{3-}
- Potential abrupt changes
- No stable state



Autres travaux de recherche

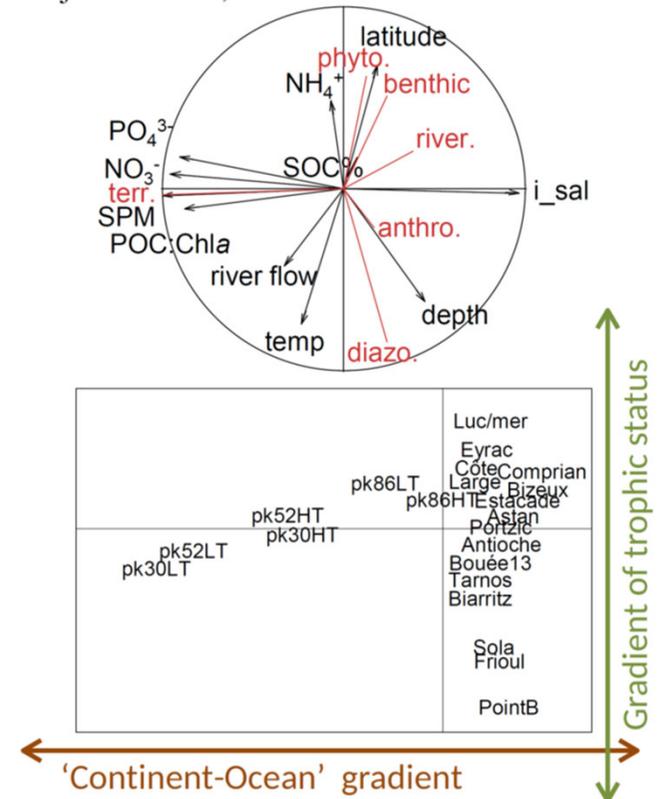
Composition de la matière organique particulaire dans les écosystèmes côtiers



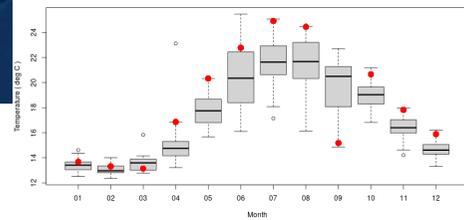
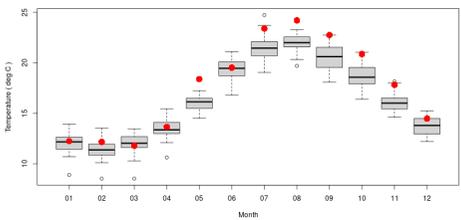
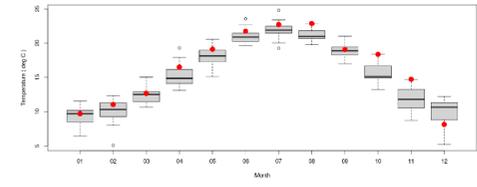
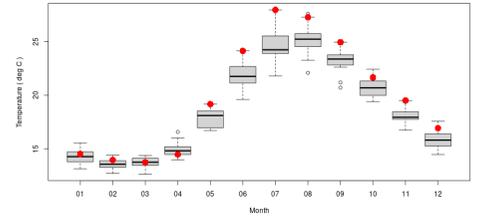
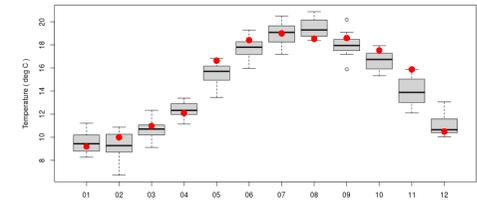
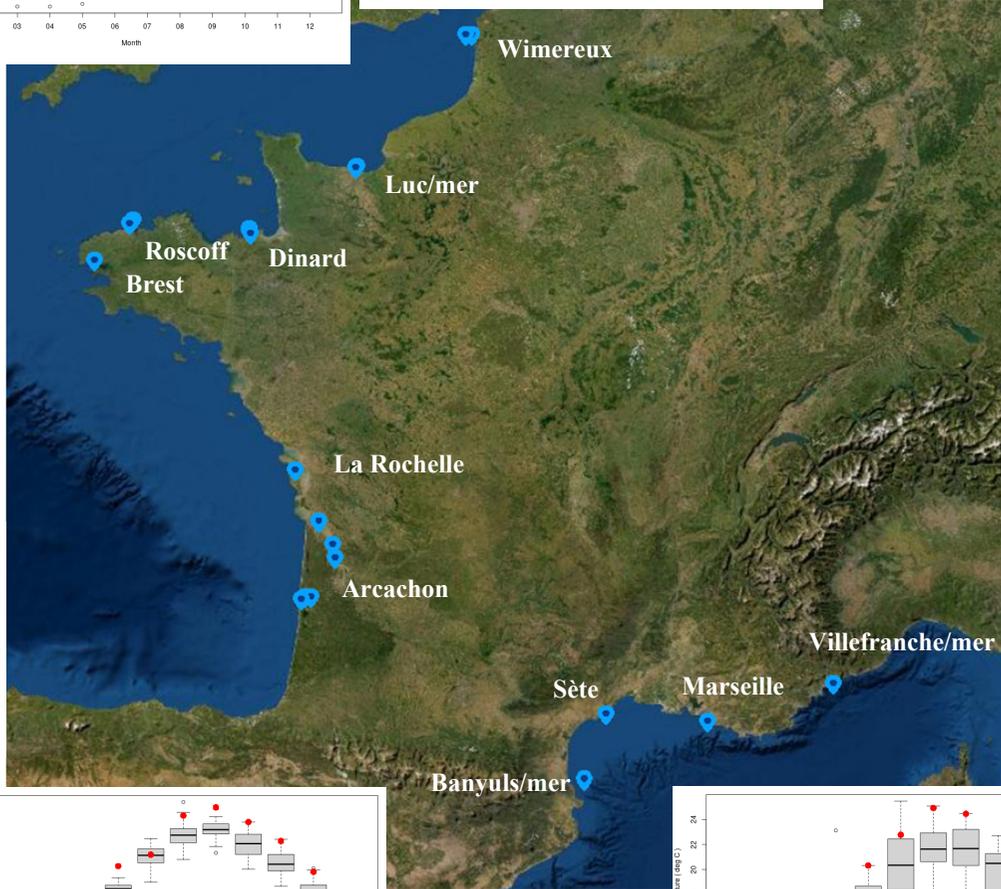
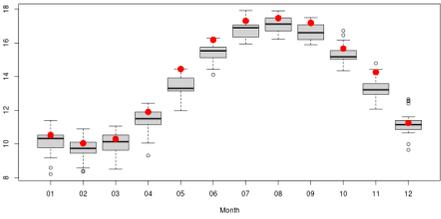
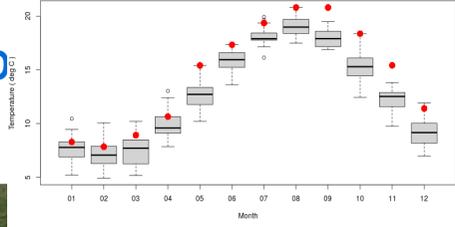
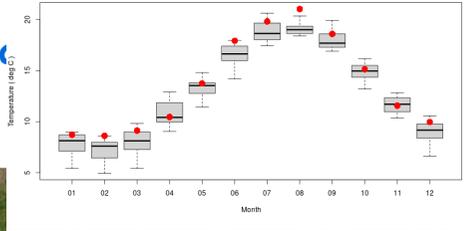
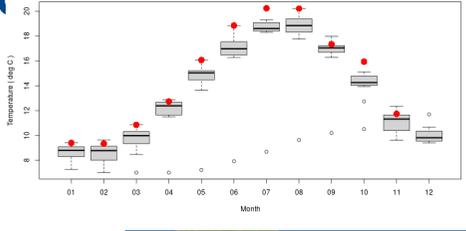
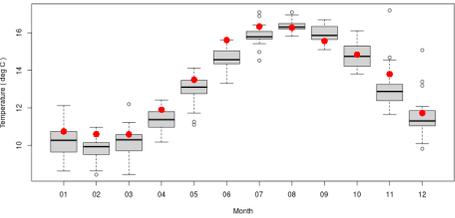
Période : 2007 - 2014

particules : COP, NOP, chl a, $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$

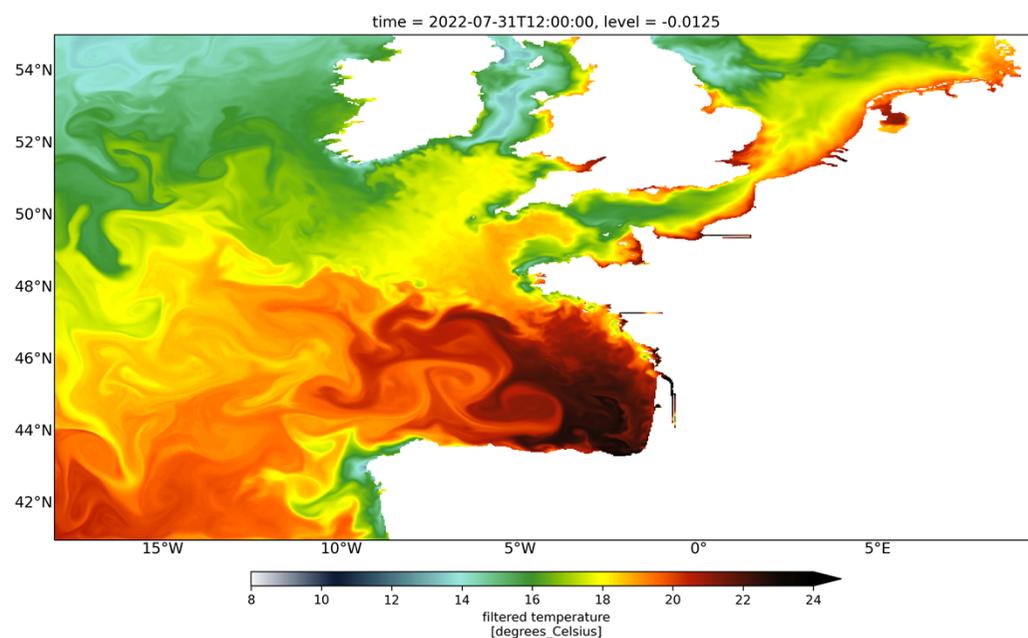
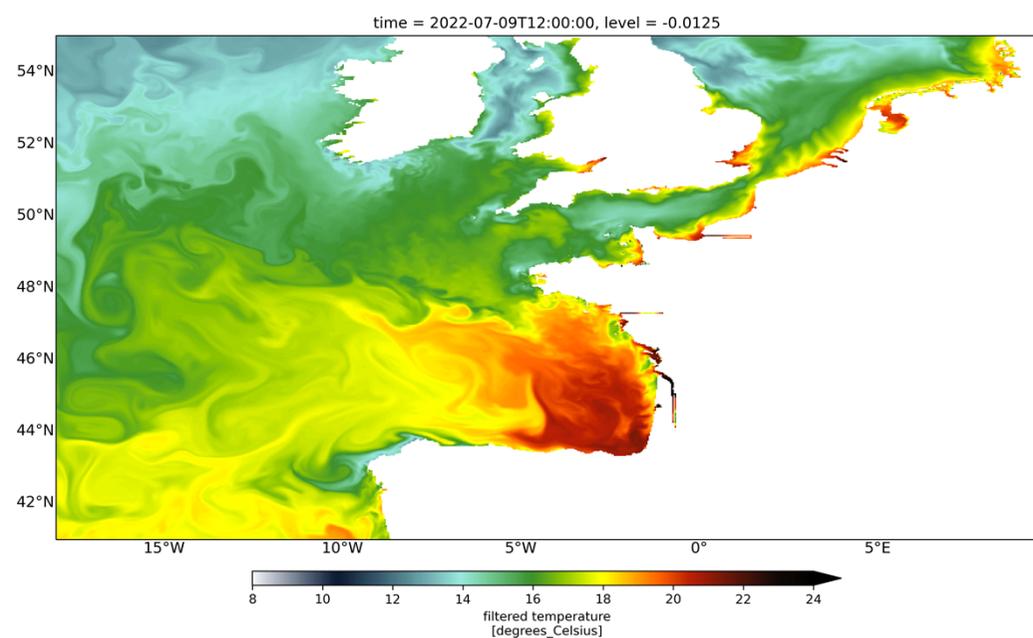
Adjusted R² : 0,65



Autres travaux de recherche

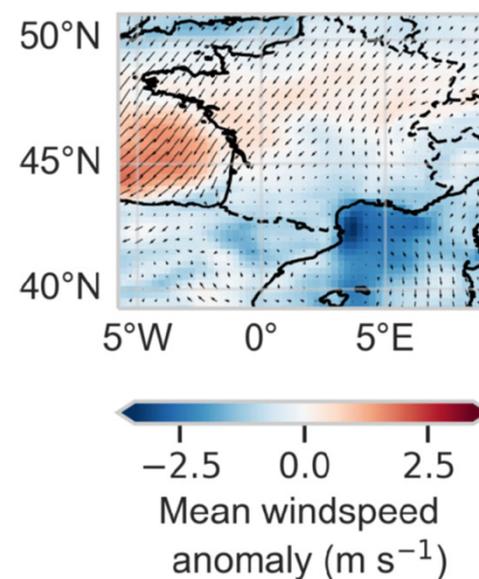
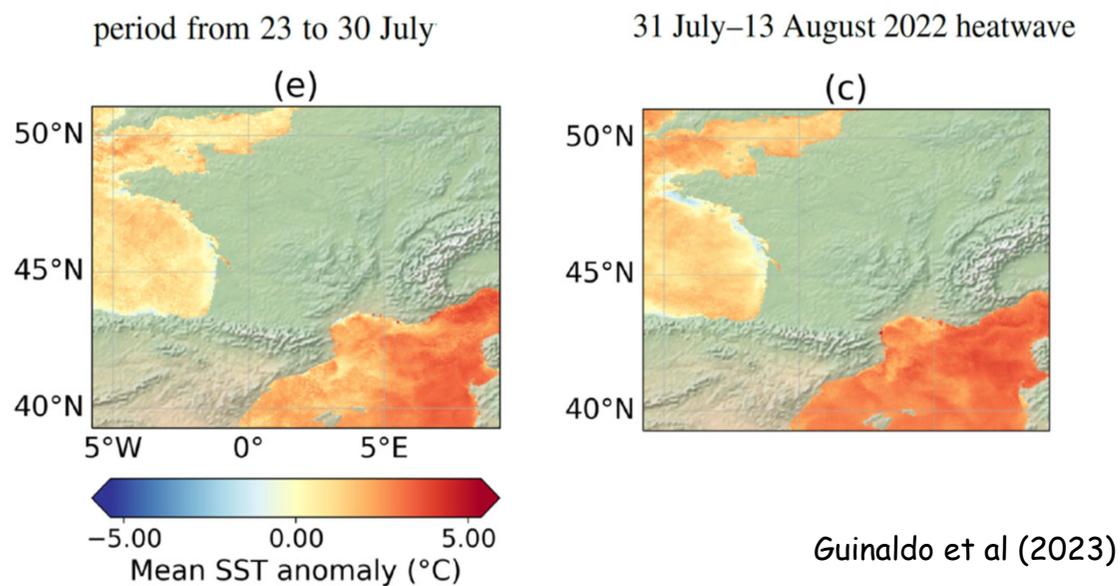
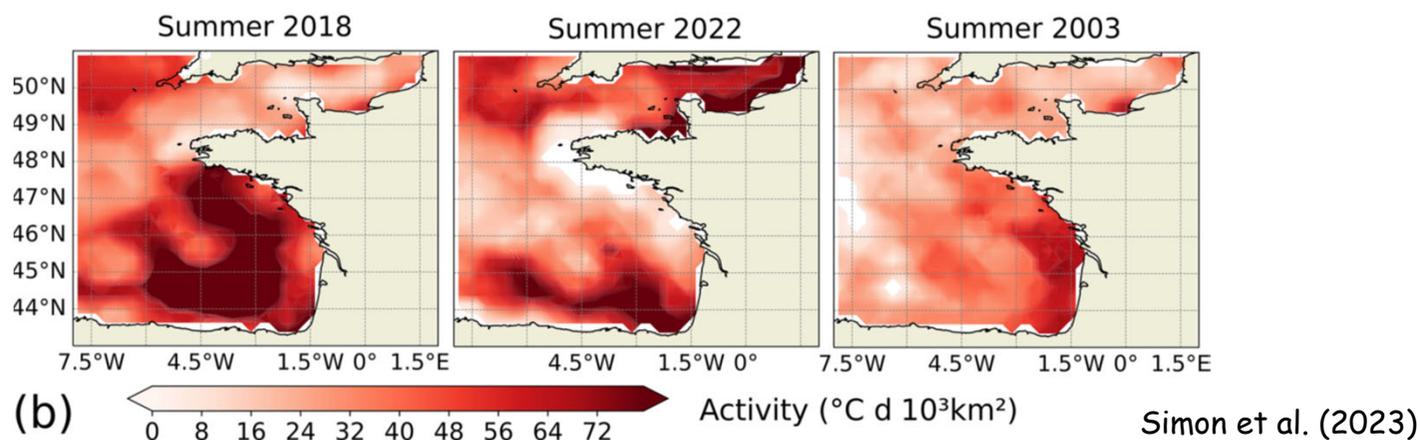


Température : modèle



Modèle MARS3D / Projet MARC 2023 /
<http://marc.ifremer.fr>

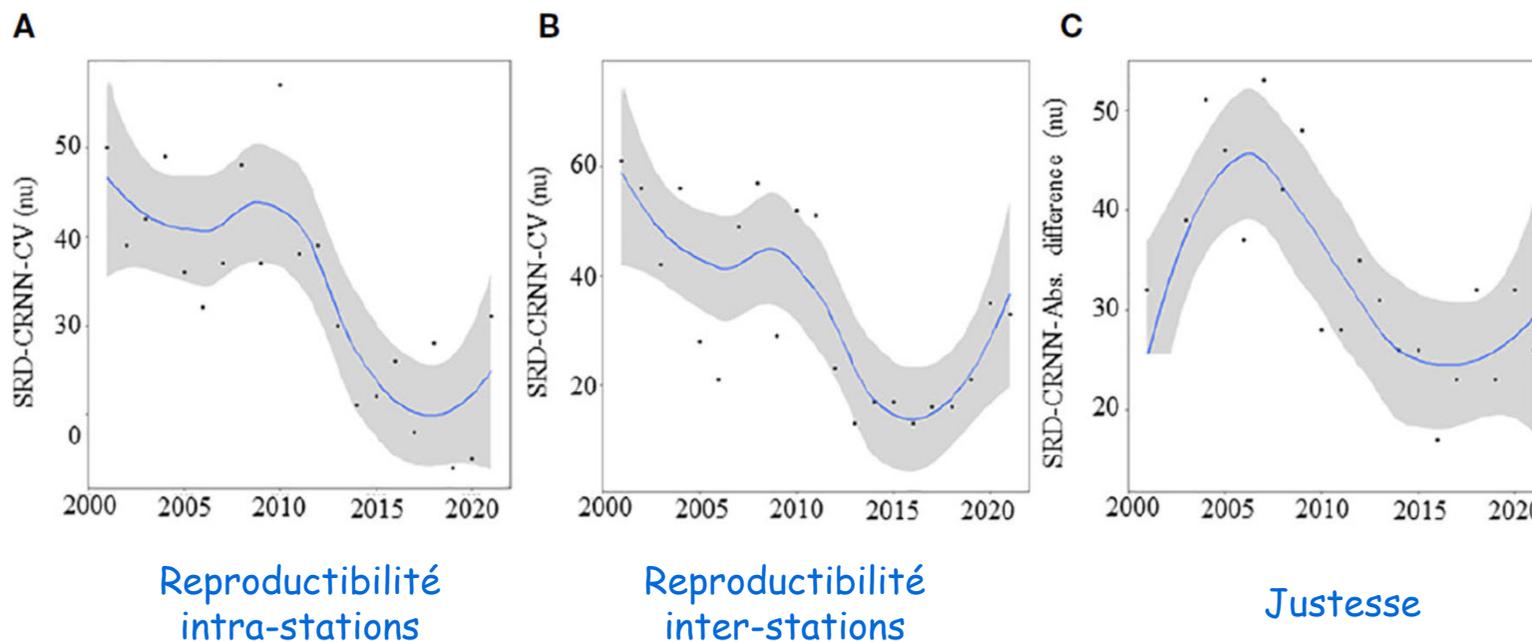
Températures de surface : données satellites



Vent orienté nord

-> upwelling sur la façade ouest

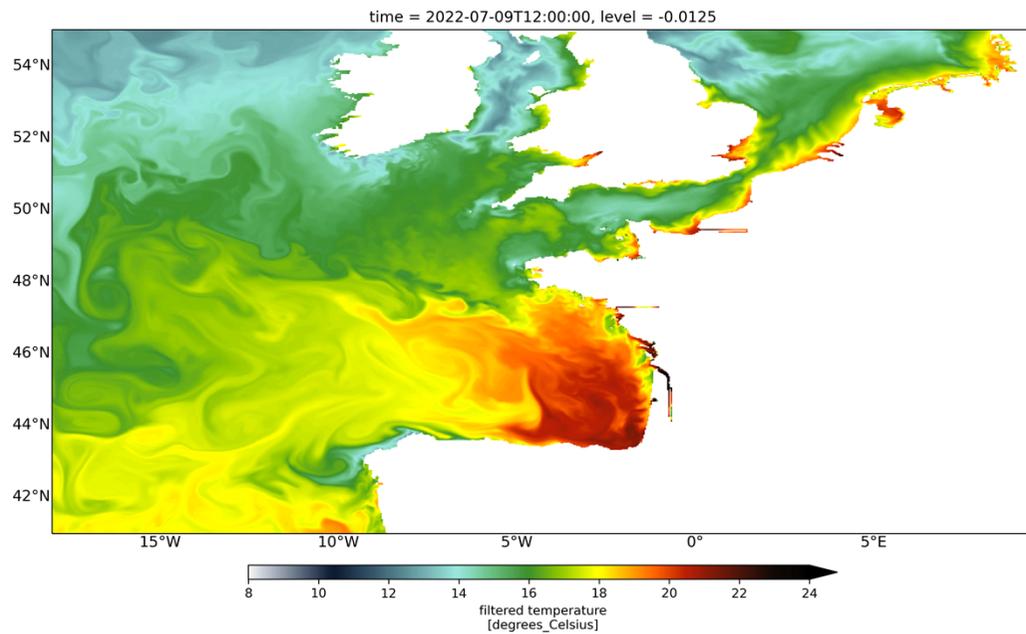
Autres travaux de recherche et d'observation





Intercomparaison SOMLIT, Luc/mer, 25-29 septembre 2023

Le cas de la Manche occidentale (exemple de Roscoff)

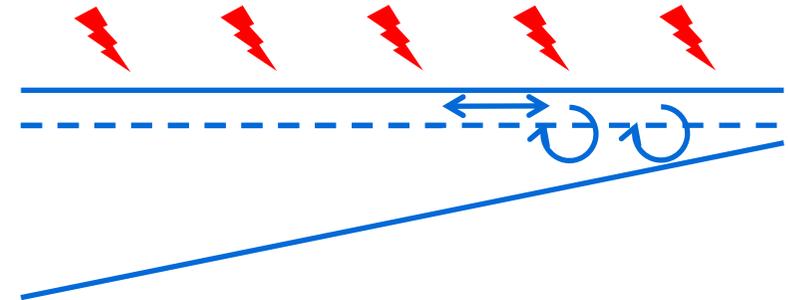


Modèle MARS3D / Projet MARC 2023 /
<http://marc.ifremer.fr>

Chaleur atmosphérique

-> chaleur marine

-> stratification



Courants de marée

-> déstratification

-> front de marée