

Evolution physico-chimique des eaux de la rade de Brest et de la mer d'Iroise depuis 20 ans

A. Le Bouquin, P. Rimmelin-Maury, E. Grossteffan, J. Devesa, S. L'Helguen

IUEM / UBO / CNRS-UMS-3113, Service d'Observation



INTRODUCTION

Depuis 1998, l'IUEM, en tant qu'Observatoire des Sciences de l'Univers (CNRS), s'est engagé dans les séries d'observation physico-chimiques « SOMLIT-Brest » et « MAREL-Iroise ». Elles font partie des plus anciennes séries physico-chimiques de l'Atlantique Ouest et leur richesse documentaire permet aux chercheurs et gestionnaires d'appuyer leurs études sur l'impact du changement climatique sur les milieux côtiers.

Le défi de ces séries est d'acquérir de façon systématique et à long terme, à basse et haute fréquences, des données physico-chimiques de qualité connue, si besoin corrigées, validées scientifiquement et mises à disposition de tous.



Depuis 17 ans
Toutes les 20 minutes :
T, S, O₂, Turbidité,
Fluorescence, pH, CO₂
dissous

Depuis 19 ans
Toutes les semaines :
T, S, pH, O₂, Sels
nutritifs, MES, COP,
NOP, Isotopes ¹³C/¹⁵N,
Micro/Pico/Nano Plancton

Depuis 8 ans
Toutes les 10
secondes :
CO₂atm, Patm,
Tair, Vent

STRATEGIE D'OBSERVATION

La construction de ces séries temporelles est organisée en quatre temps : d'abord les objectifs scientifiques et les contraintes météorologiques sont posés ; ensuite les dispositifs de mesure sont mis en œuvre puis les données sont collectées et qualifiées techniquement ; enfin les données sont contrôlées scientifiquement et valorisées. Pour garantir la confiance dans les données, le service s'efforce de mener ses activités en regard des référentiels d'assurance que sont les normes ISO 17025 et ISO 9001.

La stratégie d'échantillonnage mise en œuvre combine des mesures manuelles à basse fréquence (série SOMLIT-BF) et des mesures instrumentées subhoraires (série SOMLIT-HF et CO₂ atmosphérique)

SITE D'ETUDE

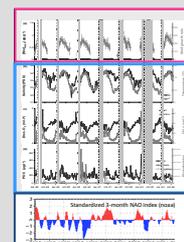
Le site de prélèvement, placé au niveau de Ste Anne-du-Portzic, est localisé à l'interface entre la mer d'Iroise et la rade de Brest. Il est sous influence à la fois continentale et océanique ce qui permet d'étudier les réponses de la zone côtière aux forçages climatiques et anthropiques.



OBJECTIFS

Les objectifs visent avant tout à répondre au besoin de la recherche pour :

1. Caractériser à multi-échelle temporelle (subhoraire, hebdomadaire, mensuelle, annuelle et décennale) les environnements côtiers et asséoir la représentativité temporelle des données ponctuellement acquises par la recherche.



Recherche marine:
Eco-physiologie, Biogéochimie, Physico-chimie

Observation marine

Climatologie

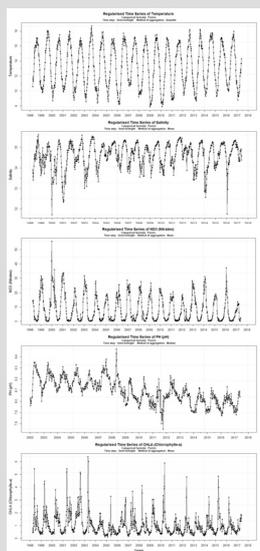
2. Comprendre la variabilité temporelle de l'état de l'environnement et mieux comprendre les processus impactants pour les modéliser et en prévoir l'évolution.

3. Suivre l'évolution de l'état de l'environnement à long terme pour comprendre l'impact des pressions anthropiques en général et du changement climatique en particulier.

RESULTATS

Panorama métrique

L'ensemble des signaux obtenus ont été traités au moyen de l'interface Temporal Tren Analysis (Devreker & Lefebvre, 2016). Quel que soit le paramètre, plus de 95% des données attendues ont été récupérées. Moins de 15% des données sont à régulariser pour opérer la décomposition du signal. Ces chiffres témoignent de la régularité de la prise des mesures et de la richesse documentaire de l'ensemble des séries chronologiques obtenues depuis 20 ans au site SOMLIT-Brest. Les schémas des variations saisonnières, caractéristiques des écosystèmes côtiers en zone tempérée, sont observés et des moyennes climatologiques intermédiaires caractéristiques d'un état de référence du milieu peuvent en être déduites.



Température
936 données
(12,4% régularisés)

Salinité
931 données
(12,9% régularisés)

Nitrate
931 données
(12,9% régularisés)

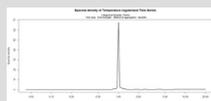
pH
740 données
(13,5% régularisés)

Chlorophyllie a
928 données
(13,1% régularisés)

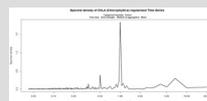
Cyclicité

L'étude de la cyclicité met en évidence la prédominance du cycle annuel pour la majeure partie des paramètres et l'apparition d'un cycle semi-annuel secondaire pour certains paramètres notamment biogéochimiques.

Exemple de cyclicité exclusivement annuelle :
Température

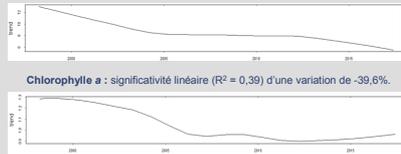


Exemple de cyclicité semi-annuelle et annuelle :
Chl a

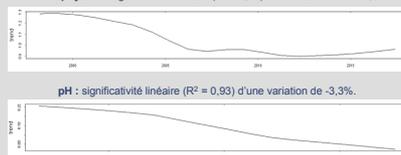


Tendances pluriannuelles les plus significatives

Nitrate : significativité linéaire ($R^2 = 0,59$) d'une variation de -47,5%.



Chlorophyllie a : significativité linéaire ($R^2 = 0,39$) d'une variation de -39,6%.



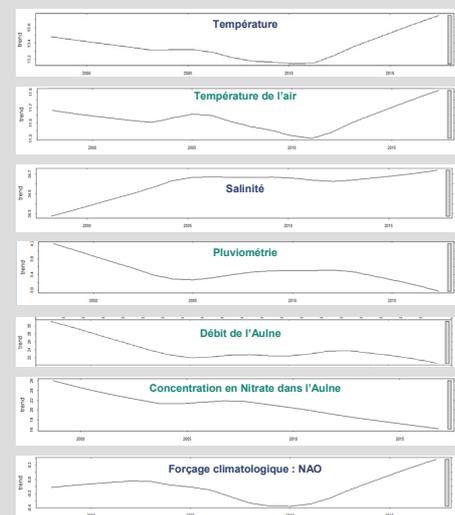
pH : significativité linéaire ($R^2 = 0,93$) d'une variation de -3,3%.



L'extraction de la tendance à long terme des différents paramètres permet de mettre en évidence un appauvrissement global en nitrate et en chlorophyllie a, signe d'une diminution du degré d'eutrophisation des eaux côtières en rade de Brest / mer d'Iroise.

L'examen des tendances intermédiaires renforce les hypothèses émises dans des travaux scientifiques antérieurs. La température de l'eau suit les mêmes tendances que la température de l'air et un réchauffement continu et marqué est observé depuis 2010 coïncidant avec le renforcement du régime NAO.

Paramètres océanographiques et indicateurs de forçage présentant des tendances intermédiaires coïncidentes



Les paramètres en lien avec le cycle de l'eau présentent tous une tendance cohérente de 1998 à 2004 : la pluviométrie baisse, le débit de l'Aulne également et la salinité augmente indiquant une diminution des apports d'eau douce et de l'influence hydrologique continentale sur le milieu côtier. Ceci impacte les concentrations en nitrate dans les rivières (Aulne) et dans les eaux côtières : conformément au transfert hydrique continent-océan, connu pour ce soluté, les tendances sont à la baisse jusqu'en 2004. L'ensemble de ces résultats sont issus d'un examen qualitatif des données et devront être confirmés par une analyse quantitative approfondie au moyen d'outils statistiques appropriés.

CONCLUSIONS

Les données collectées sont mises à disposition publique sur plusieurs portails web : européens, nationaux ou institutionnels. Avec près de deux décennies d'acquisition à haute et basse fréquences, ces séries couvrent la plupart des échelles temporelles impliquées dans le fonctionnement des écosystèmes, dans les cycles biogéochimiques et dans l'impact des phénomènes à grande échelle. C'est précisément dans ces trois domaines que l'exploration des données a le plus abouti à ce jour. La superposition de ces données avec celles acquises en recherche a contribué à une meilleure compréhension de nombreux processus. Les résultats obtenus jusque là ont conforté l'IUEM et ses partenaires dans leur soutien de l'outil d'observation SOMLIT-Brest/MAREL-Iroise.

LIENS WEB DE DIFFUSION DES DONNES

Téléchargement des données SOMLIT: <http://sommelit.epoc.u-bordeaux1.fr/fr/> - Téléchargement des données MAREL: <http://www.coriolis.eu.org/Data-Products/Data-Delivery/Eulerian-networks-fixed-buoys>