



**DATA  
TERRA**



**ODATIS**

# Observation satellite de la couleur de l'océan : Principes et Applications

30 avril 2026



*Ce webinaire est enregistré. Nous  
vous remercions de couper vos micros*



contact@odatis-ocean.fr | www.odatis-ocean.fr

# Observation satellite de la couleur de l'océan : Principes et Applications

Introduction aux principes de l'observation satellite de la couleur de l'océan : principes et applications

Focus sur le produit ODATIS-MR dont les algorithmes et corrections ont été définis dans le cadre du CES couleur de l'océan.



**Cédric  
Jamet**



**Cyril  
Germineaud**



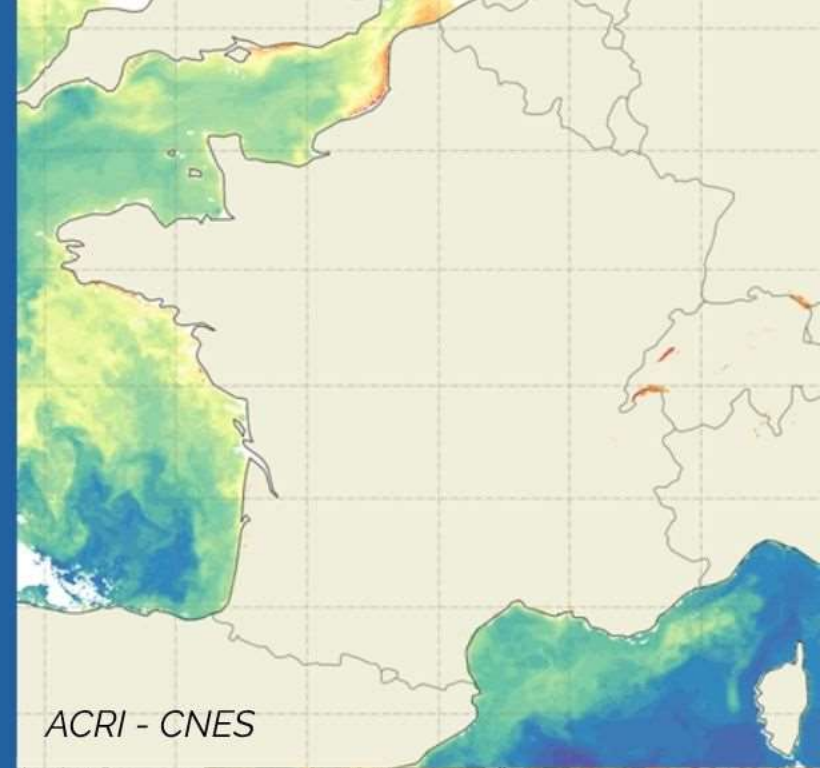
**David  
Doxaran**



**Vincent  
Vantrepotte**

**30 avril 2026  
13h30 - 14h15**

*Café*  
**ODATIS**



The great variety of colors encountered in coastal waters witnesses the strong physical/biological/chemical interactions between water, land, and atmosphere



[Nicolas Floc'h: La couleur de l'eau](#)

# Intérêt de l'étude du phytoplancton

Les micro-algues marines représentent 50% de la biomasse terrestre et constituent le premier échelon du système trophique marin.

- Variabilité saisonnière et inter-annuelle de la production primaire à l'échelle globale,
- « Pompe biologique » du CO<sub>2</sub> atmosphérique,
- Traceur passif des mouvements océaniques,
- Aide à la pêche.



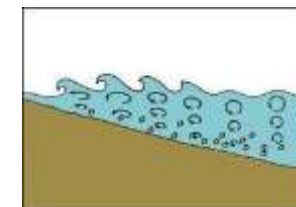
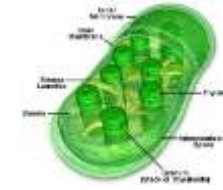
La couleur de l'eau de surface est régulée par les **propriétés optiques de l'eau pure et celles des différents matériels dissous et particuliers** présents dans la couche de surface.

Café ODATIS n°8 –



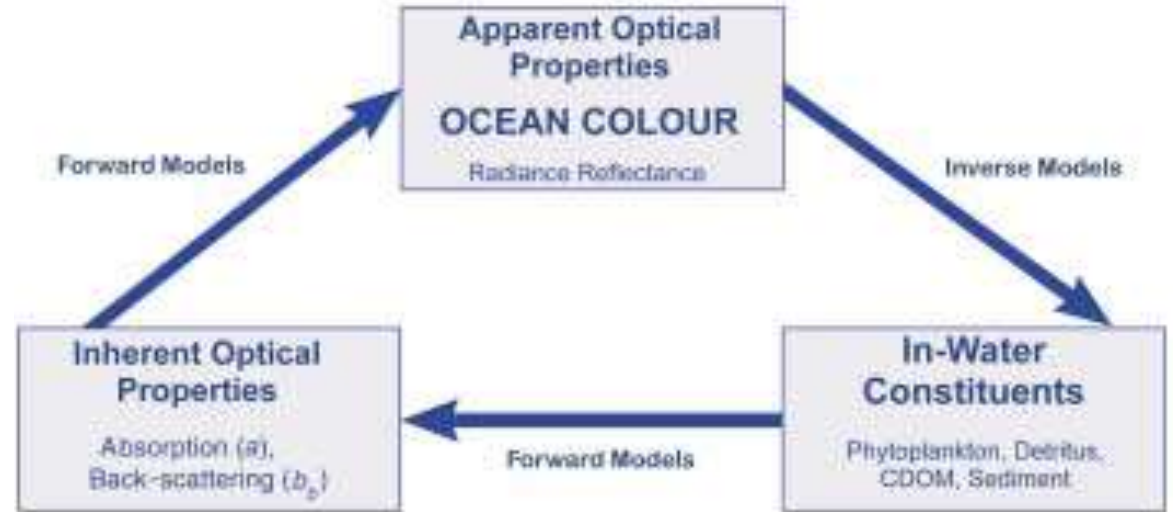
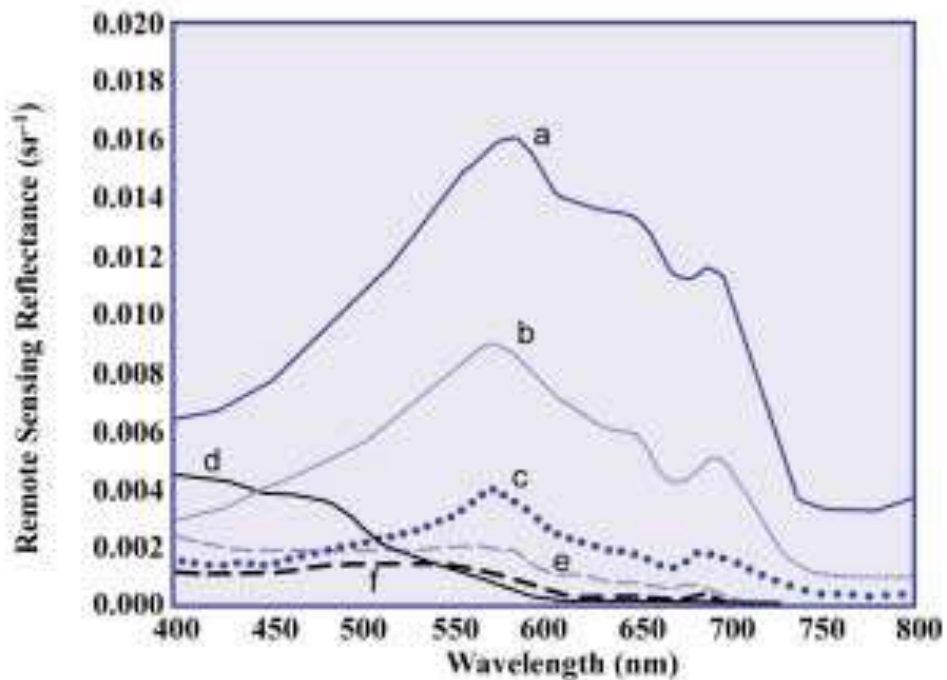
Les facteurs qui influent sur la couleur de l'océan:

- L'eau pure
- Le phytoplancton et ses pigments (chlorophylle)
- La matière organique dissoute
  - "Colored Dissolved Organic Matter" (CDOM, ou substances jaunes ou *gelbstoff*) proviennent de la dégradation de la matière végétale issue des écosystèmes terrestres ou marins.
- Matière particulaire en suspension
  - Les particules organiques incluent du matériel issu de la dégradation du phytoplancton, ou du zooplancton (+ bactéries etc)
  - Les particules inorganiques (sable, poussières) proviennent de l'érosion terrestre et sont amenées vers l'océan via
    - Décharges fluviales.
    - Dépôts via le vent
    - Remise en suspension due à l'hydrodynamisme





- Les eaux les plus claires absorbent la lumière rouge et transmettent et diffusent la lumière aux longueurs d'ondes les plus courtes (eaux bleues)
- Le phytoplancton contient des pigments tels que la chlorophylle (et autres pigments accessoires) qui absorbent à d'autres longueurs d'ondes et contribuent à la couleur verte des océans.
- Dans les eaux côtières, la matière en suspension inorganique rétrodiffuse la lumière contribuant au vert, jaune et brun de la couleur de l'eau.



La réflectance de surface  $R_{rs}(\lambda)$  dépend de la rétrodiffusion et de l'absorption des différents composés optiquement actifs de l'eau de mer:

$$R_{rs}(\lambda) = G \cdot b(\lambda) / a(\lambda)$$

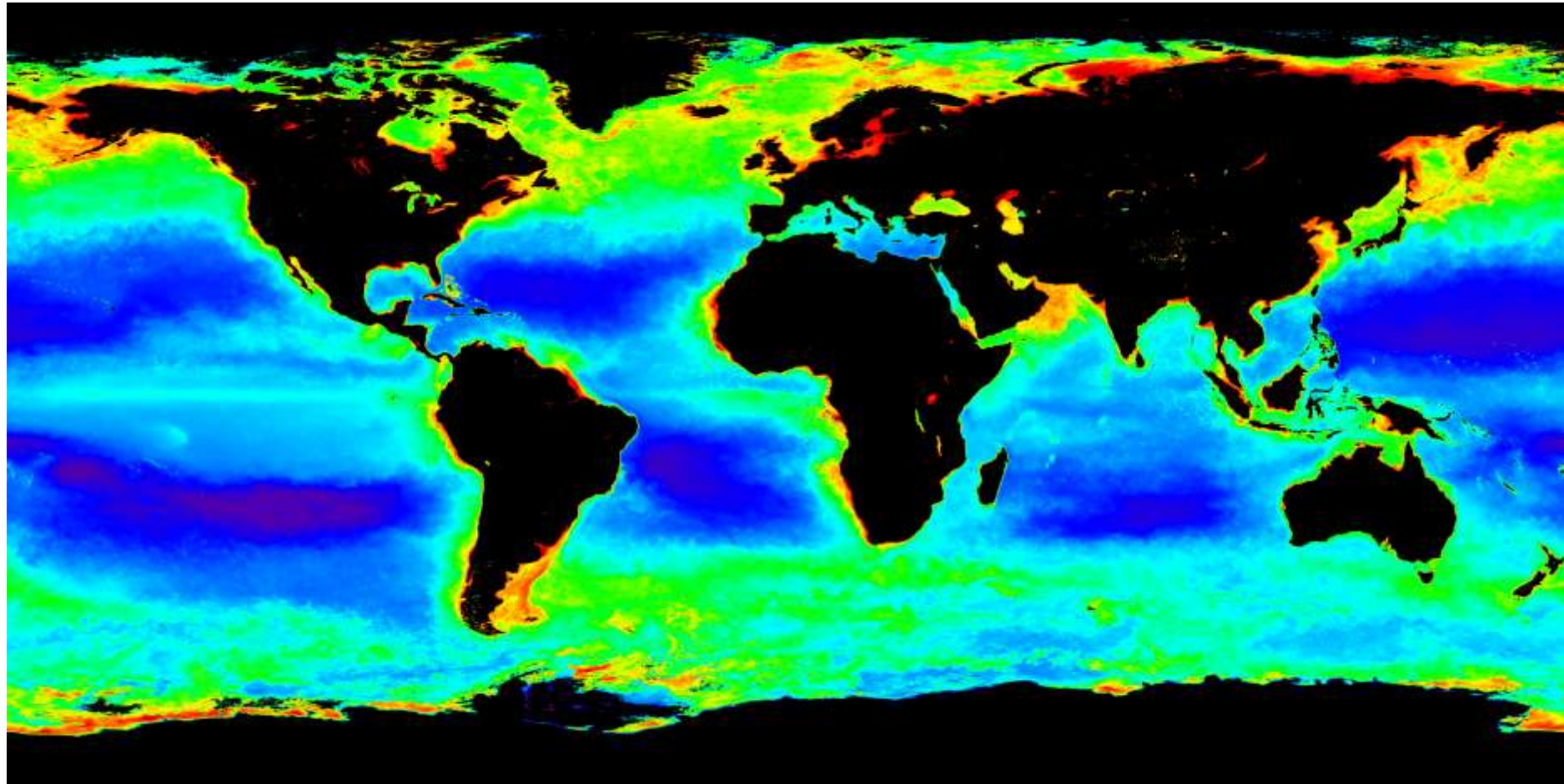
ou G représente un paramètre qui dépend de l'éclairement incident.

→ La **réflectance marine n'est pas le produit final** mais la précision de son estimation conditionne la qualité des produits couleur de l'eau

→ Nécessité de développer des **modèles d'inversion de la  $R_{rs}$**  pour obtenir les paramètres d'intérêt

# Satellites de la couleur de l'océan

Les capteurs spatiaux appelés de « couleur de l'océan » sont les seuls outils permettant de mesurer continuellement et globalement ces paramètres sur plusieurs années



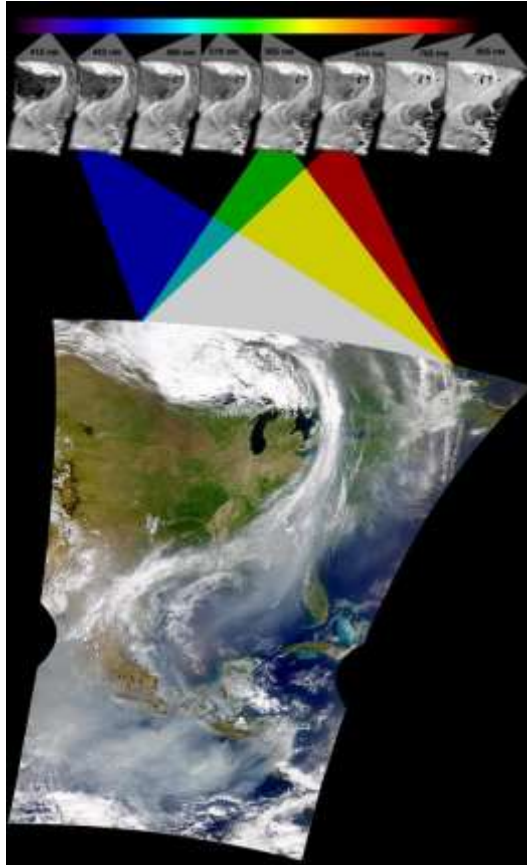
2023  
MODIS-AQUA

Café ODATIS n°8 –

DATA  
TERRA

ODATIS

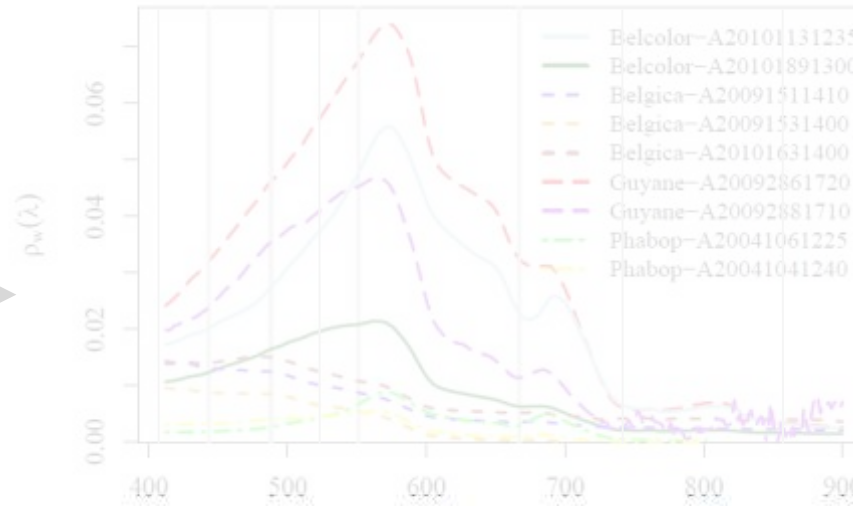
# De l'observation satellite aux paramètres biogéochimiques: une tâche compliquée



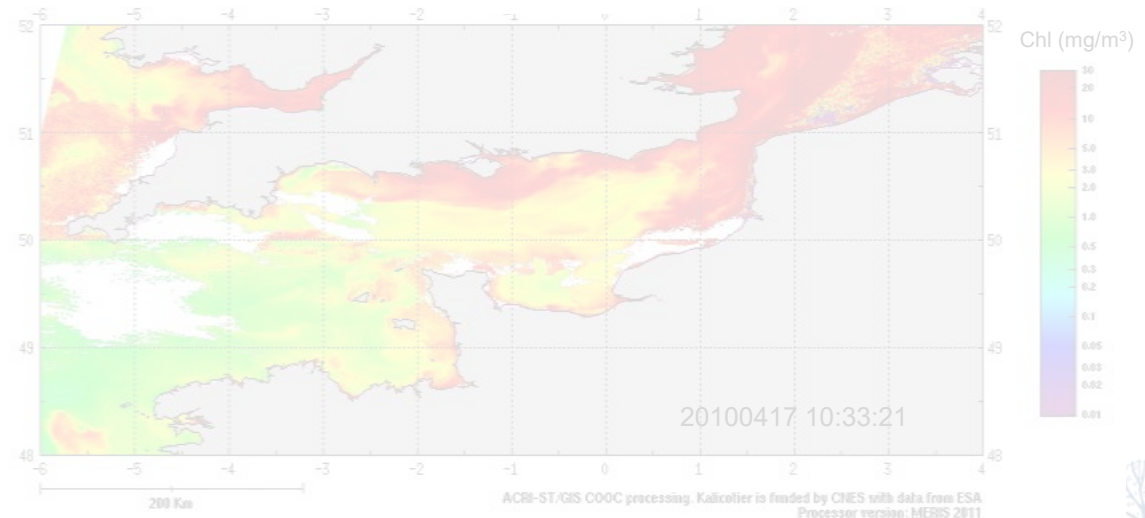
<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>

$\rho_i(\lambda)$  = top of atmosphere reflectance

$\rho_w(\lambda)$  = water-leaving reflectance (ocean color)

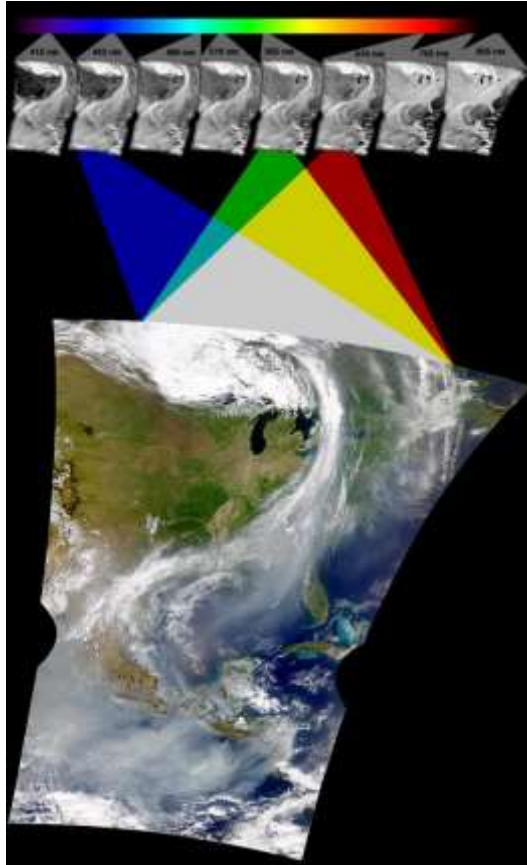


Biogeochemical parameters



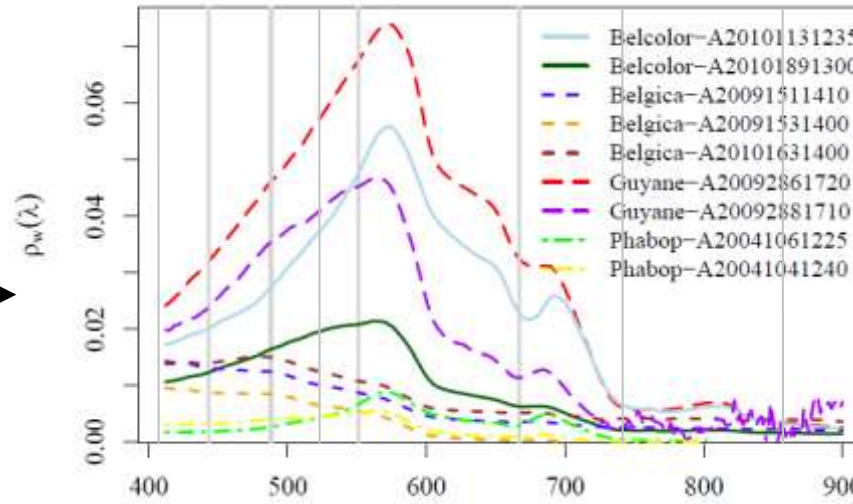
<http://kalicotier.gis-cooc.org/>

# De l'observation satellite aux paramètres biogéochimiques: une tâche compliquée

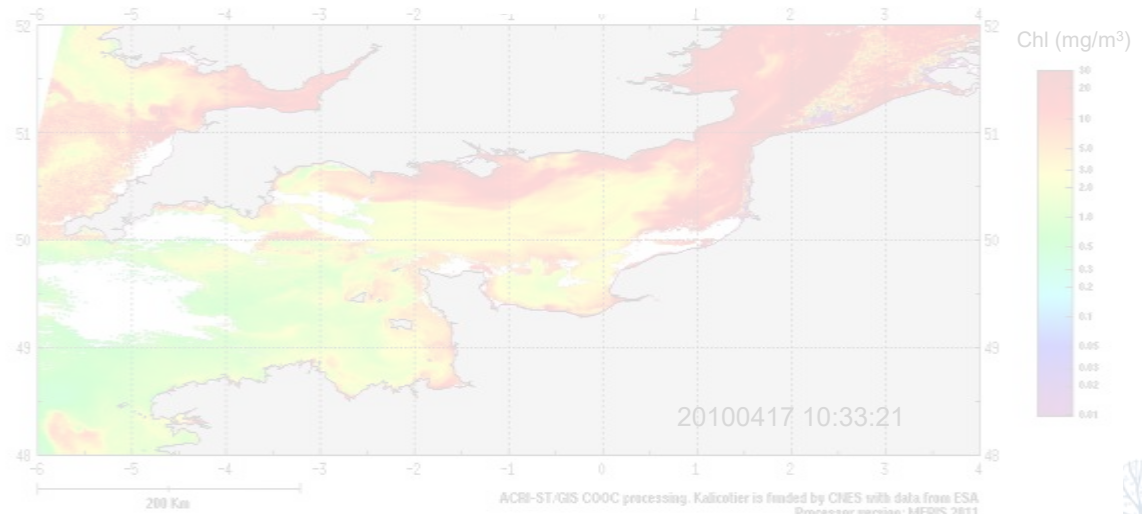


<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>

$R_{rs}(\lambda)$  = remote-sensed reflectance (ocean color)



Biogeochemical parameters



$L_t(\lambda)$  = top of atmosphere reflectance

Café

<http://kalicotier.gis-cooc.org/>

ACRI-ST/GIS COOC processing. Kalicotier is funded by CNES with data from ESA  
Processor version: MERIS 2611

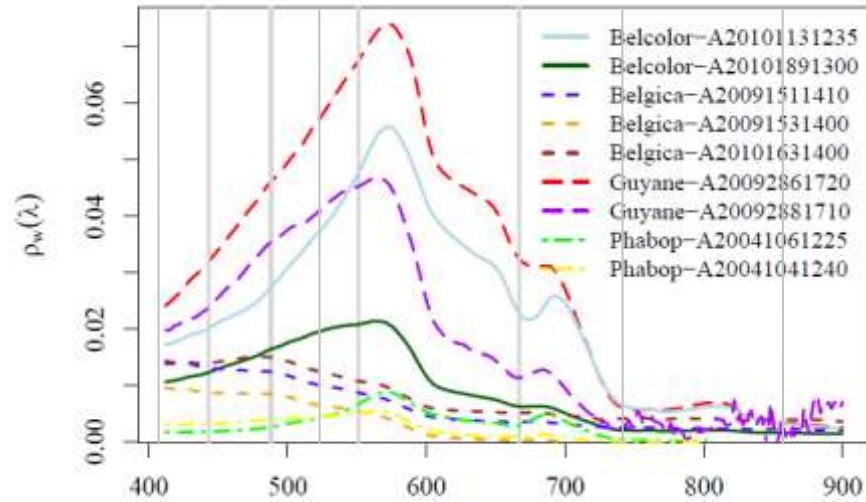
# De l'observation satellite aux paramètres biogéochimiques: une tâche compliquée



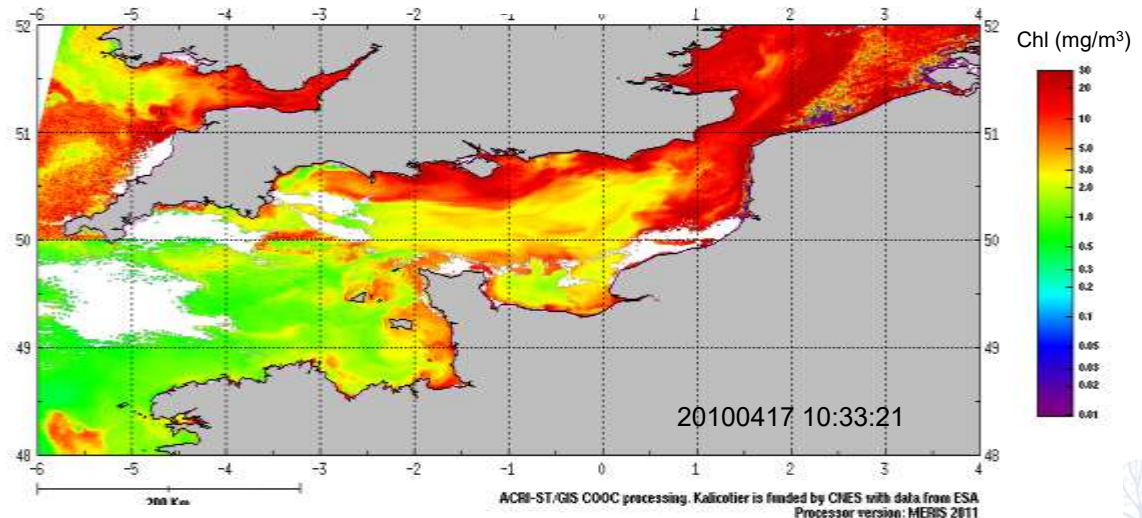
<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>

$\rho_t(\lambda)$  = top of atmosphere reflectance

$R_{rs}(\lambda)$  = remote-sensed reflectance (ocean color)

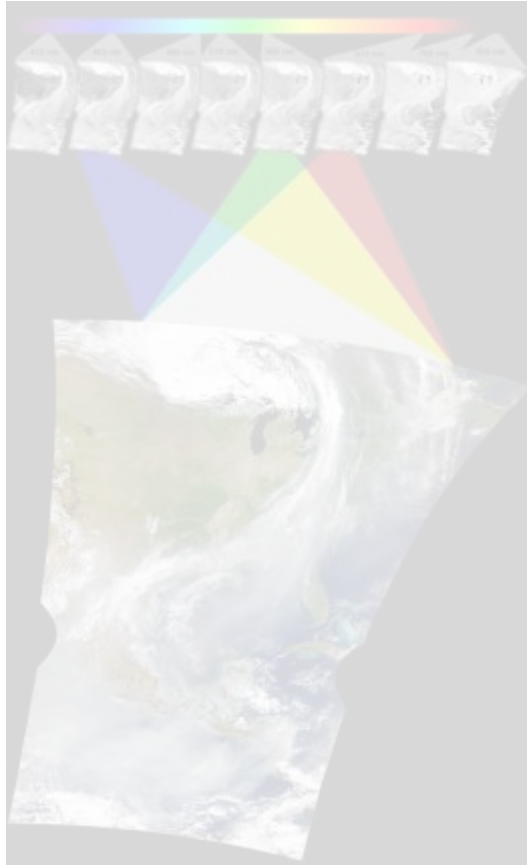


Biogeochemical parameters



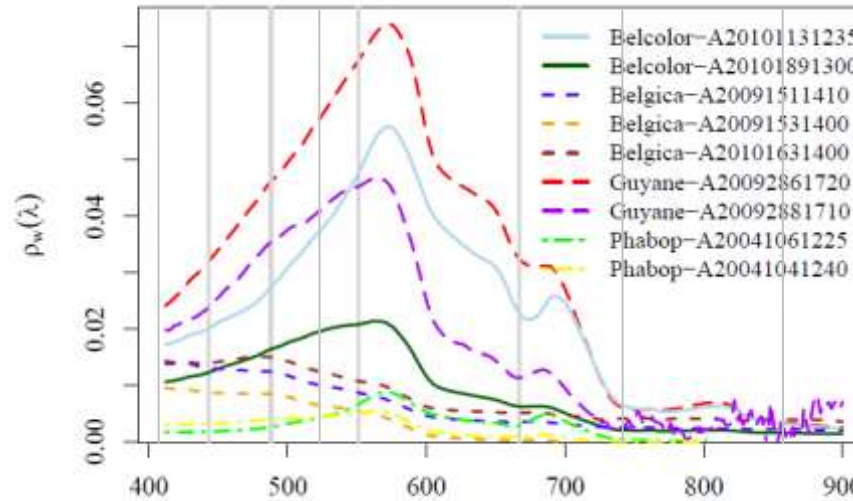
<http://kalicotier.gis-cooc.org/>

# De l'observation satellite aux paramètres biogéochimiques: une tâche compliquée

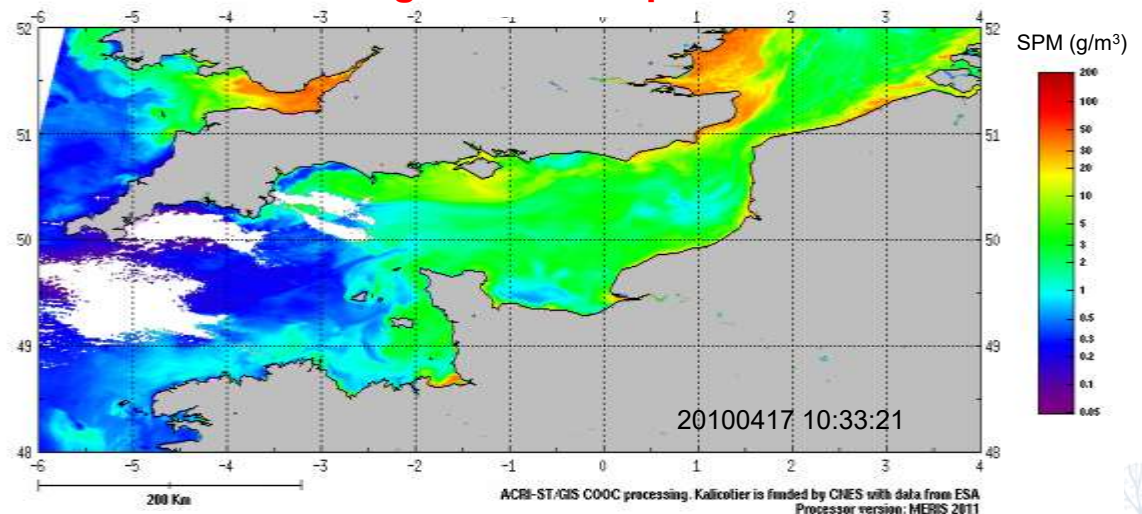


<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>

$R_{rs}(\lambda)$  = remote-sensed reflectance (ocean color)



Biogeochemical parameters



$\rho_t(\lambda)$  = top of atmosphere reflectance

Café

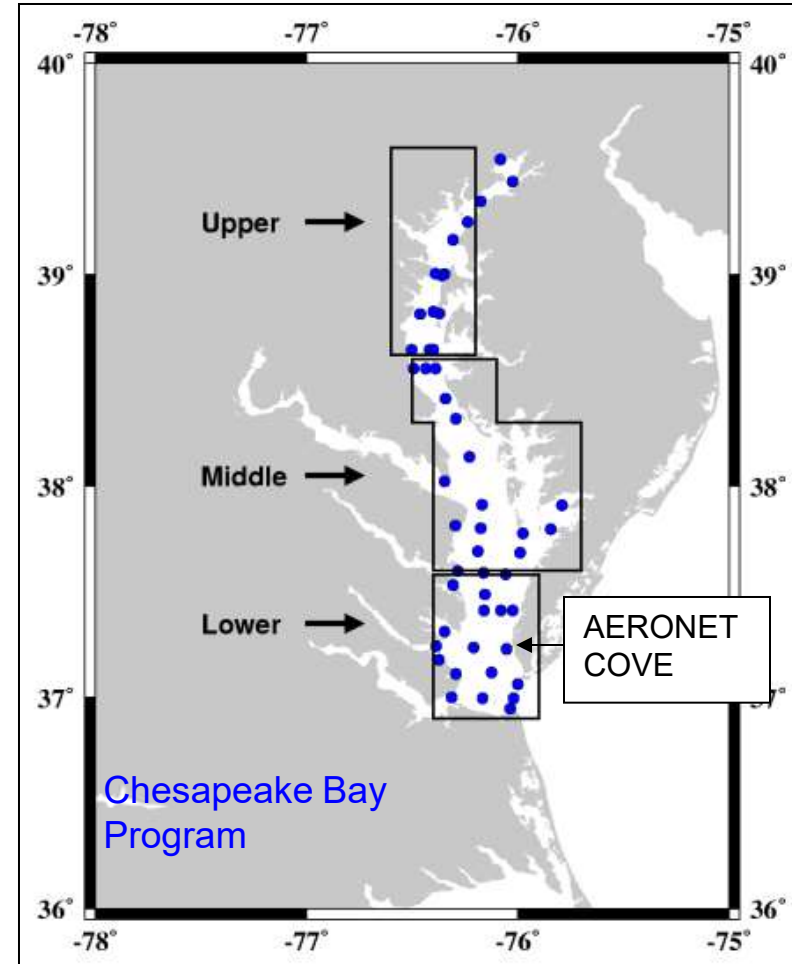
<http://kalicotier.gis-cooc.org/>

# Observation des zones côtières est difficile

Café ODATIS n°8 –



# Observation des zones côtières est difficile



# Observation des zones côtières est difficile

## Variabilités temporelle et spatiale

Résolution spatiale satellite

Fréquence de revisite

Validité des données auxiliaires (SST, vent)

## Contamination des terres adjacentes

### Aérosols non-marins (poussières, pollution)

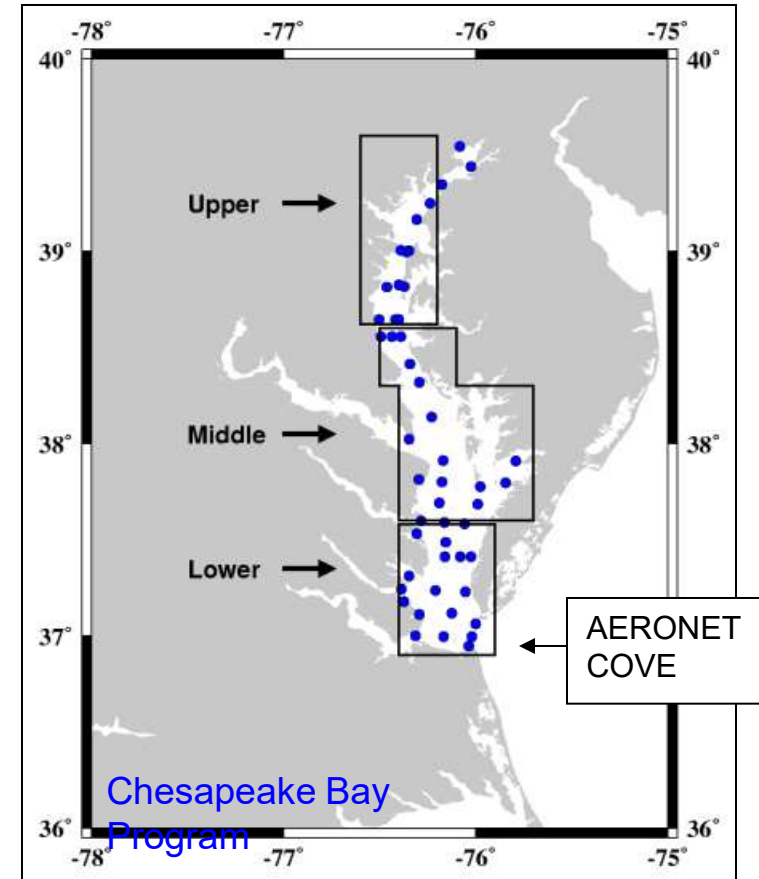
Modèles régionaux?

Aérosols absorbants

### Présence de sédiments en suspension et CDOM

Estimation compliquée de  $R_{rs}$  (NIR)

saturation des mesures satellites



# Observation des zones côtières est difficile

## Variabilités temporelle et spatiale

Résolution spatiale satellite

Fréquence de revisite

Validité des données auxiliaires (SST, vent)

## Contamination des terres adjacentes

# Nécessité d'avoir des développements algorithmiques dédiés aux eaux côtières

□ Objectif premier du CES Couleur de l'Océan



# Les priorités CNES dans le domaine côtier-littoral

Dans le contexte des changements globaux, il est essentiel d'évaluer, comprendre et anticiper la **vulnérabilité des systèmes côtiers**. Les données satellites sont un outil essentiel pour une approche à la fois locale mais également globale.

Trois grandes priorités CNES « côtier/littoral » issus du dernier SPS 2024 – St Malo :

- ▶ **Couleur de l'eau, biogéochimie marine et hydrologie côtière (température et salinité)**
- ▶ **Le niveau de la mer et l'hydrodynamisme côtier : l'altimétrie et l'héritage de SWOT pour le futur**
- ▶ **La connaissance de la zone/bande côtière : de la bathymétrie à la topographie en passant par l'évolution du trait de côte**

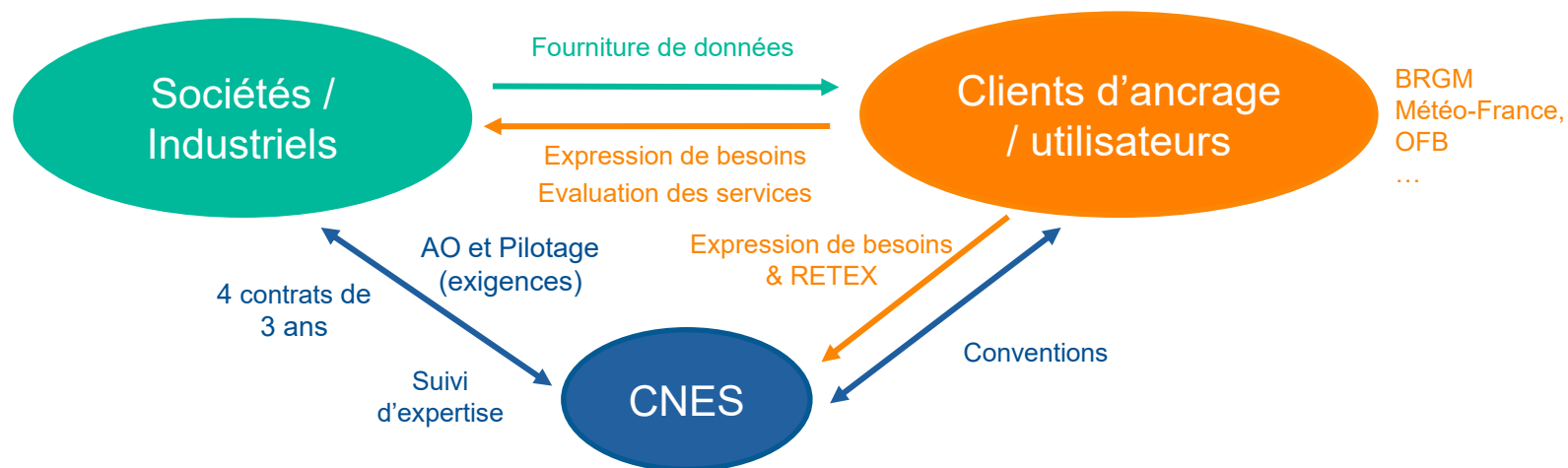
# OBJECTIFS & IMPLÉMENTATION



## Objectifs

- Démonstration de l'**apport des observations spatiales** pour les **besoins des acteurs publics**
- **Fourniture opérationnelle** de données cartographiques sur les zones d'intérêt en **Métropole et en Outre-Mer**
- **Adoption** à terme des services (technique et économique)

## Organisation & rôles



## Visibilité de l'action France 2030 et diffusion ad-hoc des données

- Contributeurs de l'AMI : opérateurs, municipalités, métropoles, régions, autorités portuaires,...
- Infrastructures de Recherche (ex: ILICO), Pôle de Données et Services (ODATIS), ...
- Exemple de valorisation CNES en tant que membre du RNOTC & GT SNGITC

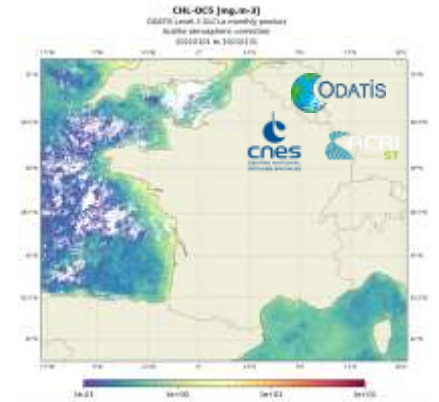
☑ *Produits côtiers interopérables avec les systèmes utilisés par les utilisateurs dans les cadres national et UE*

# Les priorités CNES dans le domaine côtier-littoral

## ► Couleur de l'eau, biogéochimie marine et hydrologie côtière (température et salinité)

- Développement et évaluation d'algorithmes de correction atmosphérique et bio-optiques pour l'étude de la **variabilité spatio-temporelle de paramètres biogéochimiques** autour des côtes françaises (réalisé dans un cadre ODATIS avec le CES couleur de l'eau)
- Accompagnement de la communauté française sur la **SST** et de futurs **produits couleur de l'eau** dans le cadre de la **mission Trishna** (prévue pour fin 2027)
- Instruction d'une **Phase 0 GEOCOLOR** pour un futur géostationnaire couleur de l'eau (établissement d'un groupe mission scientifique)

Produit ODATIS-MR (300-m)

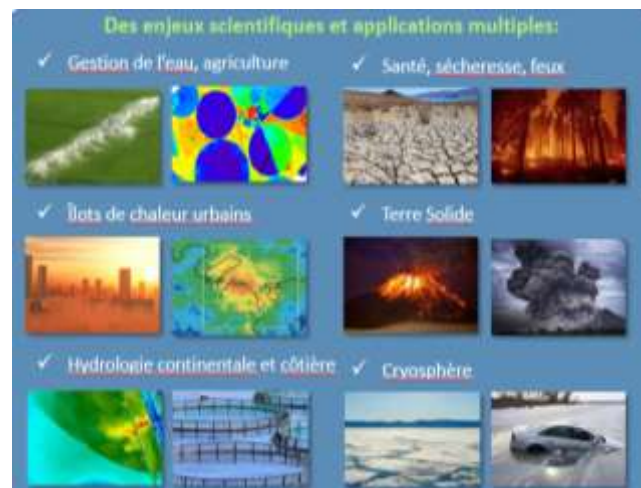


# Les priorités CNES dans le domaine côtier-littoral

## MISSION TRISHNA



Mission IRT  
Agriculture et  
hydrologie côtière



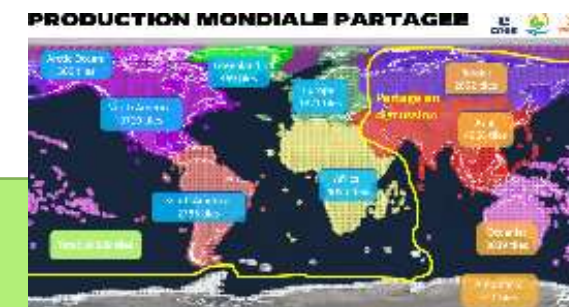
### Contexte programmatique

- ✓ Partenariat CNES/ISRO sur cette mission science et applications
- ✓ Recommandée dès 2004 et identifiée comme hautement prioritaire au SPS 2019
- ✓ Précurseur mission Copernicus LSTM
- ✓ Nombreux laboratoires et organismes FR impliqués
- ✓ Phase C engagée début 2024

**Lancement fin 2027**

### Concept mission

- ✓ Couverture globale des terres émergées et bandes côtières
- ✓ Résolution 60m, Revisite à 8 jours ou 3 jours (différents angles)
- ✓ Livraison des produits TRISHNA en NRT 12heures (applications)
- ✓ Imageur infrarouge thermique et visible VNIR-SWIR (7 bandes) – LWIR (4 bandes)



- **CDR instrument TIR tenue avec succès juin 2025**
- **Segment sol** : version complète avec ensemble des ATBD (jusqu'à L3) prévue en septembre 2026
- Livraison instruments TIR et VSWIR prévues mai 2027
- **Elaboration Programme Préparatoire TRISHNA Aval 2025-2030**
- 2025 : International workshop on IRT (Toulouse), prochaine édition en 2027
- 2026 : réunions Science Team TRISHNA (été)
- **Très bonne dynamique équipes FR et Inde, synergies avec ST des autres missions : ECOSTRESS, SBG (NASA/ASI), LSTM (ESA)**

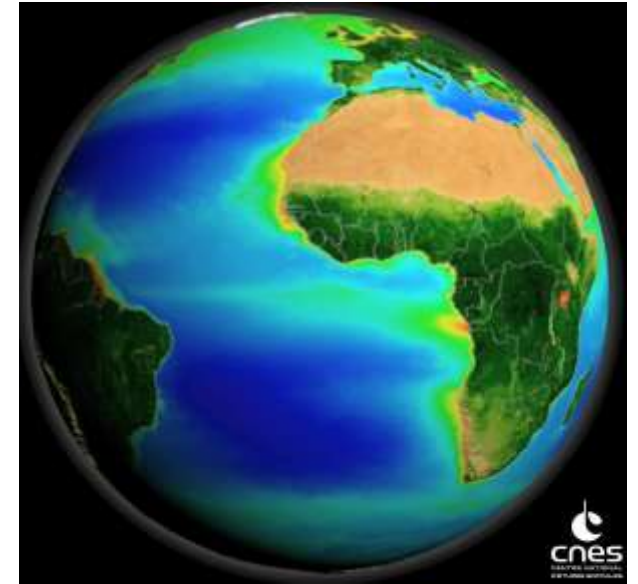
Café ODATIS n°8 –

# Les priorités CNES dans le domaine côtier-littoral

Instruction d'une **Phase 0 GEOCOLOR** en 2026

Priorité scientifique majeure « **Géostationnaire couleur de l'eau** » pour :

- Cycle du Carbone (apparition de nouvelles méthodes de quantification, nouveaux paramètres)
- Evolution de la production primaire
- Impacts sur Biodiversité marine
- Meilleure compréhension des évolutions rapides des écosystèmes côtiers/littoraux dynamiques et océaniques (dynamique phytoplancton dans les fronts, observation des courants de surface)



# Applications & Produits satellitaires dédiés

**Cartographie des propriétés optiques et biogéochimiques de l'océan (hauturier, côtier et littoral) :**

>> zone photique, Chla, PFTs, MES, CDOM, DOC et POC, ..

**De nombreuses applications :**

>> production primaire, flux terre-mer, qualité des eaux

**Besoins exprimés en France (PPR, PEPRs) :**

>> évolution des eaux côtières (pressions climatique et anthropique)

# Océan hauturier / Global

NASA,  
Copernicus

...  
Globcolour,  
OC-CCI

>> dynamique du  
phytoplancton

>> Production primaire

>> Cycle du carbone

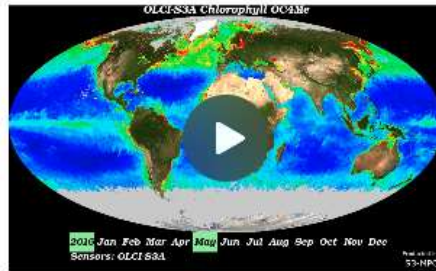


[Home](#) [GlobColour data search](#) [FTP access](#) [OSS2015 demonstration products](#) [About GlobColour](#) [Product user guide](#) [Gallery](#) [Contact-us](#)

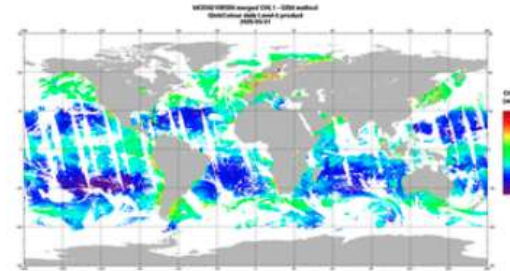


## Latest images

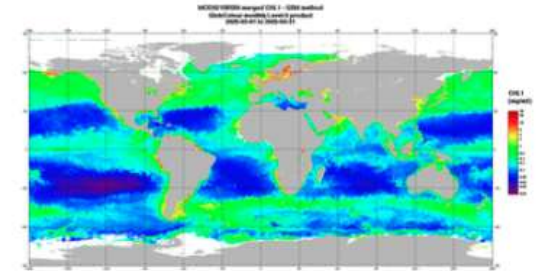
OLCI-S3A Animation



Merged Daily



Merged Monthly



## Archive

The GlobColour data set provides a large set of Ocean Colour products:

- Parameters: Chlorophyll concentration, Secchi Disk Depth, and many more...
- Time coverage: from 1997 to present (Near Real Time + consolidated products)
- Time resolution: daily, weekly and monthly products
- Spatial Coverage and resolution: Global at 4, 25 and 100 km, Europe at 1 km, and user-defined extraction zones
- Sensors: single sensor and merged products from SeaWiFS, MERIS, MODIS, VIIRS NPP, OLCI-A, VIIRS JPSS-1 and OLCI-B (OLCI-A/B and VIIRS JPSS-1 are not merged with other sensors for all parameters for the moment)

## Sensor types

Sensor	Resolution	Start Date	End Date	Reprocessing Version	
SeaWiFS	GAC 4km	1997-09-04	2010-12-11	NASA R2018.0	
MERIS	RR 1km	2002-04-28	2012-04-08	ESA 3rd reprocessing	
MODIS AQUA	1km	2002-07-03	Present	NASA R2018.0	
VIIRS NPP	1km	2012-01-02	Present	NASA R2018.0	
OLCI-A	RR 1km	2016-04-25	Present	ESA PB 2.16 to 2.55	
VIIRS JPSS-1	1km	2017-11-29	Present	NASA R2018.0	
OLCI-B	RR 1km	2019-03-25	Present	ESA PB 1.14 to 1.27	

We need your feedback. Please, click below if you like the service !



1040 Users have voted for GlobColour

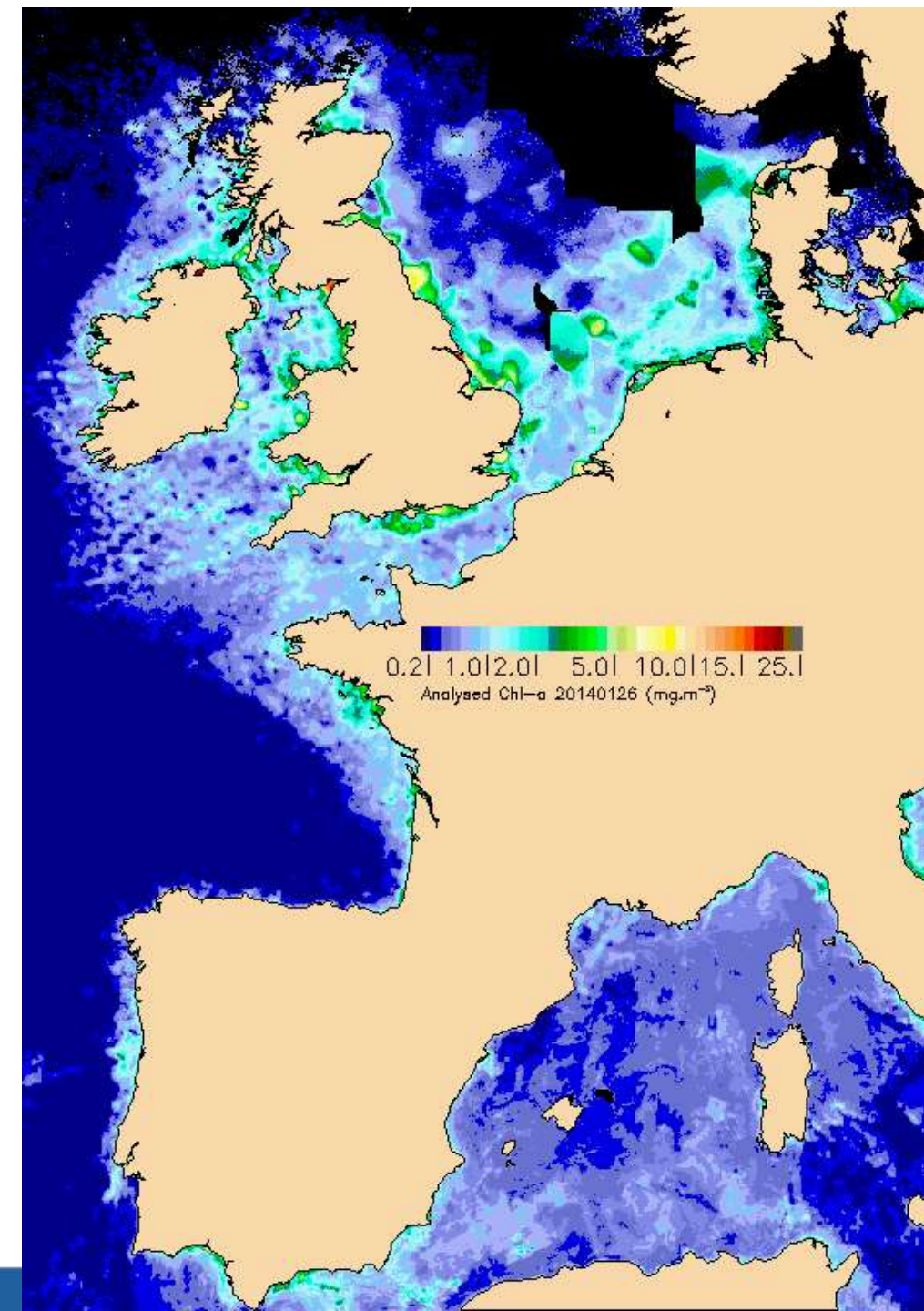
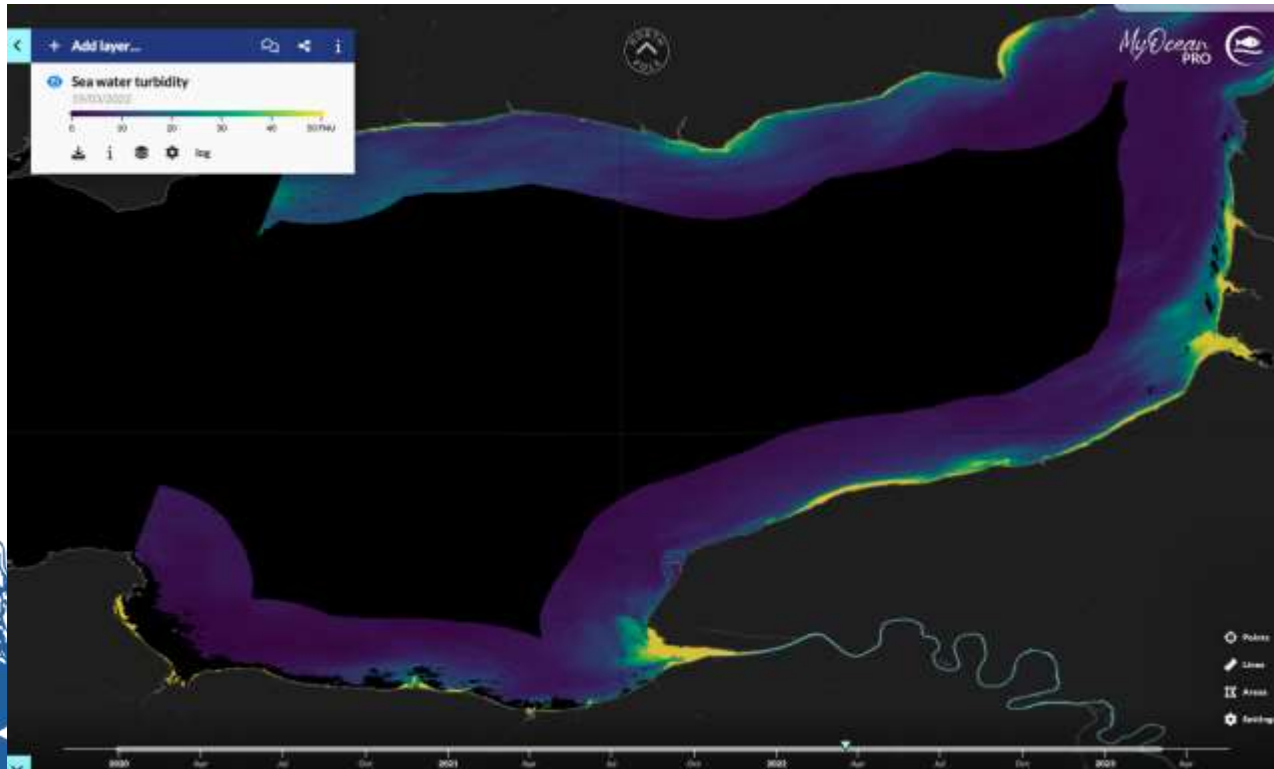
Babin\_et\_

# Océan côtier

NASA, Copernicus

OC5 (Ifremer)

CMEMS-HR

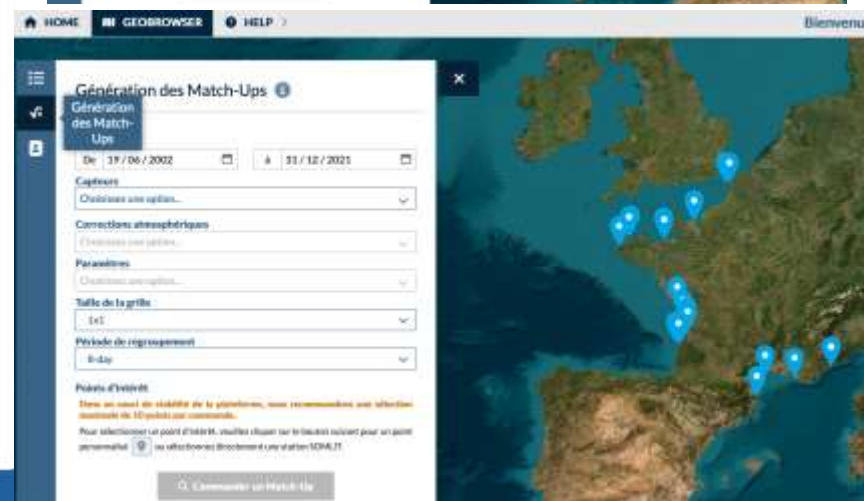
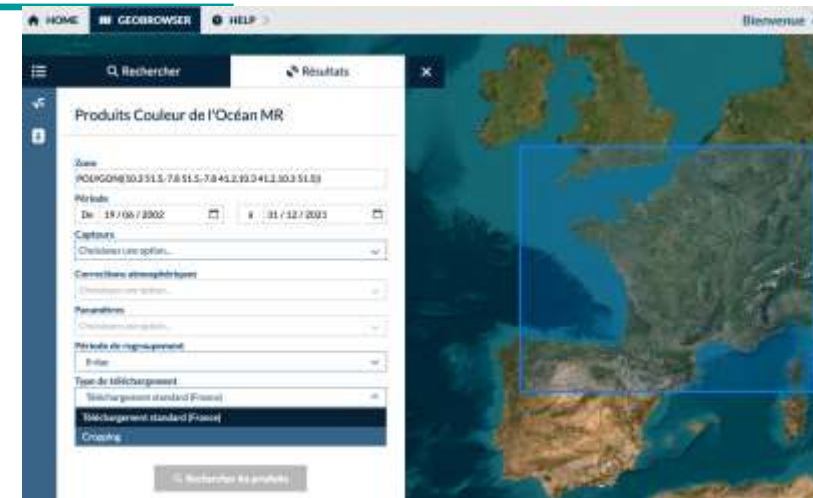
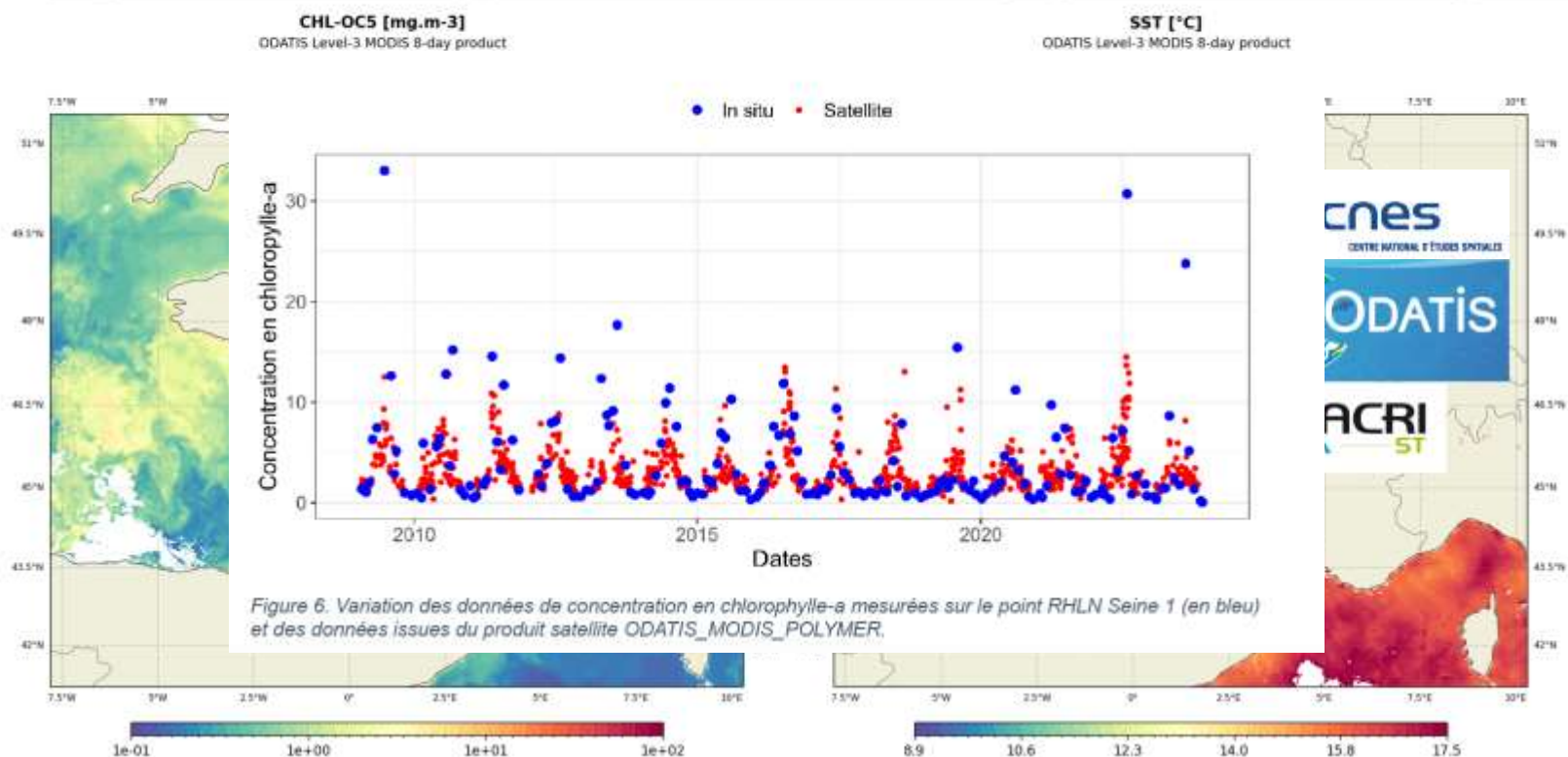


# ODATIS-MR

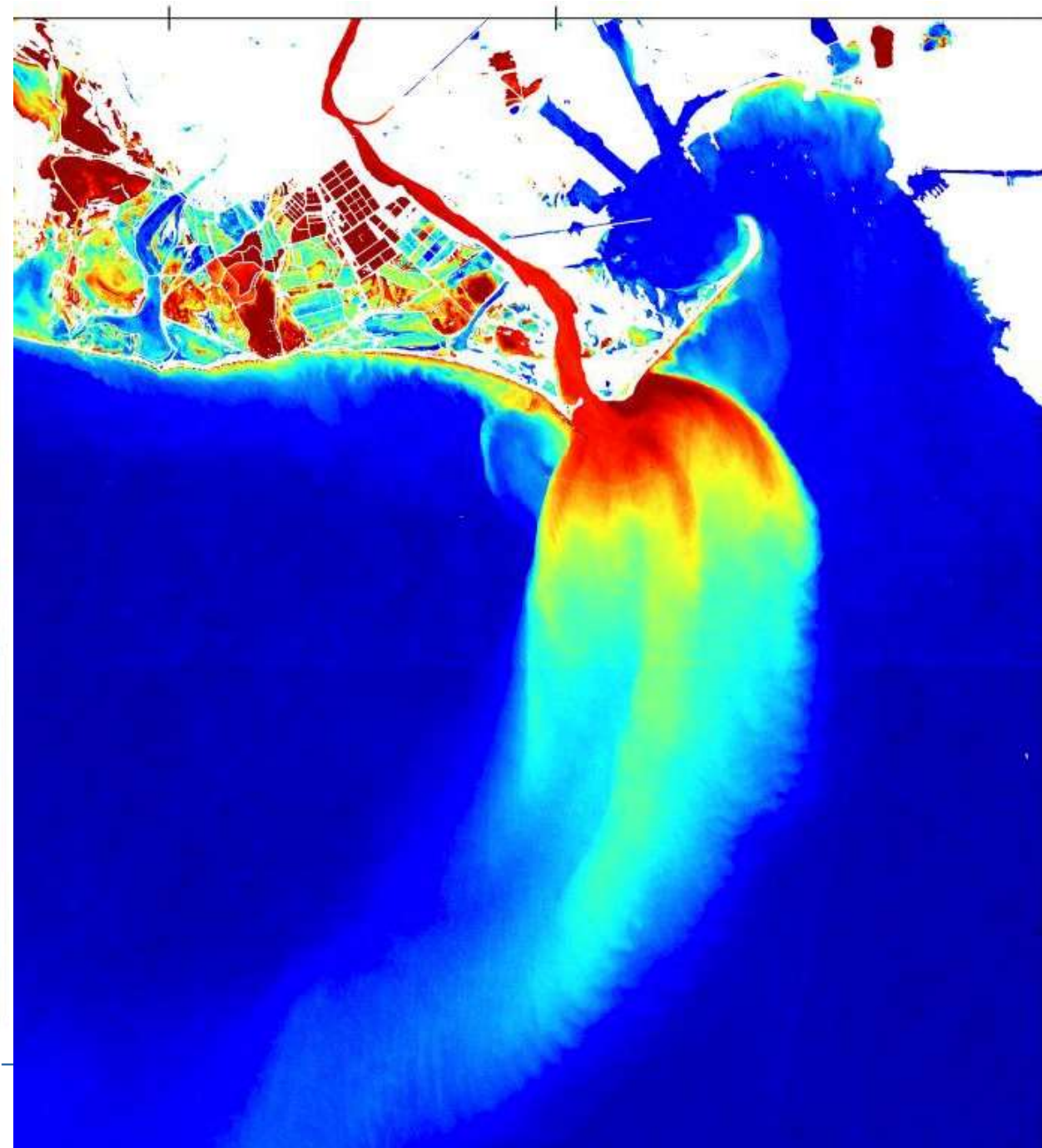
Produits niveau 3 multi-capteurs depuis le catalogue ODATIS  
Eaux côtières françaises, 300 m, day, 8-days, month

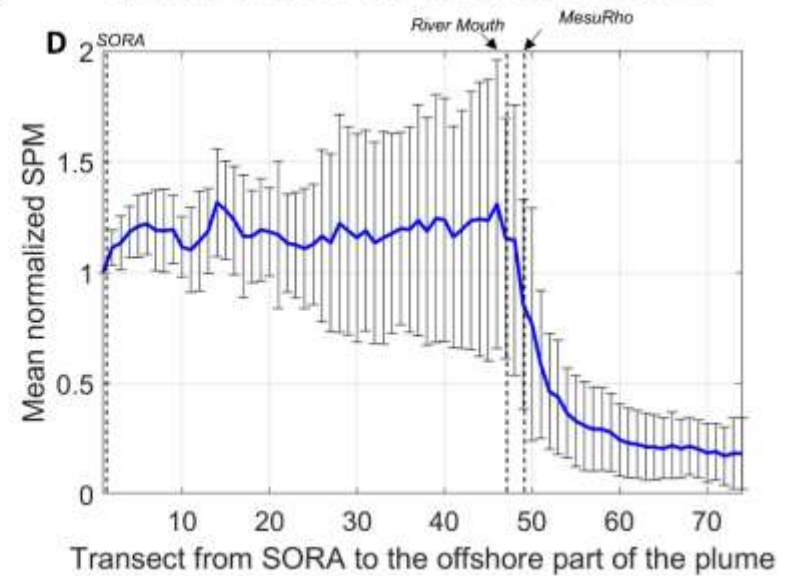
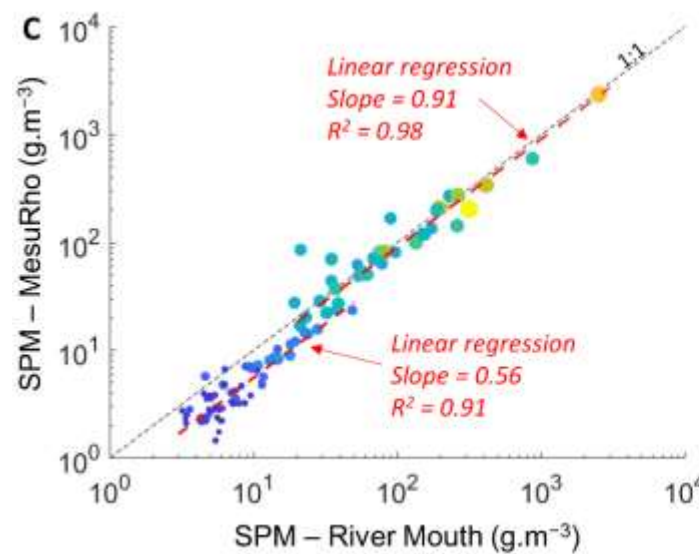
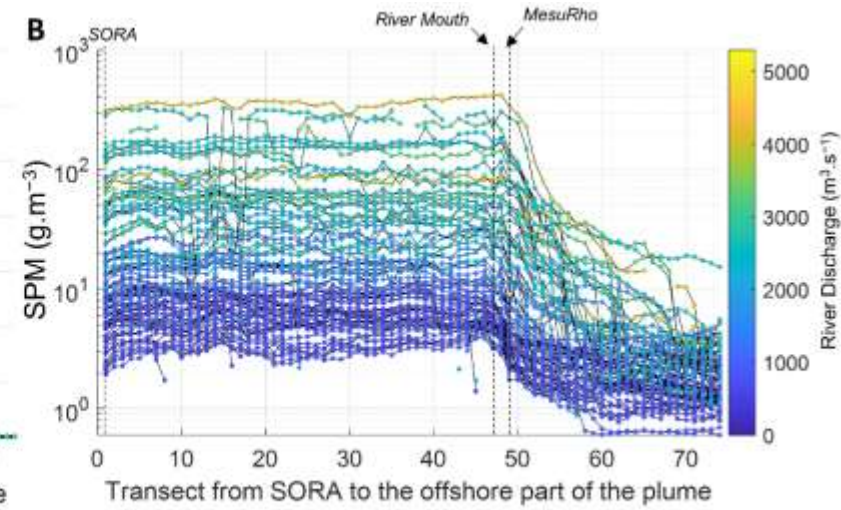
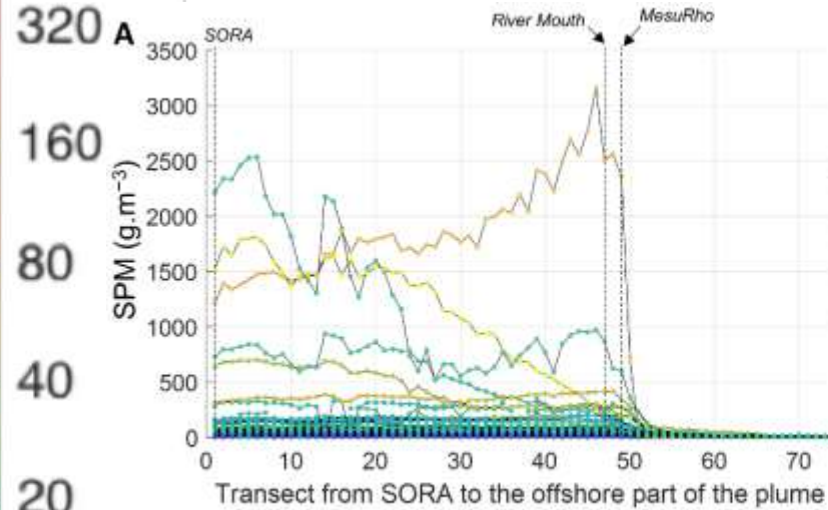
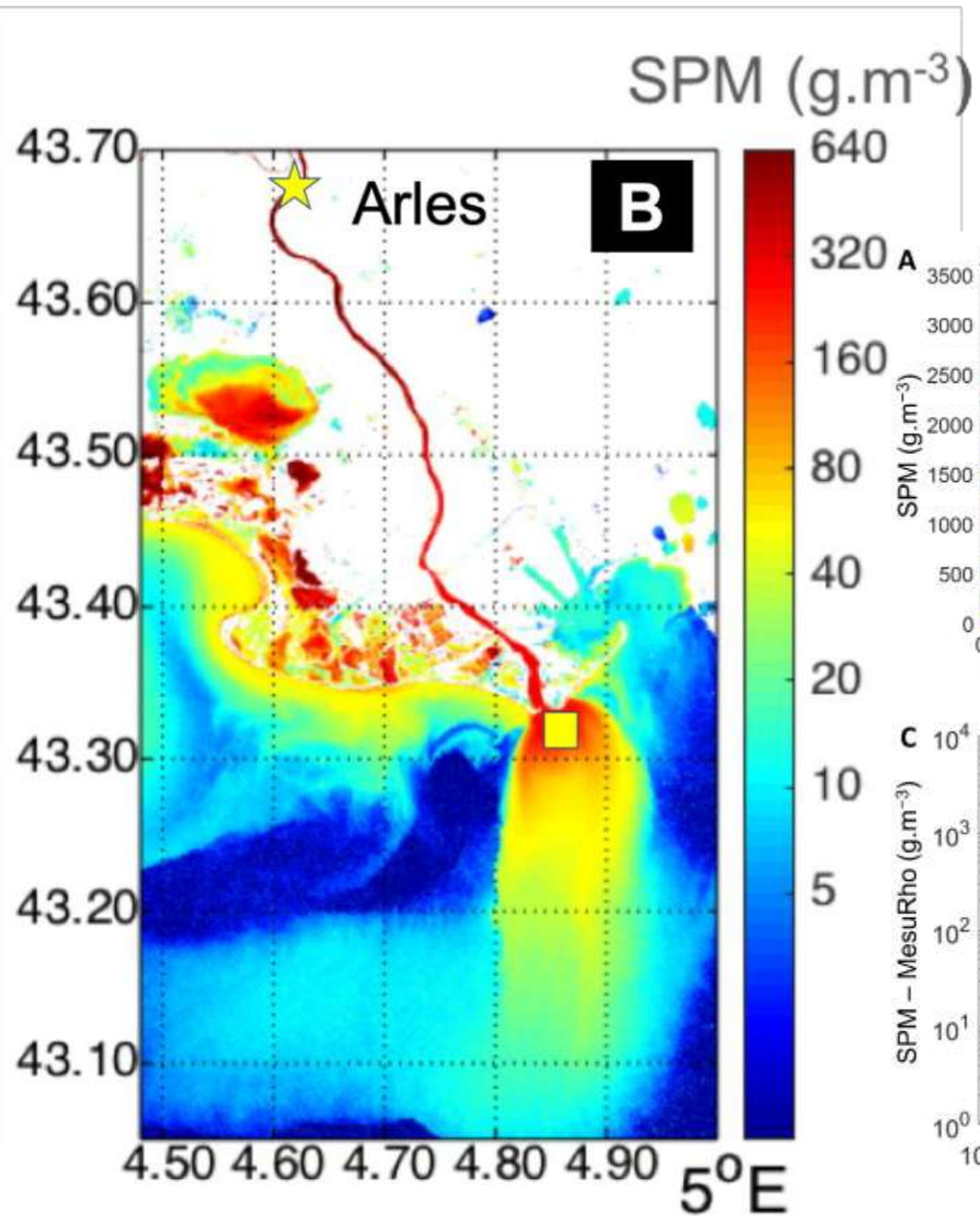
Accès via FTP et un Géonavigateur : <https://odatis.acri-st.fr/>

SST, Réflectance, IOPs, Turbidité, MES, Chla, CDOM, POC, DOC  
Algorithmes développés en France et validés (e.g., stations SOMLIT)



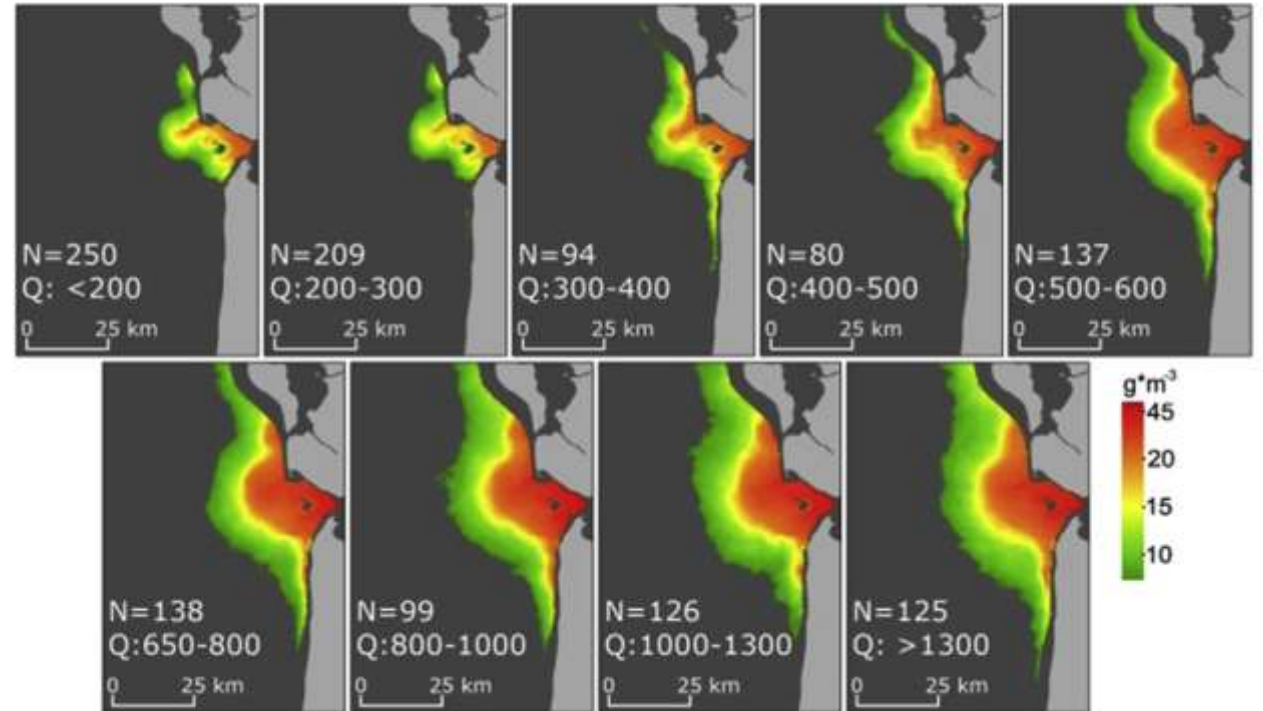
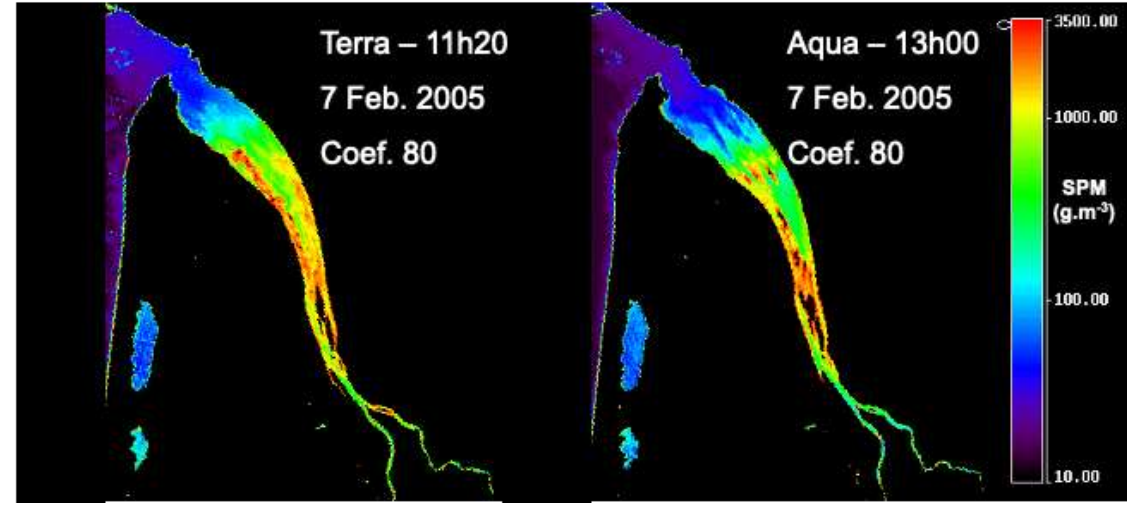
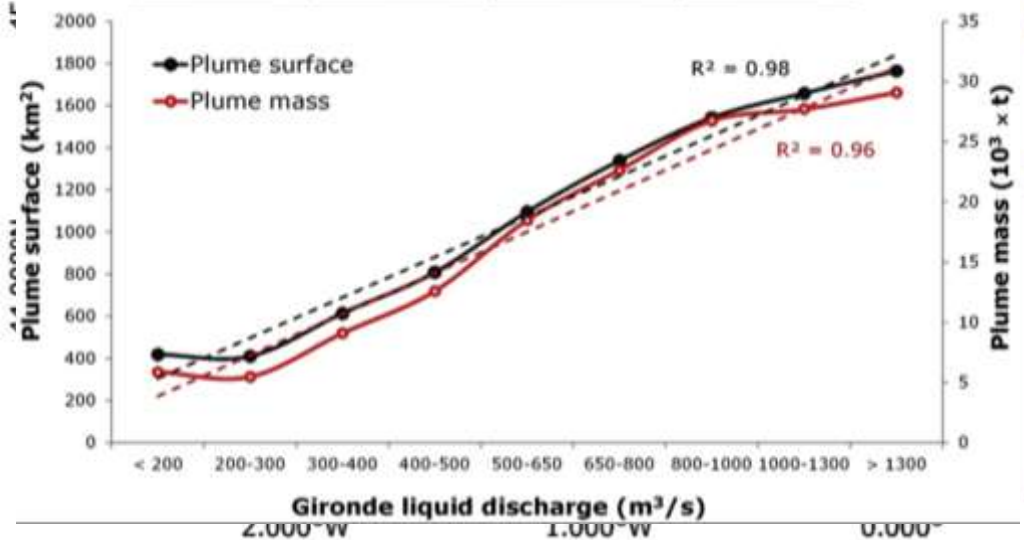
# Flux terre-mer (France / Europe / Arctique)





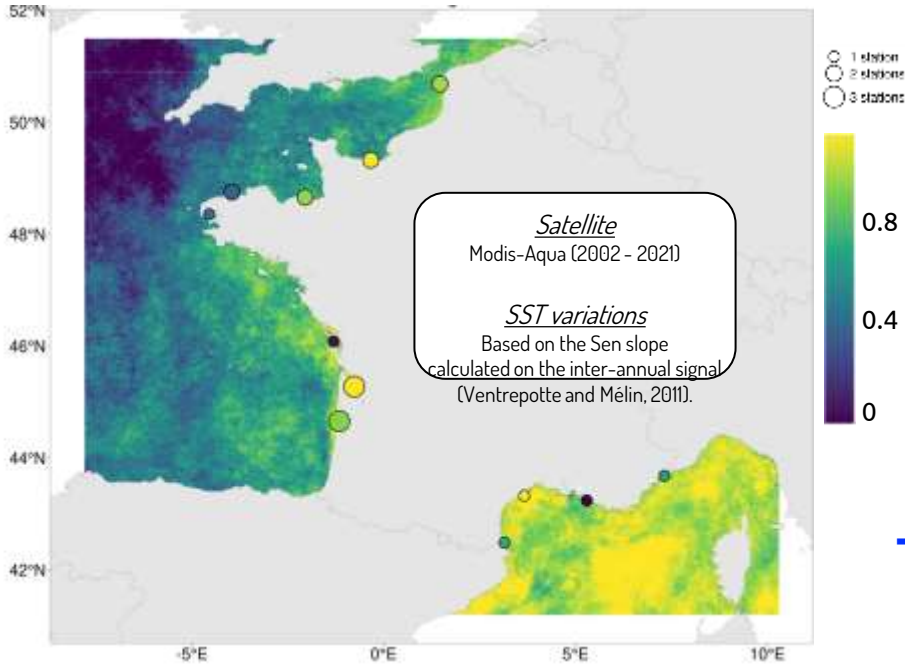
# Evolution des eaux côtières (estuaires et RIOMar)

Doxaran et al. 2009,  
Constantin et al. 2018

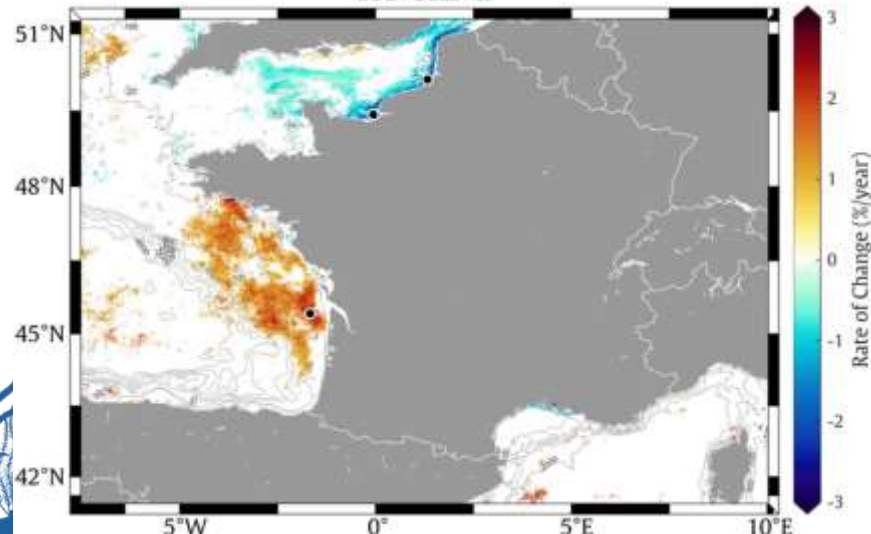


Café ODAT

# Evolution des eaux côtières (PPRs RIOMar & Future-OBS)

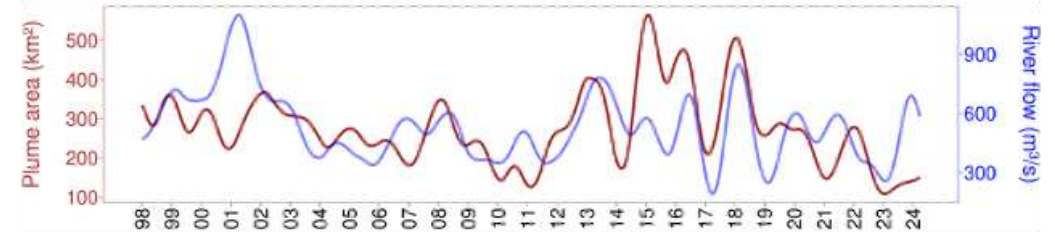


RC Chl-a

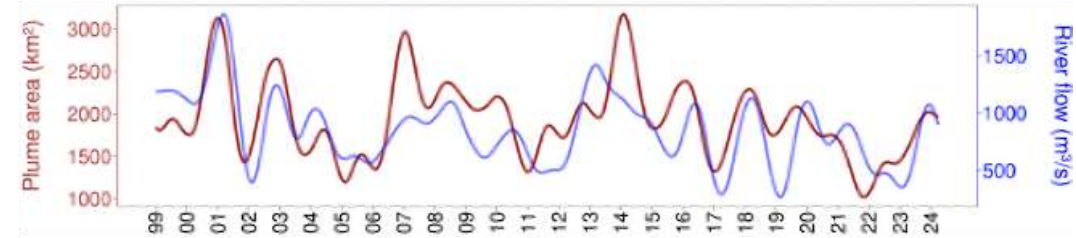


Terrats et al. 2024,  
Manh et al. 2024

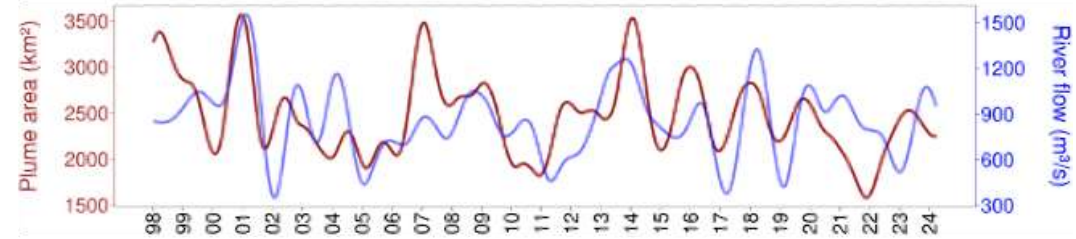
Seine estuary



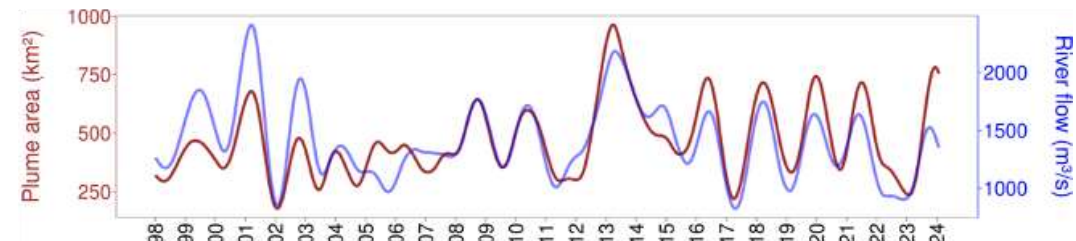
Loire estuary



Gironde estuary



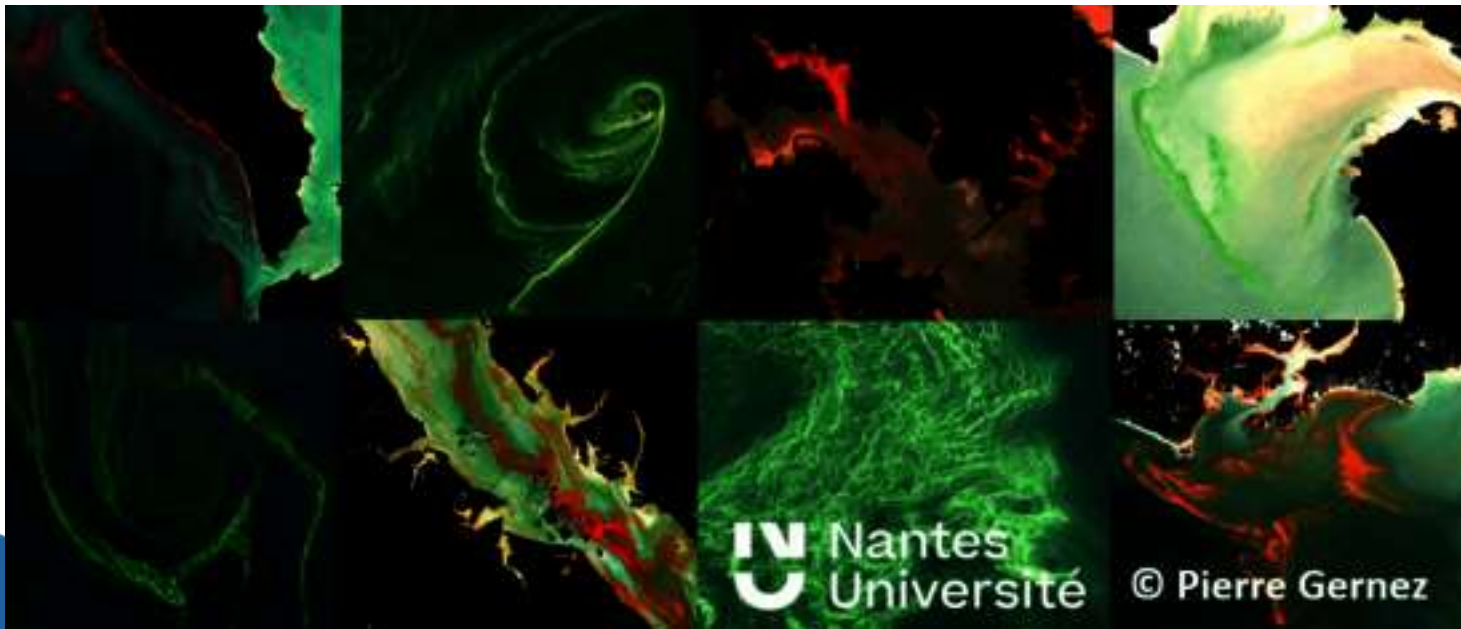
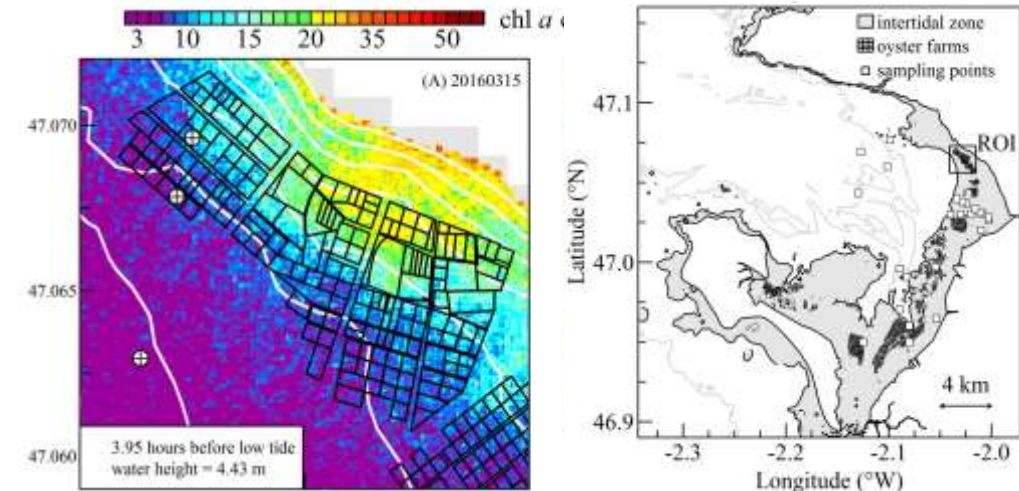
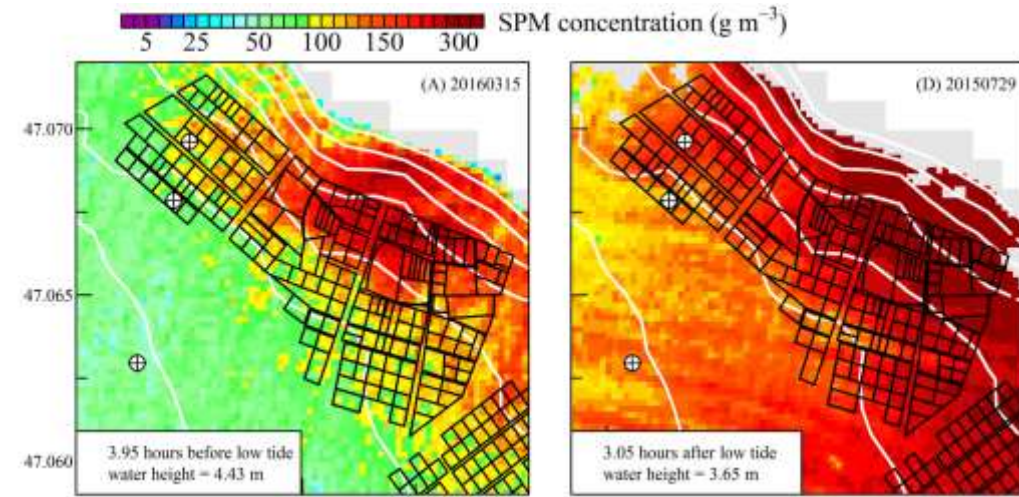
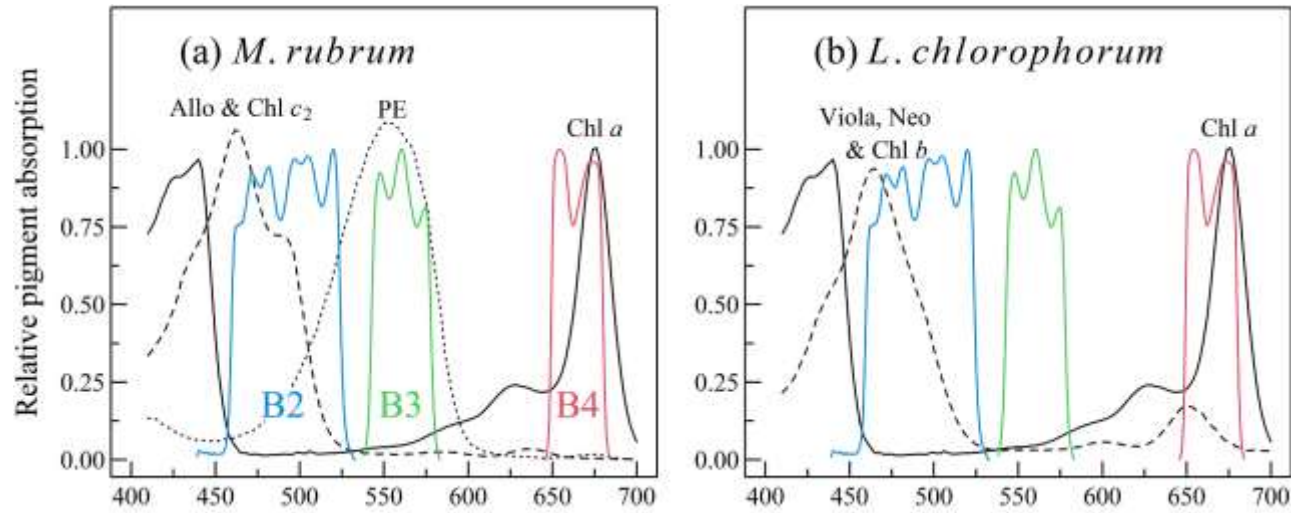
Rhône estuary



TIS n°8 –

# Efflorescences algales / Ostréiculture

Gernez et al.  
(2014, 2017, 2023)

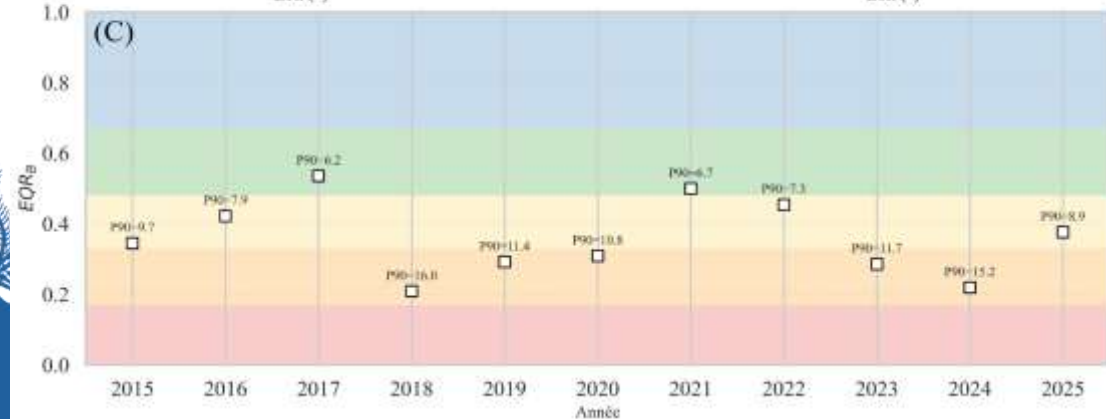
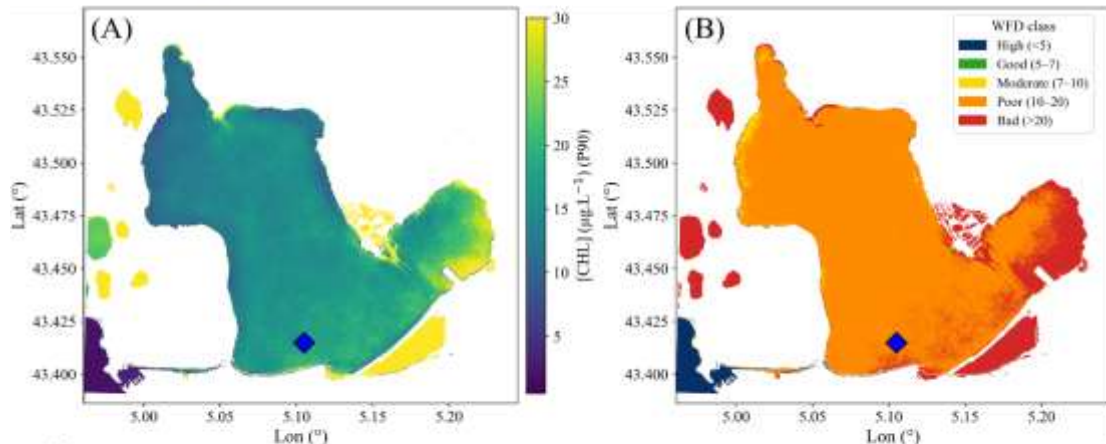


# QUALITÉ DES EAUX / INDICATEURS ÉCOLOGIQUES

Article

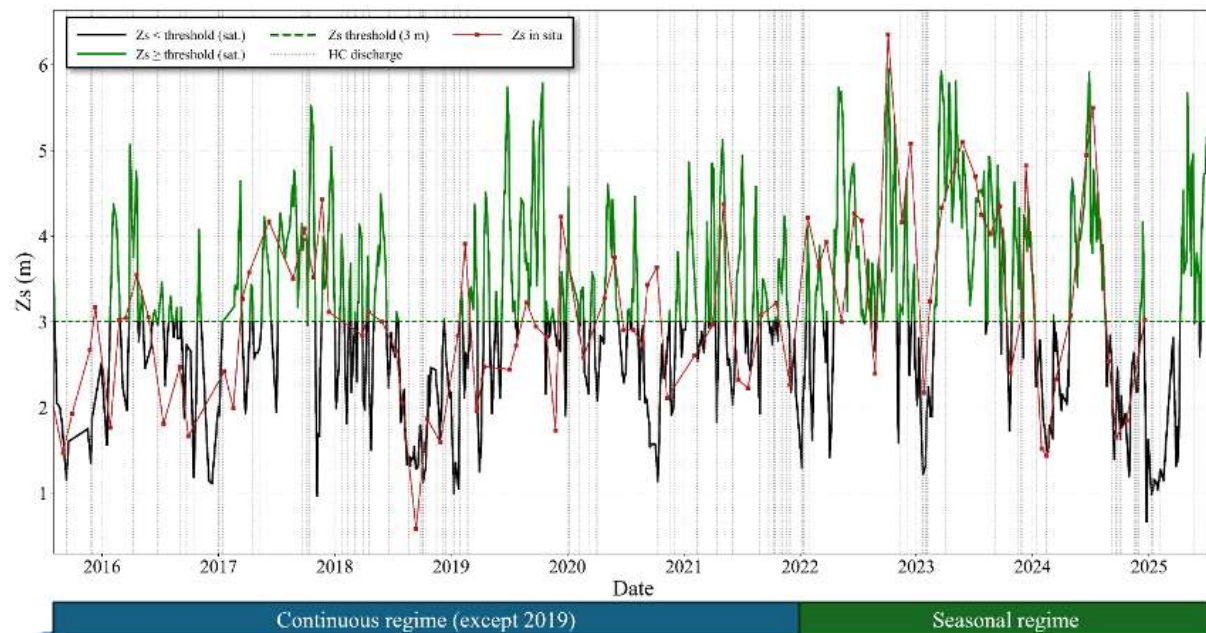
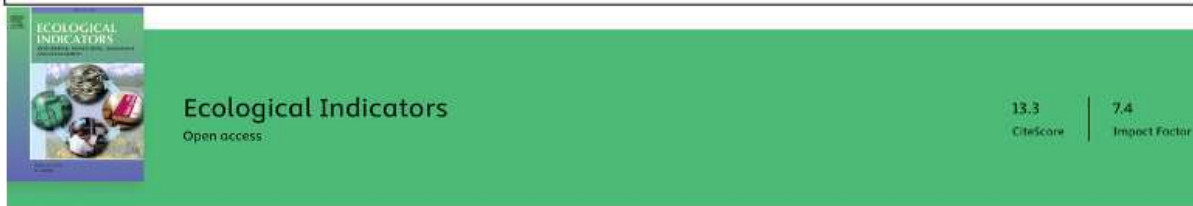
### Towards Reliable High-Resolution Satellite Products for the Monitoring of Chlorophyll-a and Suspended Particulate Matter in Optically Shallow Coastal Lagoons

Samuel Martin<sup>1,2,\*</sup>, Philippe Bryère<sup>2</sup>, Pierre Gemez<sup>3</sup>, Pannimpullath Remanan Renosh<sup>1</sup> and David Doxaran<sup>1</sup>



### A decade of Sentinel-2 observations for Water Framework Directive assessment in an anthropized coastal lagoon: The Berre Lagoon (France)

Samuel Martin<sup>1,2\*</sup>, Pierre Gemez<sup>3</sup>, Philippe Bryère<sup>2</sup>, Nicolas Mayot<sup>4</sup>, Sylvain Rigaud<sup>5</sup>, David Doxaran<sup>1</sup>



TIS n°8 –

# Conclusions / Perspectives / Questions ?

Hyperspectral

.....

Géostationnaire

....

Lidar profilant



# Café ODATIS : prochaine date

28 mai 2026



**ODATIS** DATA TERRA

28 mai 2026  
13h30 - 14h15

Data Terra propose depuis un an un **outil Intégré de Publication (IPT)**, permettant la publication de données d'occurrences dans le portail international du GBIF et dans celui d'OBIS.

L'outil IPT est un logiciel gratuit et open-source, développé et maintenu par le GBIF pour l'hébergement, la standardisation et la diffusion des données de biodiversité en format Darwin Core.

Ce webinaire proposera une présentation rapide de l'IPT Data-Terra et des intervenants feront des retours d'expériences sur leur utilisation de cet outil.

## **IPT Data Terra**

### **Diffuser des données de biodiversité au niveau international (GBIF) grâce à l'IPT Data Terra**

*présentation de l'outil et retours d'expériences*

Café ODATIS

 [www.odatis-ocean.fr](http://www.odatis-ocean.fr)

 [contact@odatis-ocean.fr](mailto:contact@odatis-ocean.fr)

 [www.linkedin.com/company/odatis/](http://www.linkedin.com/company/odatis/)