



# OBSERVATION DES PHÉNOMÈNES D'EAUX COLORÉES DUS AUX PROLIFÉRATION DE MICRO-ALGUES

Pierre GERNEZ  
Jean-Côme PIQUET



Atelier Data Terra  
20 septembre 2024

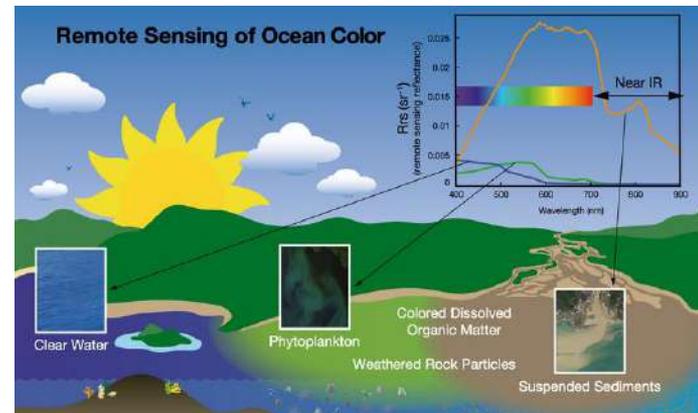
# Couleur de la mer

## La couleur de la mer dépend de

- ❖ hauteur du soleil et clarté de l'atmosphère
- ❖ concentration en matière organique dissoute
- ❖ concentration et composition des particules en suspension:
  - **microalgues (phytoplancton)**
  - particules minérales

En observant les changements de couleur de la mer, il est possible de mesurer **la concentration en chlorophylle a**, un **indicateur de la concentration en phytoplancton**.

Cette mesure peut-être réalisée depuis l'espace, par satellite.



# Eaux colorées

## Prolifération de microalgues

- ❖ Phénomène naturel, observé depuis l'antiquité
- ❖ En augmentation à cause eutrophisation zones côtières
- ❖ Risque sanitaire et/ou impact sur écosystèmes
- ❖ Phytoplancton généralement dominé par 1 espèce



# Eaux colorées : spectaculaires mais difficile à observer

**Patches monospécifique**

< 100 m large

> 1 km long

**Panache  
turbide de la  
Loire**

## **Phénomènes largement sous-échantillonnés**

Forte variabilité hydrodynamique

Courte durée (3 - 5 jours)

- ❖ Structure spatiale complexe
- ❖ Migration verticale du phytoplancton
- ❖ Cellules phytoplanctoniques fragiles

# Objectifs scientifiques

## Mieux observer et caractériser les eaux colorées...

- ❖ Couleur et aspect visuel
- ❖ Type optique des blooms
- ❖ Composition phytoplanctonique (propriétés bio-optiques *in situ*)
- ❖ Toxicité et impact sur écosystème (toxines, anoxies)
- ❖ Structure spatiale (aire, périmètre, forme, etc.)
- ❖ Structure temporelle (phénologie, caractère exceptionnel)

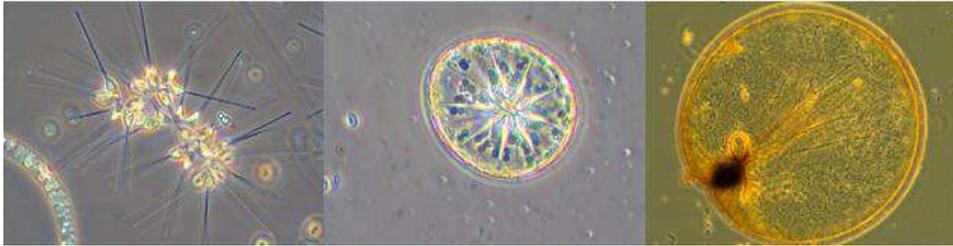


**... pour mieux comprendre** les traits éco-physiologiques des espèces phytoplanctoniques responsables d'eaux colorées, **et déterminer le contexte environnemental favorable à la prolifération des espèces potentiellement nuisibles.**

# Synergie d'observations

## 1) Réseau de surveillance du phytoplancton (REPHY)

➡ haute résolution taxonomique



# Synergie d'observations

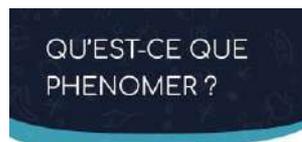
1) Réseau de surveillance du phytoplancton (REPHY)

2) Science participative

➡ augmentation du nombre de signalements et prélèvements



## Appli PHENOMER pour Play Store et App Store



Phenomer vous permet de contribuer à une meilleure connaissance des blooms de plancton, lorsque les microalgues prolifèrent et colorent la mer.

Vous observez de l'eau de mer colorée ou luminescente ?

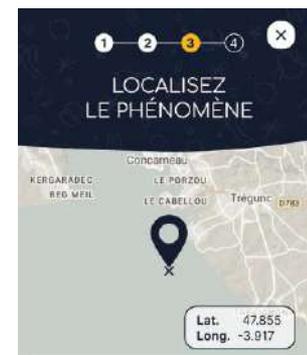
Signalez votre observation grâce à l'application, et prélevez pour connaître la microalgue responsable.



Pour conserver vos signalements sur votre téléphone, vous pouvez créer un compte Phenomer en cliquant sur "Connexion".

Je commence mon signalement

Politique de confidentialité



04 Avril 2024

Voilà le protocole pour faire un prélèvement d'eau ?

Précédent

Valider

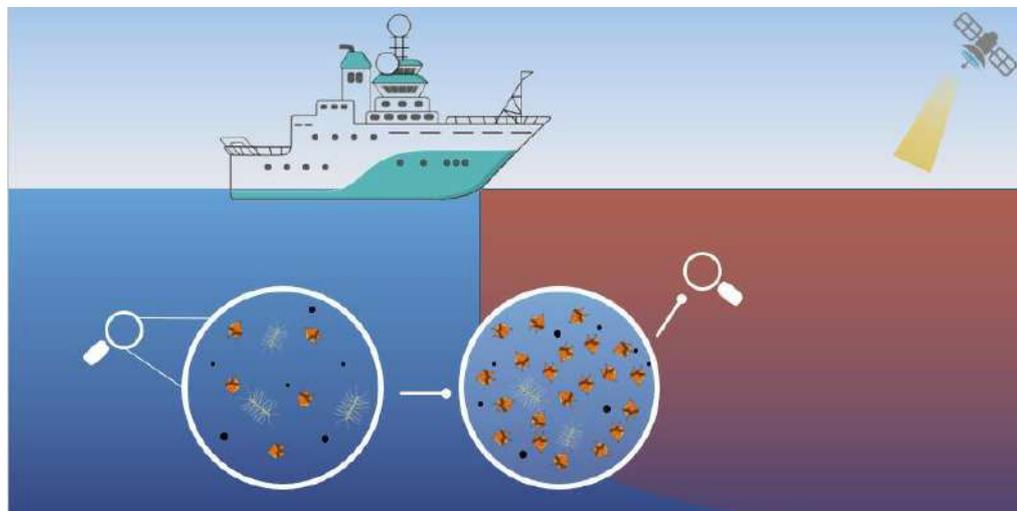
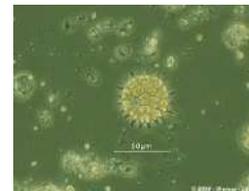
# Synergie d'observations

1) Réseau de surveillance du phytoplancton (REPHY)

2) Science participative

3) Campagnes scientifiques ciblées

➡ caractérisation biologique et écologique approfondie

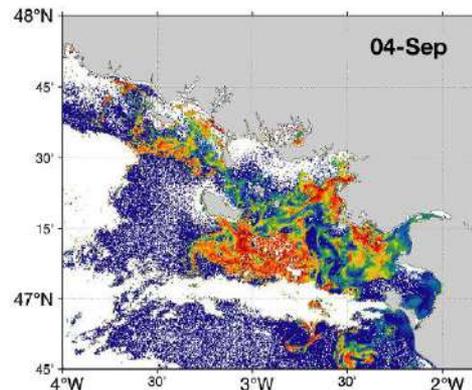
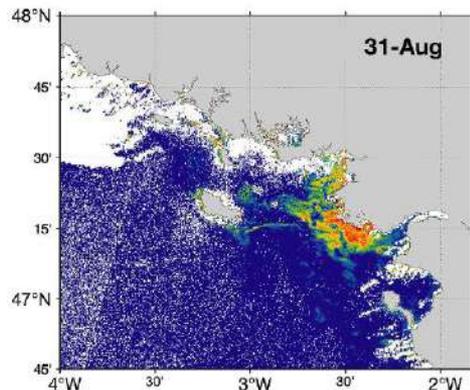
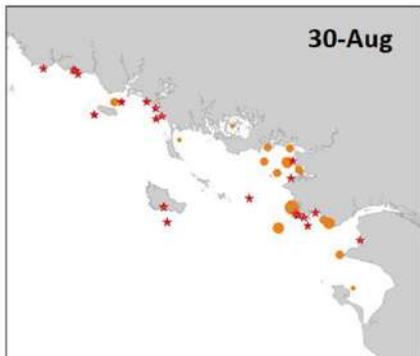
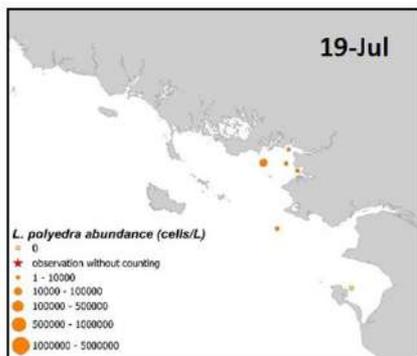


## Caractérisation des eaux colorées

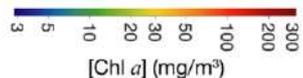
- ✓ Paramètres abiotiques
- ✓ Microscopie optique
- ✓ ADNe
- ✓ Cytométrie en flux
- ✓ Signature pigmentaire par HPLC
- ✓ Signature optique (spectre absorption)
- ✓ Isolement/culture

# Synergie d'observations

- 1) Réseau de surveillance du phytoplancton (REPHY)
  - 2) Science participative
  - 3) Campagnes scientifiques ciblées
  - 4) Télédétection satellite (Sentinel-3, 300 m, 1 jour)
- ➔ observations à haute résolution spatio-temporelle

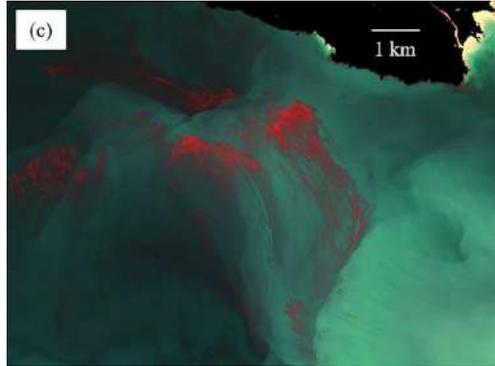


Exemple de synergie observations *in situ* et satellites lors d'une eau colorée en 2021:  
L'eau colorée avait une extension massive (surface du Luxembourg) début Septembre...

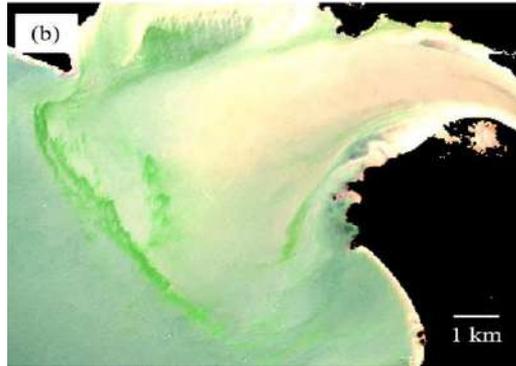


# Synergie d'observations

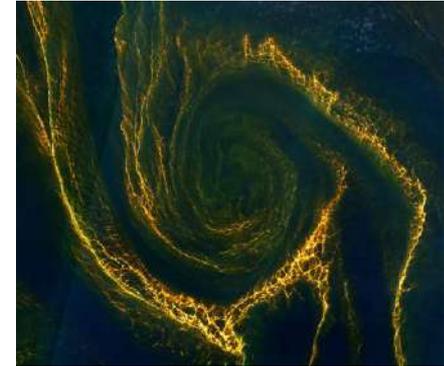
- 1) Réseau de surveillance du phytoplancton (REPHY)
  - 2) Science participative
  - 3) Campagnes scientifiques ciblées
  - 4) Télédétection satellite (Sentinel-2, 20 m, 5 jours)
- détermination du type optique de bloom



*Mesodinium rubrum*



*Lepidodinium chlorophorum*



*Noctiluca scintillans*



Contents lists available at ScienceDirect

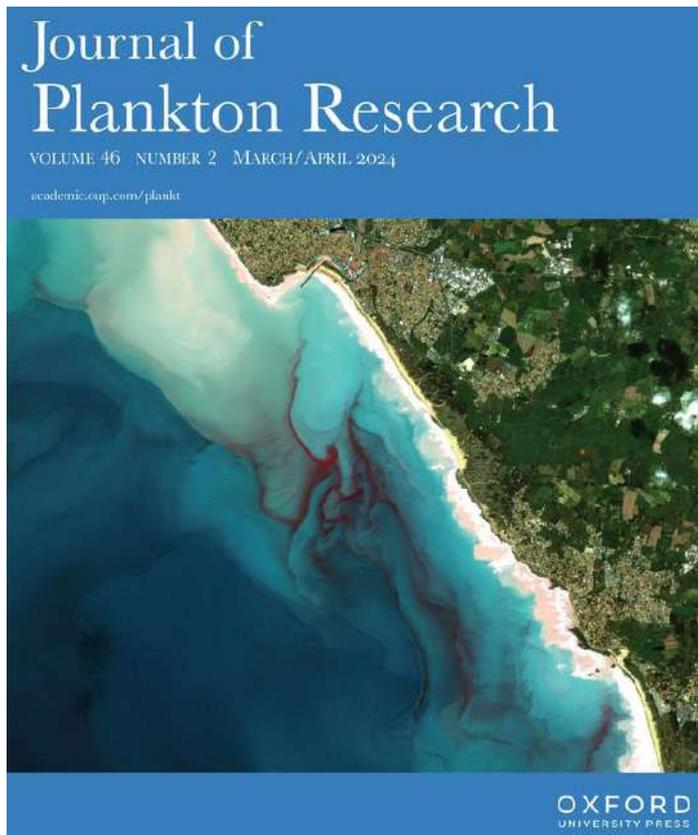
Remote Sensing of Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/rse](http://www.elsevier.com/locate/rse)

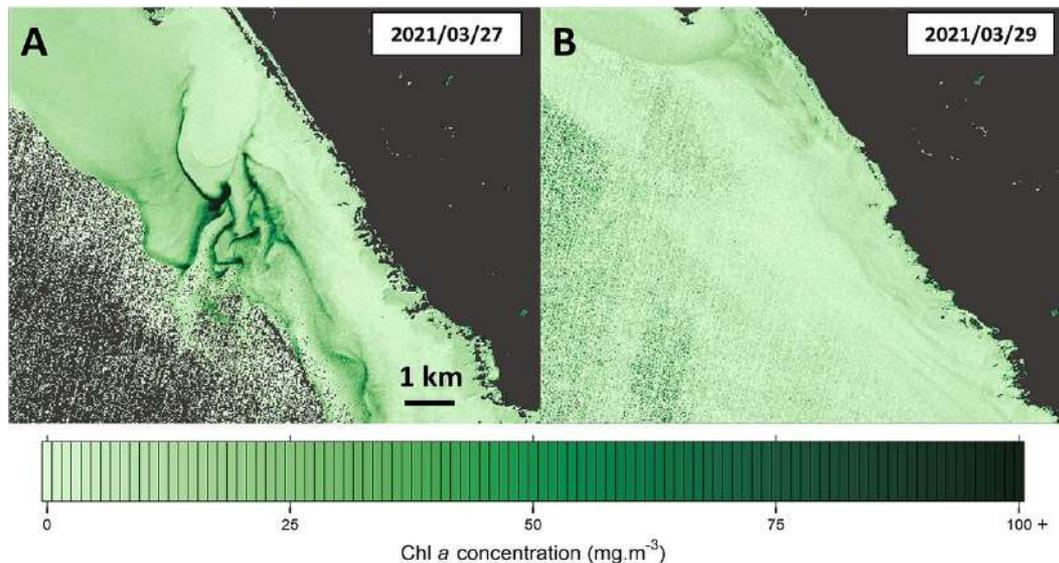
The many shades of red tides: Sentinel-2 optical types of highly-concentrated harmful algal blooms

Pierre Gernez<sup>a,\*</sup>, Maria Laura Zoffoli<sup>b</sup>, Thomas Lacour<sup>c</sup>, Tania Hernández Fariñas<sup>d</sup>, Gabriel Navarro<sup>e</sup>, Isabel Caballero<sup>e</sup>, Tristan Harmel<sup>f</sup>

# Téledétection « sur-mesure » des eaux colorées



## Bloom de *Mesodinium rubrum* en mars 2021



JOURNAL ARTICLE FEATURED

**Photoacclimation in the kleptoplasmic ciliate *Mesodinium rubrum* and its cryptophyte prey *Teledaulax amphioxea*: phenotypic variability and implications for red tide remote sensing**

Victor Pochic, Pierre Gernez, Maria Laura Zofoli, Véronique Séchet, Liliane Carpentier, Thomas Lacour

*Journal of Plankton Research*, Volume 46, Issue 2, March/April 2024, Pages 100–116.  
<https://doi.org/10.1093/plankt/rbae061>

# Remerciements



Le Fonds Européen pour les Affaires Maritimes, la Pêche et l'Aquaculture.



Le Centre National D'Etudes Spatiales



Le Programme National de Télédétection Spatiale.

## Contact

[pierre.gernez@univ-nantes.fr](mailto:pierre.gernez@univ-nantes.fr)

