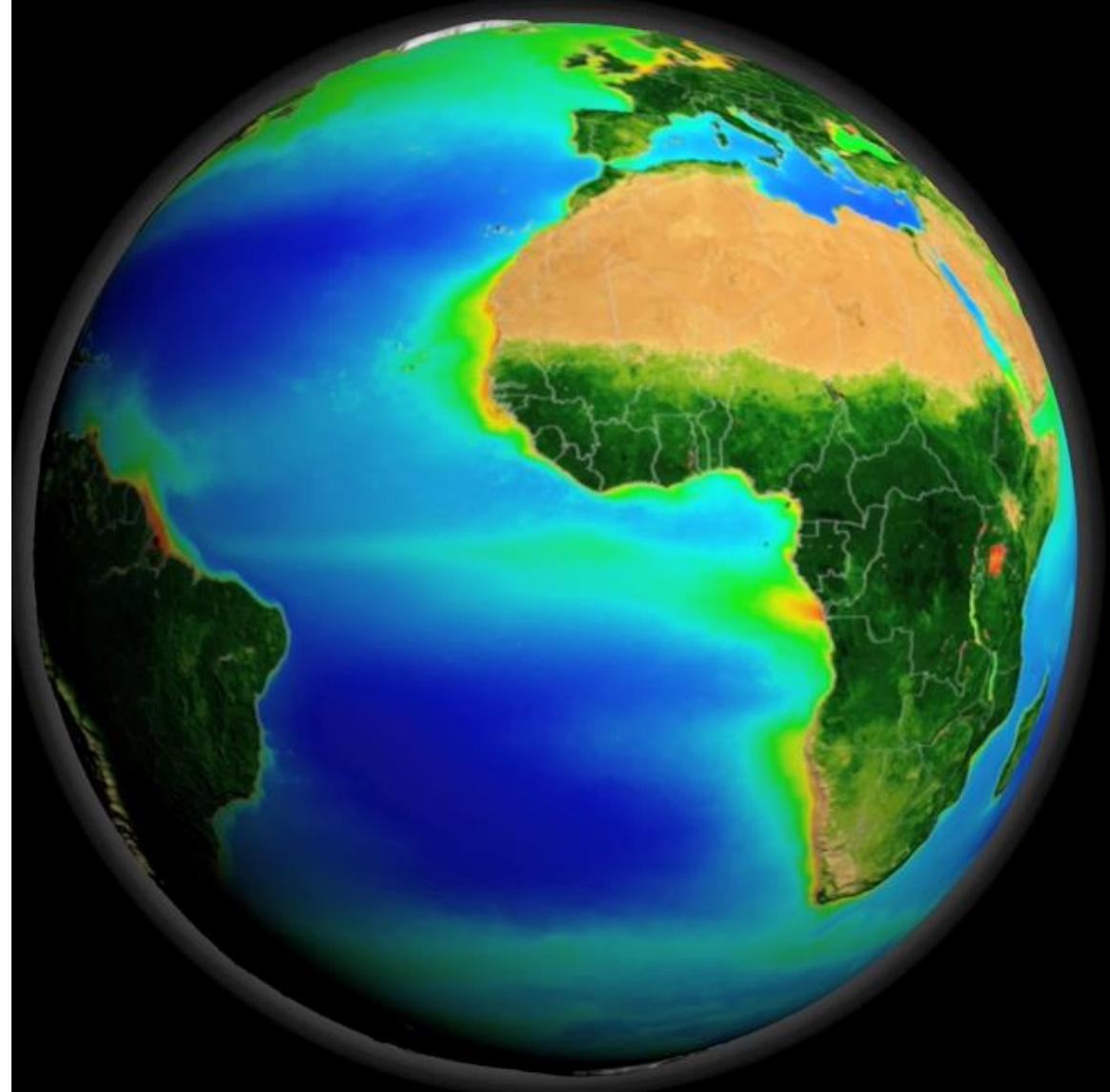


# Vers un Géostationnaire Couleur

Hubert Loisel  
et toute la communauté Française historique GeOCAPI



Journée de la Science, CNES, 6 Novembre 2025

# *Historique lié au besoin d'un géostationnaire couleur de l'eau*



- Priorité scientifique substantielle depuis le Séminaire de Prospective Scientifique de la Rochelle (2014), et réitéré à Saint Malo (2024): cadre programmatique à trouver.
- Précédentes Propositions aux A0 Earth Explorer de l'ESA
  - OCAPI à l'EE8 (2010) et
  - GeOCAPI à l'EE9 (2016):  
Mais Non retenues !  
En cause: Plate-forme hôte non-identifiée, Coût instrument sous-estimé, calendrier jugé irréaliste et risque dépassement coûts
- L'opportunité d'une plateforme + avancées technologiques + une démonstration effective avec GOCI + une communauté scientifique structurée → Nouvelle étude de phase 0 en lancement

# *Cadre international des géostationnaires couleur*

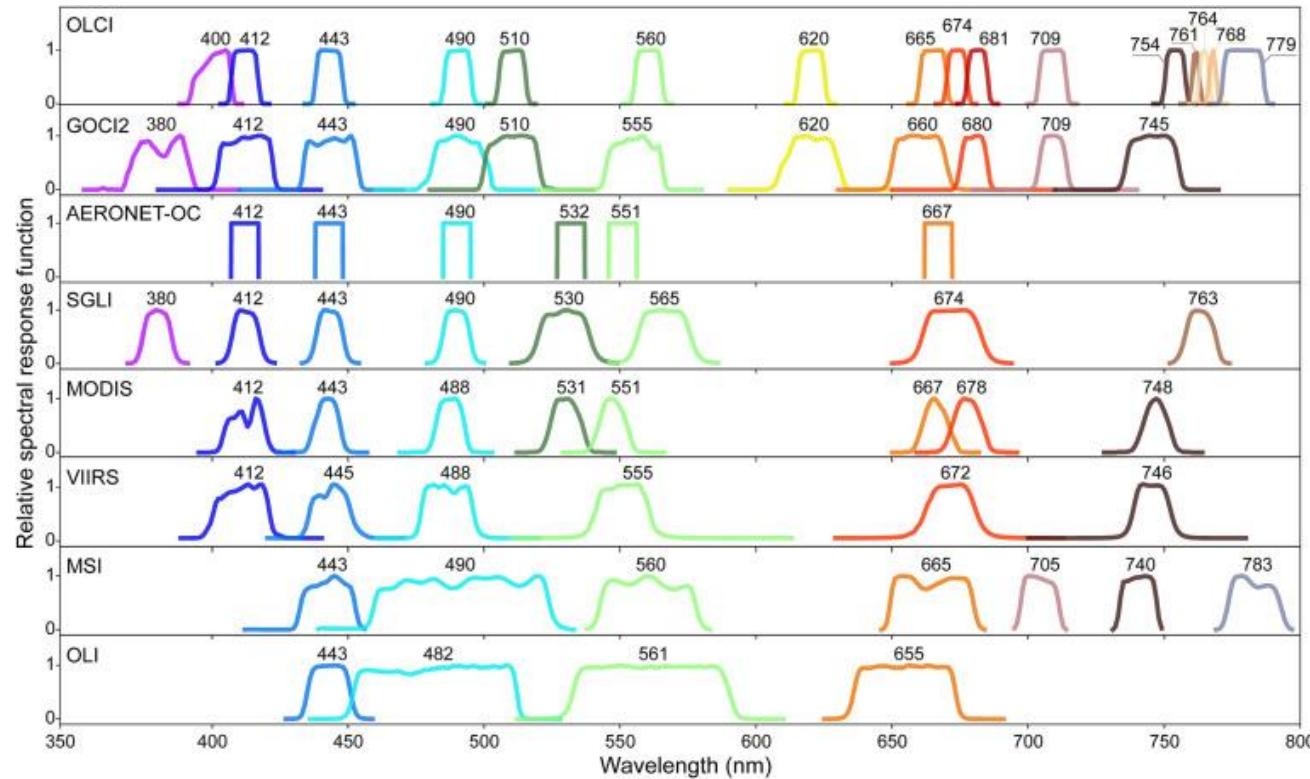


# Geostationary Ocean Color Imager (GOCI)

(Corée du Sud) : Lancé en 2010 (fin 2021) sur le satellite COMS-1, il fournit des images de la couleur de l'eau dans la zone de la péninsule coréenne avec une résolution d'environ 500 m et jusqu'à 8 fois par jour.

Geostationary Ocean Color Imager-II

**(GOCI-II)** : Lancé en 2020, suivi amélioré de GOCI, avec plus de bandes spectrales et meilleure résolution ( $< 250$  m) pour l'observation côtière.



# Cadre Européen de pseudo géostationnaires couleur

Proof-of-concept avec Meteosat/MSG SEVERI: « ok » en côtier (SNR) et pour un paramètre de base comme la turbidité (mais résolution spatiale inadaptée)

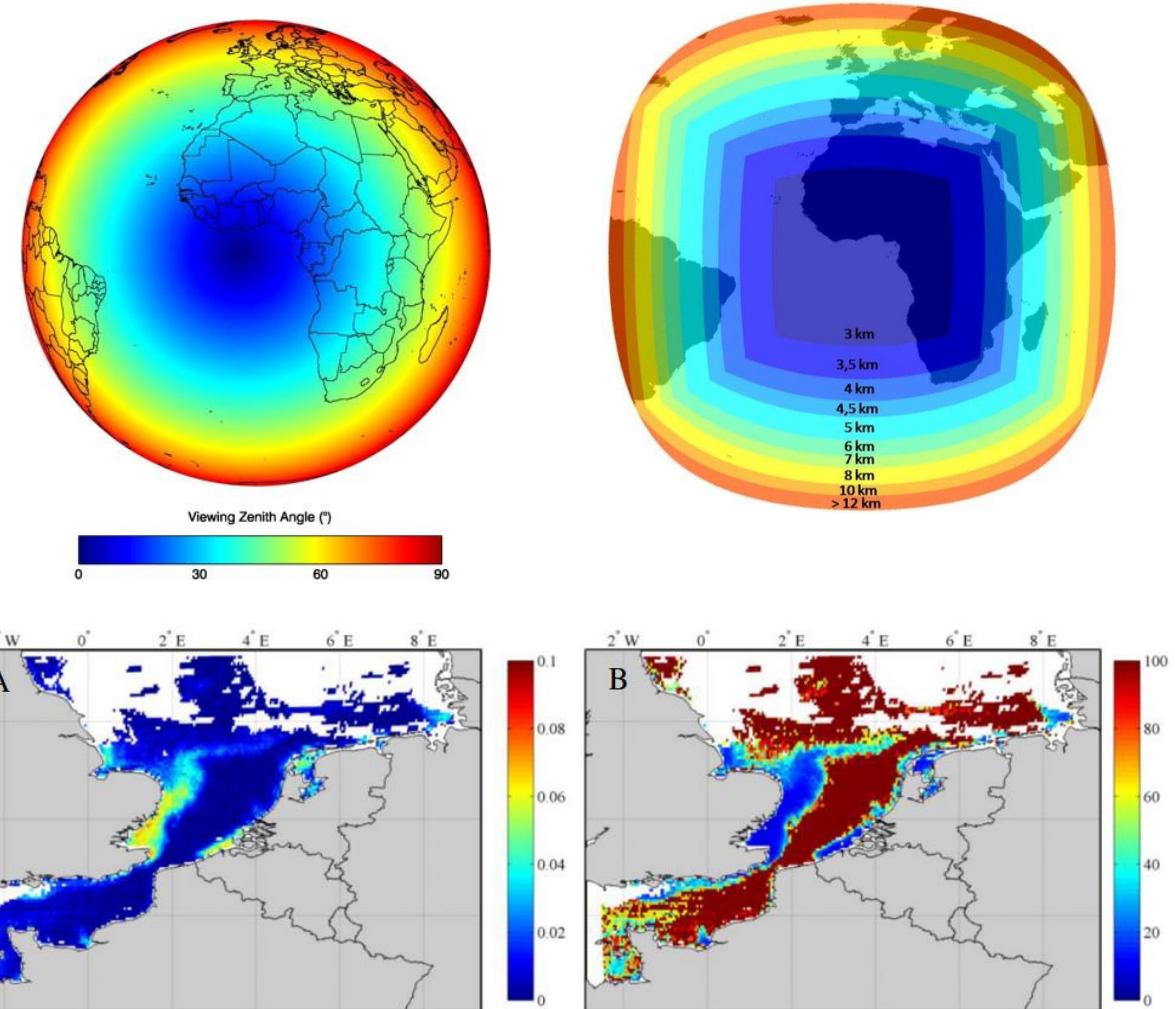
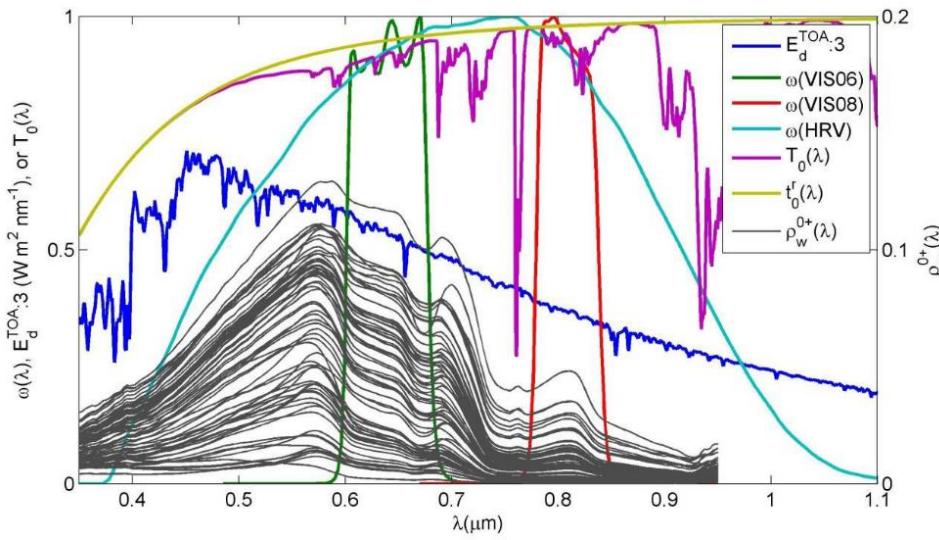
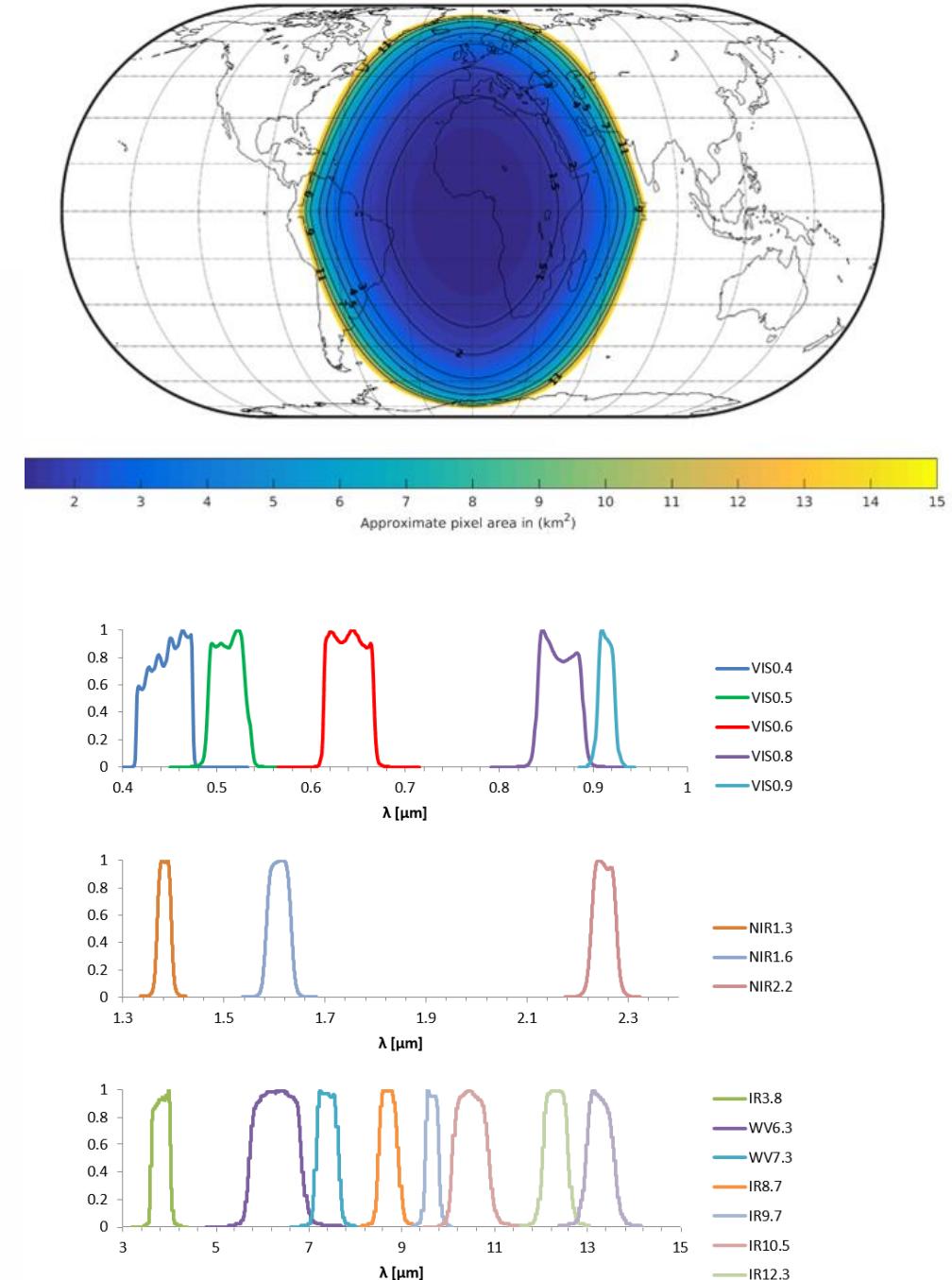
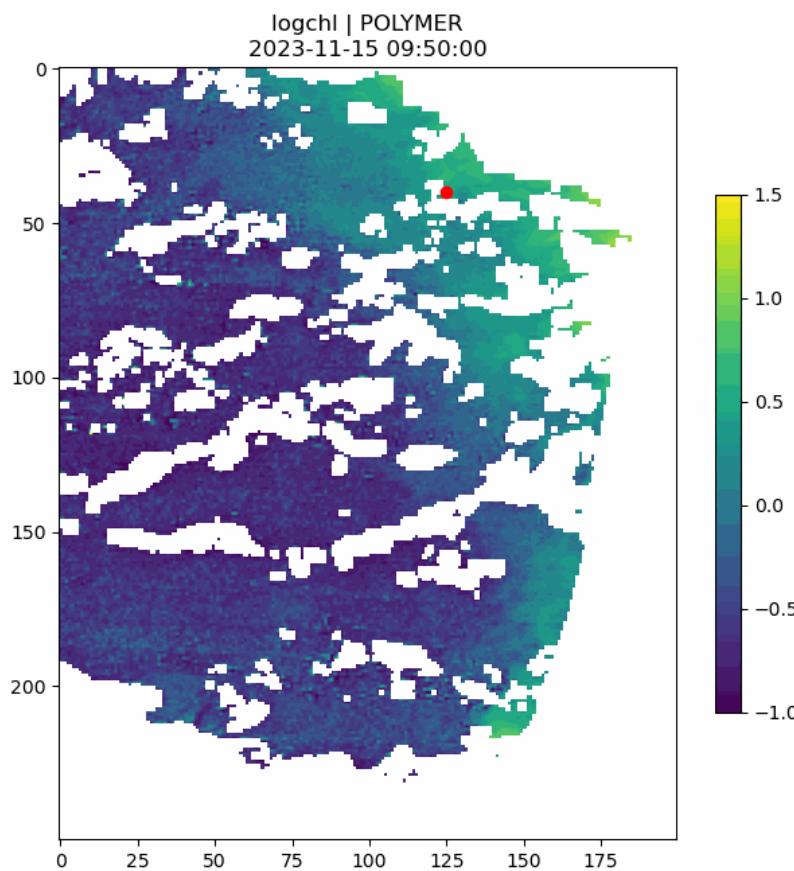


Figure 4.14. (A) Marine reflectance from SEVIRI VIS06 on 16-02-08 at 13:00 h UTC and (B) associated relative uncertainty in %, obtained from Eq. (4.51).

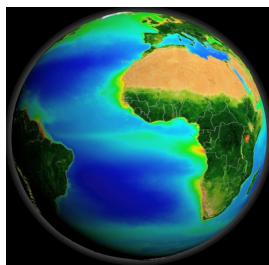
# Cadre Européen de pseudo géostationnaires couleur

## Meteosat/MTG/FCI:

- 3 bandes dans le visible
- Une meilleure résolution spatiale (mais toujours insuffisante en côtier)
- SNR

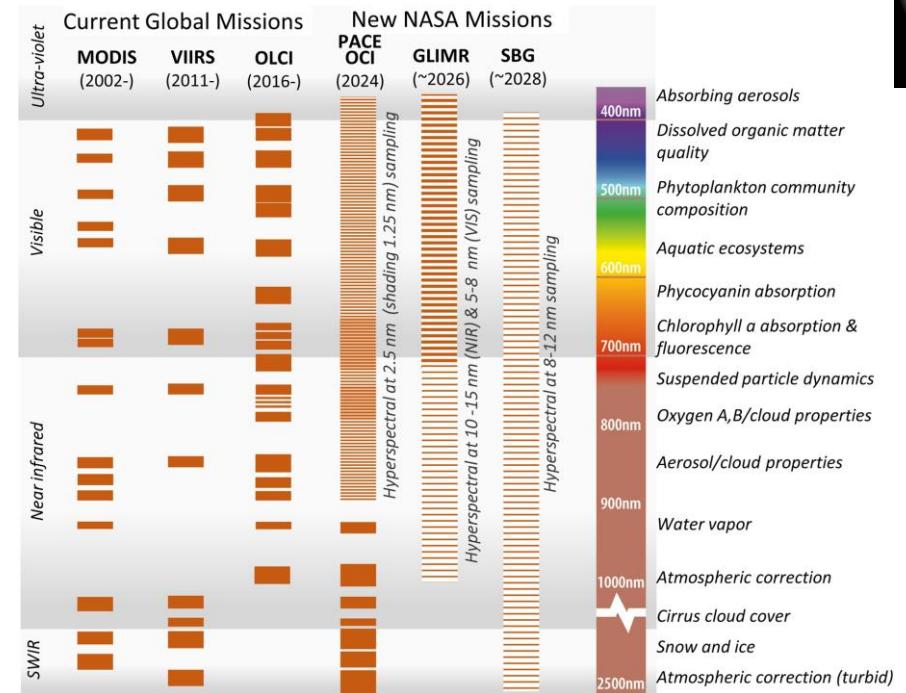


# Missions géostationnaires en couleur programmées



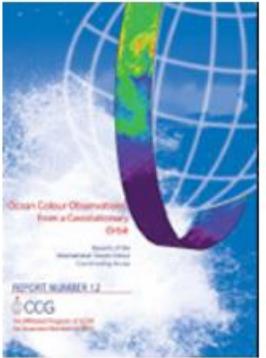
## Geostationary Littoral Imaging Radiometer (GLIMR) en 2026

- Centré sur le Golf de Mexico ( $98^{\circ}\text{W}$ )
- UV-VIS-NIR (<10nm dans le V)
- 300 m au nadir
- 6 images par jour pour le GM, et 2 pour le reste



**Projet: OCX (Ocean Color instrument) comme partie du programme GeoXO de NOAA / NASA :**  
Prévu pour être lancé dans la prochaine génération de satellites géostationnaires américains, OCX est spécifiquement conçu pour l'océan et la qualité de l'eau côtière (résolution ~390 m, cadence de quelques heures).

# Intérêts scientifiques d'un géostationnaire



Reports and Monographs of the International  
Ocean-Colour Coordinating Group

An Affiliated Program of the Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR)  
An Associated Member of the (CEOS)

IOCCG Report Number 12, 2012

Ocean-Colour Observations from a Geostationary  
Orbit

Edited by:  
David Antoine, Laboratoire d'Océanographie de Villefranche (LOV-CNRS),  
Villefranche-sur-mer, France

Report of an IOCCG working group on Ocean-Colour Observations from a Geo-  
stationary Orbit, chaired by David Antoine, and based on contributions from (in  
alphabetical order):

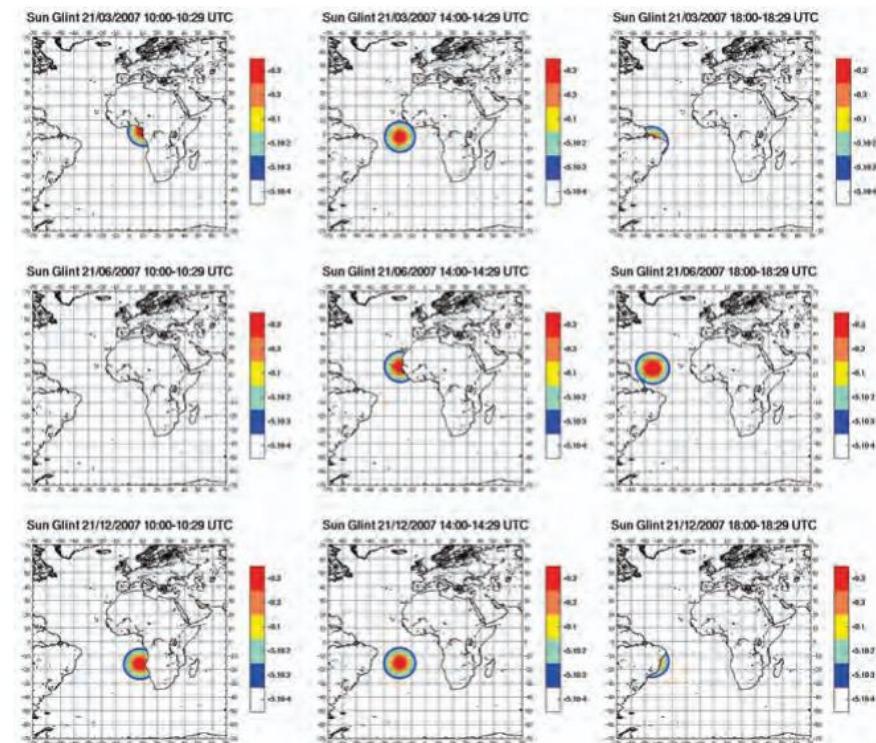
## IOCCG Report 12 (2012)

### Avantage vs. d'une mission à orbite polaire

- Meilleure caractérisation de la phénologie des blooms phytoplanctoniques
- Suivi de la dynamique sédimentaire et des panaches
- Processus de couplage physique/biologique à sub-mésoéchelle
- Impact des marées
- Etude des efflorescences nuisibles/toxiques (très rapides)
- Suivi du continuum land-ocean (aquatic carbon road map CEOS)
- Cycle diurne de paramètres de diffusion optiques comme proxy de la production communautaire
- .....

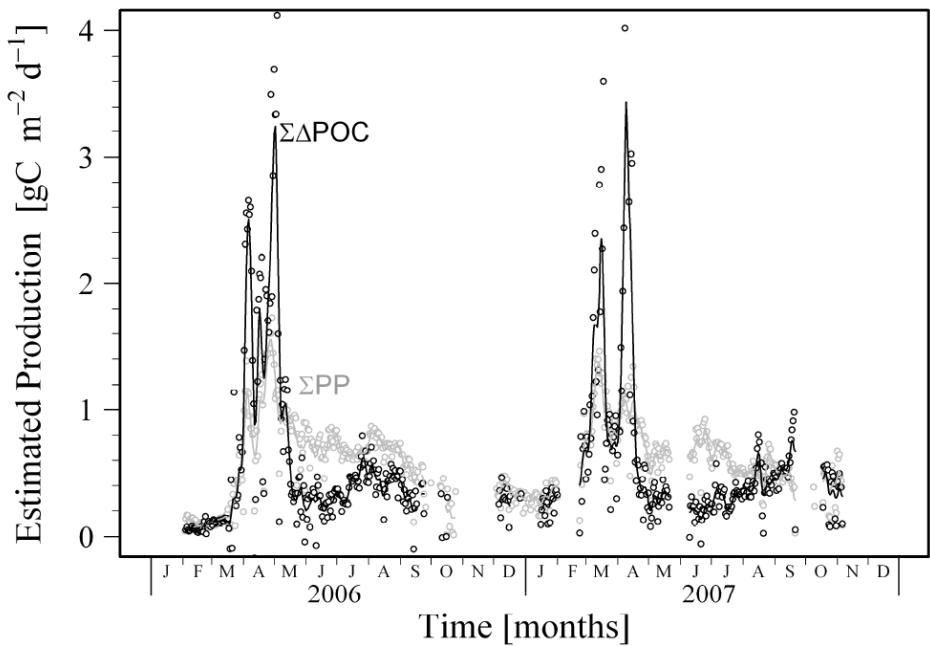
### Meilleure couverture spatio-temporelle

- Impact des nuages réduit
- Géo plus avantageux pour éviter le sunglit (eaux côtières Européennes pas impactées)
- Synthèses temporelles plus représentatives (effet de lissage des processus à haute fréquence avec un héliosat)
- Augmentation considérable des points de validation/calibration

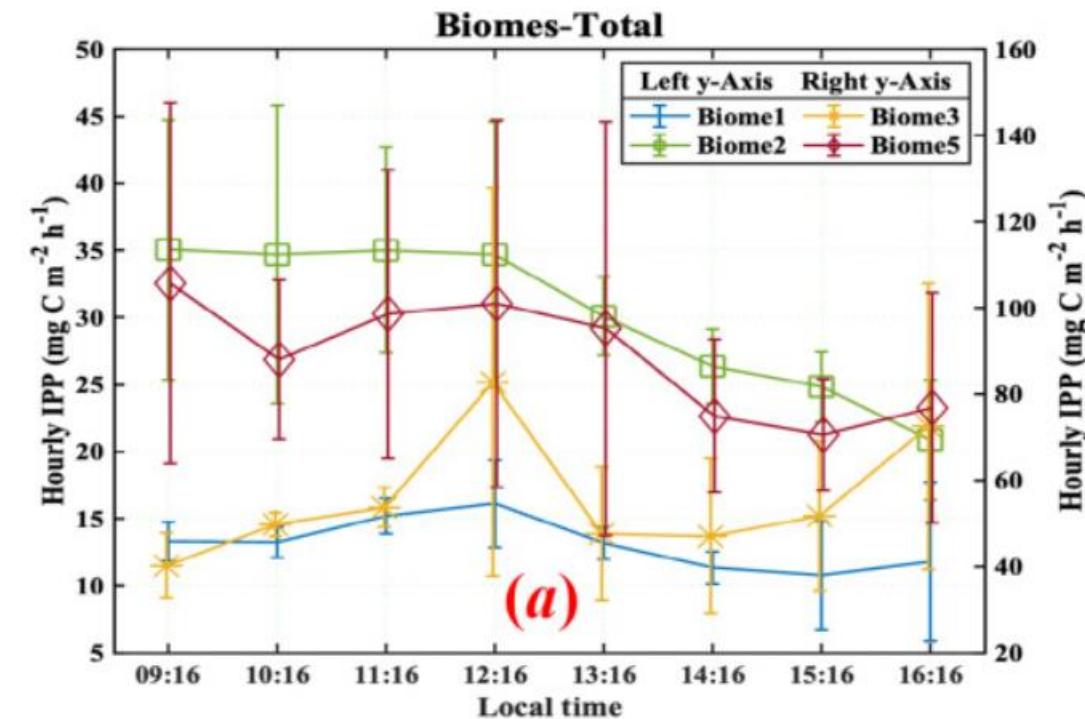


# Intérêts scientifiques d'un géostationnaire:

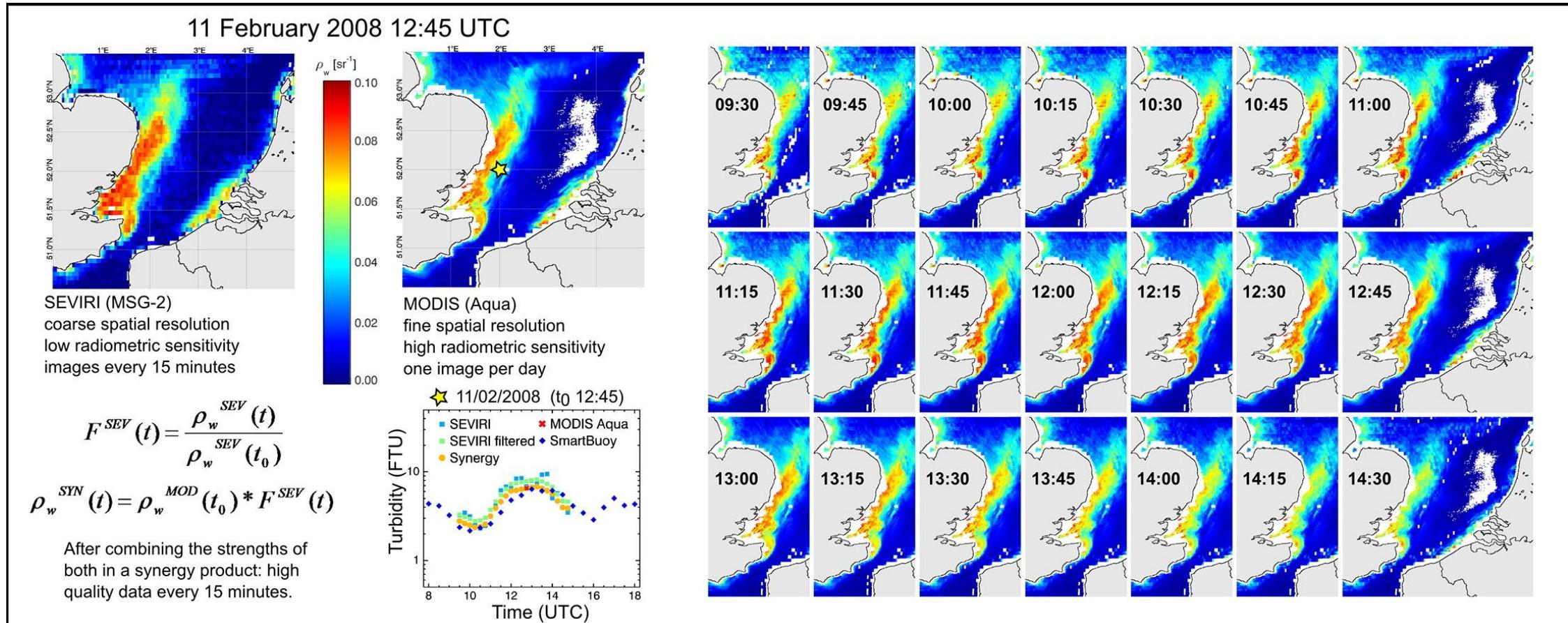
Cycle diurne de la diffusion permet d'estimer la production nette communautaire



En capturant les variations à court terme de  $a_{\text{phy}}$  et des processus de taux photosynthétiques, GOI permet de prendre en compte la variabilité diurne des capacités photosynthétiques du phytoplancton, qui fluctuent fortement au cours de la journée (Prézelin, 1992)

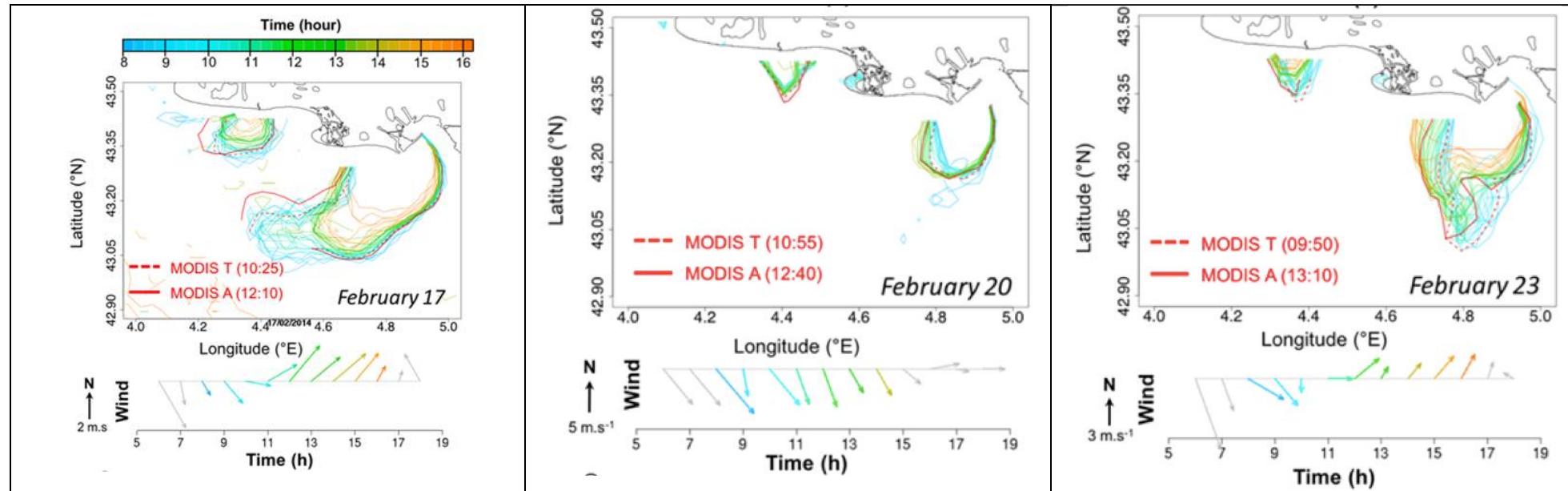


# Intérêts scientifiques d'un géostationnaire: suivi de la dynamique des panaches et lien avec les forçages physiques (études de processus)



Vers Une meilleure caractérisation de la dynamique particulaire en milieux côtier en lien avec les forçages locaux

- Suivi des panaches et des zones de dépôt des sédiments
- Suivi des évènements de pollution en côtier

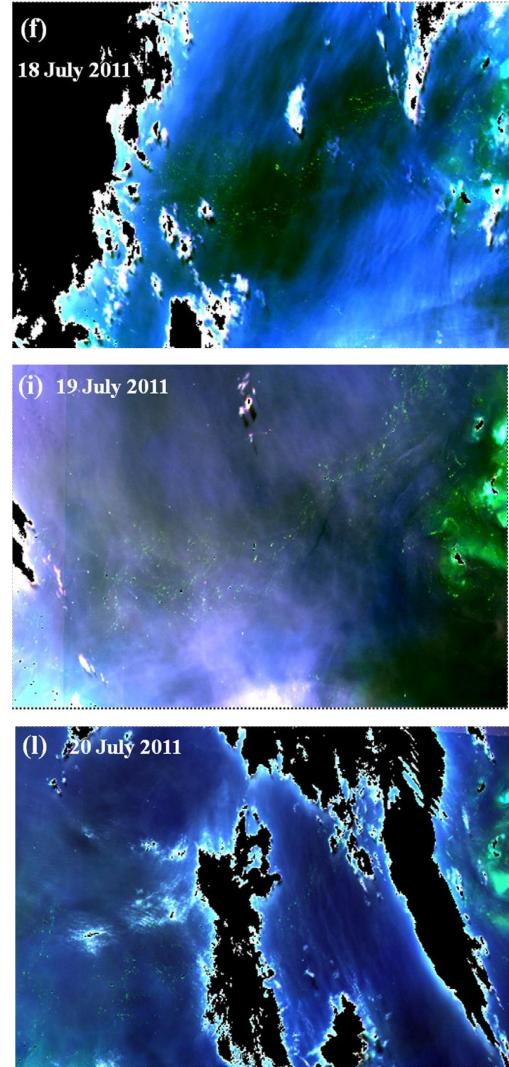
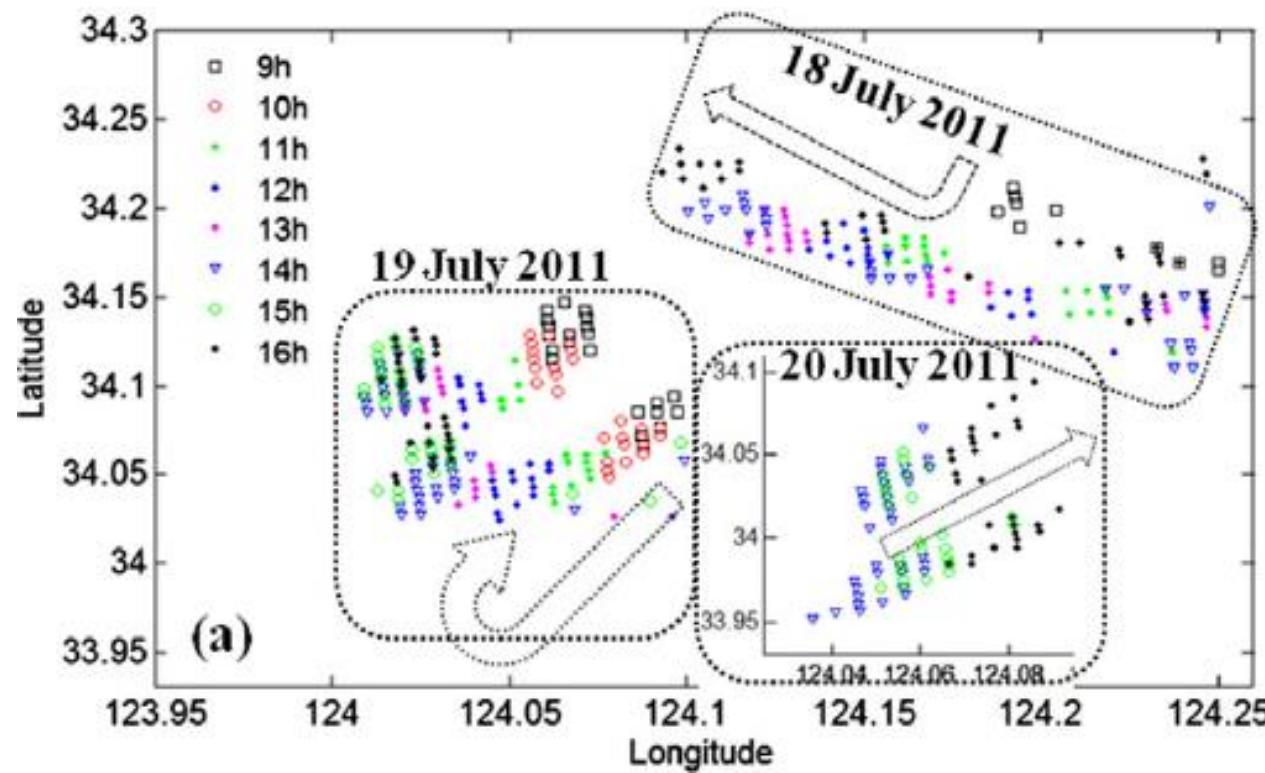


**Fig. xx.** Contour lines of TSM concentrations  $> 10\text{g.m}^{-3}$  derived from SEVIRI, MODIS-Aqua and MODIS-Terra SPM products for the 17, 20 and 23 of February 2014, in the Rhône River plume (NW Mediterranean Sea). SEVIRI contour lines are produced for all images acquired every 15min from 9am to 4pm local time. Source: Ody et a. (2016).

# Intérêts scientifiques d'un géostationnaire

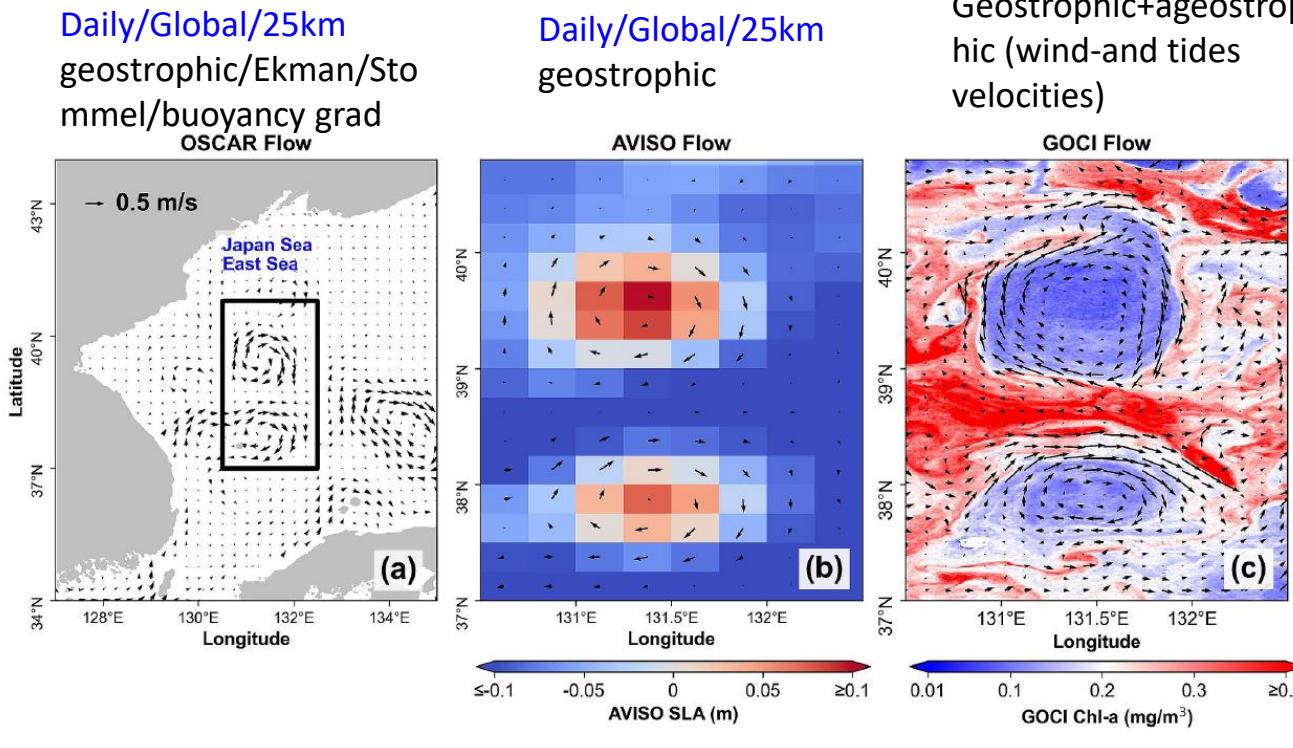


Une aptitude unique à échantillonner les efflorescences algales et de suivre leur déplacement (et donc leur échouage).



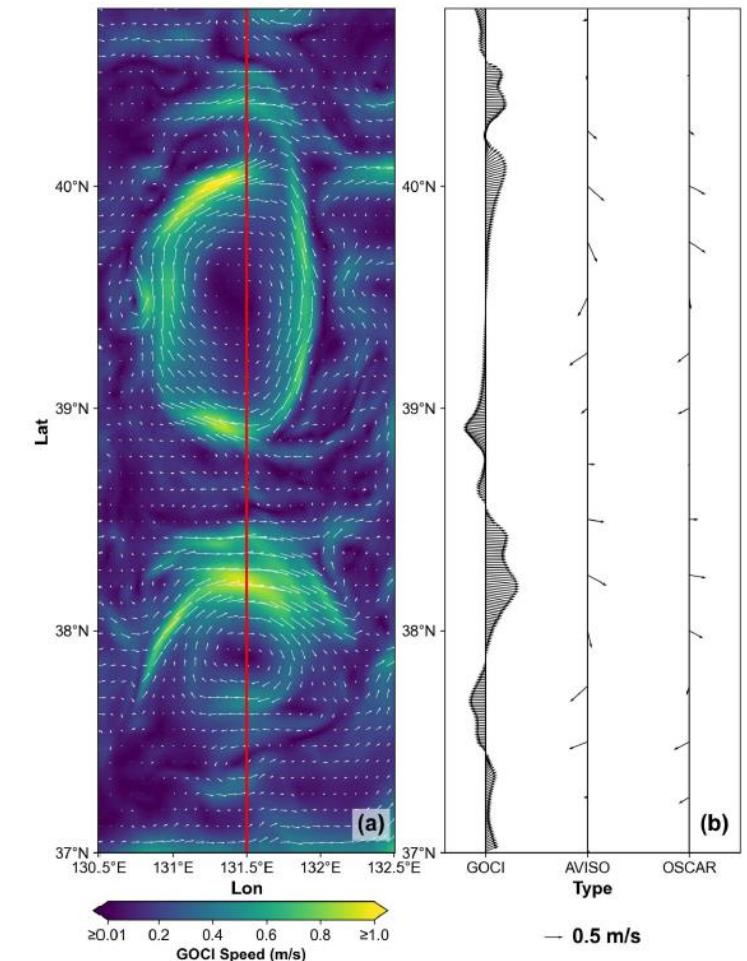
# Intérêts scientifiques d'un géostationnaire

Vers une description plus précise des courants de surfaces et des structures dynamiques à méso et sub-méso échelles

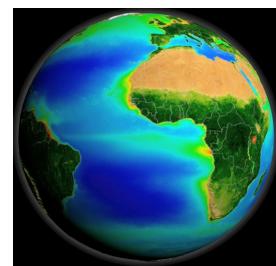


Geostationary ocean color satellite observations reveal the fine structure of mesoscale eddy dynamics

Xiaosong Ding <sup>a,c</sup>, Xianqiang He <sup>b,c,d,\*</sup>, Yan Bai <sup>b,c,d</sup>, Wentao Ma <sup>b</sup>, Jiajia Li <sup>e</sup>,  
Feng Ye <sup>b,f</sup>, Shujie Yu <sup>g</sup>, Qiwei Hu <sup>h</sup>, Fang Gong <sup>b</sup>, Difeng Wang <sup>b</sup>, Teng Li <sup>b</sup>



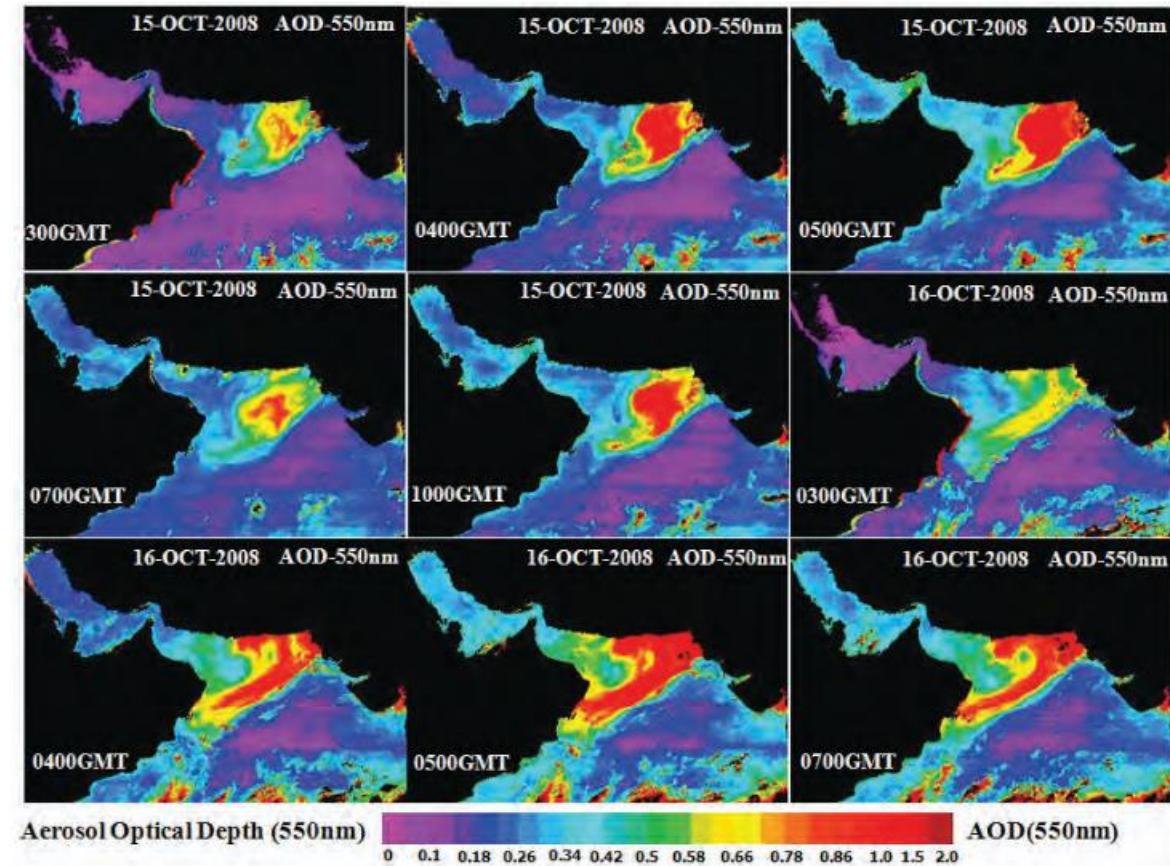
# Intérêts scientifiques d'un géstationnaire



Suivi à haute fréquence des évènements de poussière:

- intérêt pour la communauté atmosphère
- fertilisation des eaux marines (blooms)
- quantification possible du dépôt

*Images à partir de INSAT-3A CCD, 1km<sup>2</sup>, toutes les heures (ioccg, 2012)*





## CNES OCEAN PROGRAMS

Juliette Lambin and Bertrand Fougne

Wednesday, May 8th, 2013

Darmstadt, Germany

## MAIN TRADE OFF FOR GEOOCAPI : RESOLUTION VS REVISIT



- “Breakthrough” scenario: GeoOCAPI 250
  - ◆ The main challenge for this mission was to design a satellite able to cover all the disk, every hours, at 250m of resolution with 16 narrow bands on a mini satellite (500 kg -> 1 ton class)
  - ◆ Preliminary studies lead by CNES with industrial support show that this challenge can be taken to space before 2021.
  
- “Goal” scenario: GeoOCAPI 100
  - ◆ The challenge for this mission is to design a very high-resolution (100 m class) superspectral (16 bands) system, able to cover all the Atlantic + Mediterranean coasts every ½ or 1 hour.
  - ◆ Specifications are more difficult to reach and may require additional analysis to definitively demonstrate the feasibility of the concept

## CONCLUSIONS

GeoOCAPI introduces the next Ocean Color generation with :

- high spatial resolution of 250 m, 16 spectral channel, a swath of 1000 km<sup>2</sup> compatible with LEO data (MODIS, SENTINEL 3, ...);
- thanks to his GEO position, the disk is revisit 1 time by hour and Near Real Time observation (NRT) is possible
- technological miniaturization which allows an innovative mini-satellite less than 700kg (dry, marged)
- lifetime is 10 years

The GeoOCAPI phase A should take place in CNES in 2014. Phases B/C/D/E1 (for 7 years) should be decided for a launch in 2020/2021.

This program is strongly depending on the development of critical technologies (like specific detectors) and international cooperation interest.