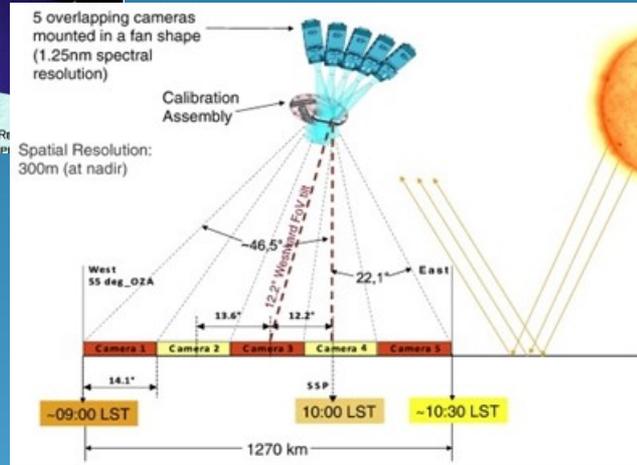


Surveillance hydrologique des eaux côtières et du large par imagerie satellitaire



Sommaire

Introduction

Indicateurs DCE / DCSMM / variabilité production primaire
Algorithmes OC5 et PHYSAT (estimation par satellite)

Qualification des résultats OC5 (CHLA + turbidité)

Sur points REPHY et SOMLIT

Au large : campagne glider MEDSAT1 / seuils de bloom

A la côte : campagne Fluorimétrie/HPLC MEDSAT2

Production d'un atlas mensuel 2010-2019

Travaux en cours sur la discrimination phytoplanctonique

Prototype OC5-PHYSAT

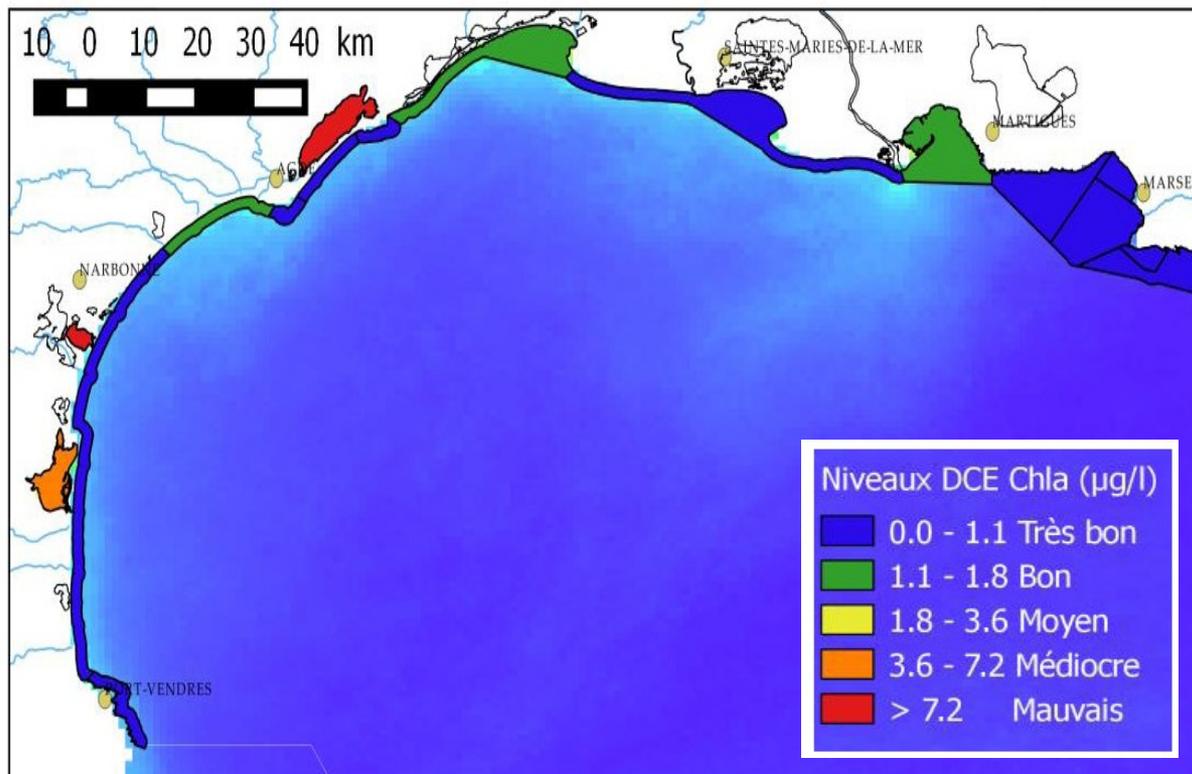
Calibration sur le point Canyon de Calvi

Perspectives 2019-2021

Surveillance hydrologique

Cumul des P90 CHLA par imagerie MODIS 2010-2015

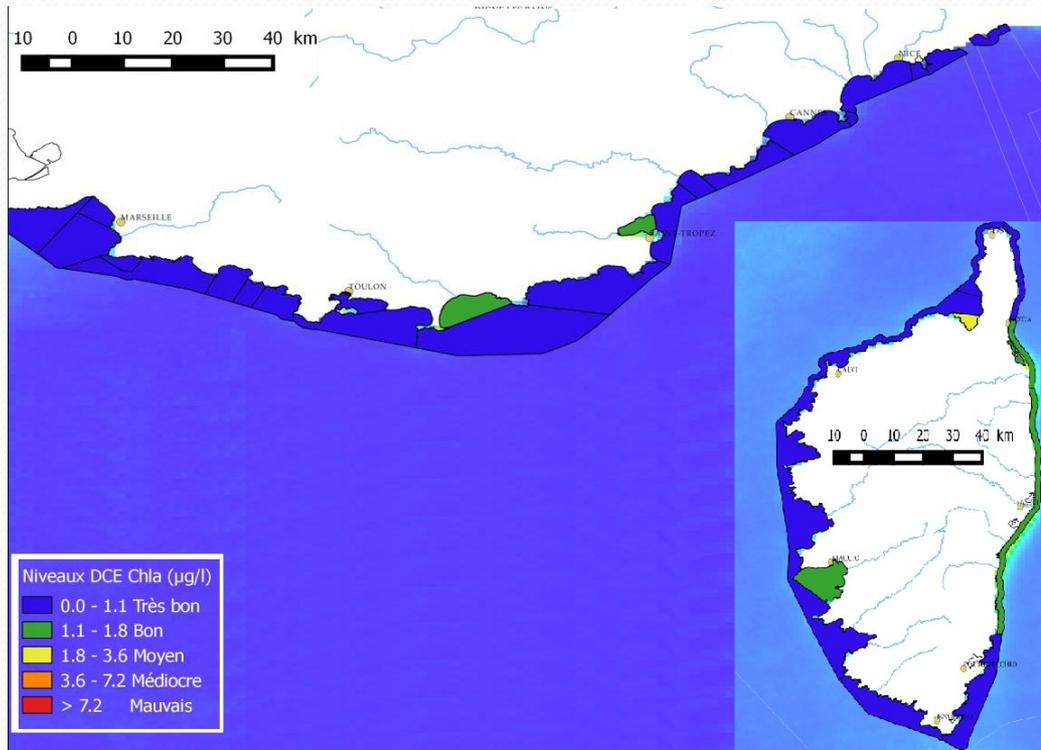
Indicateurs qualité en zones DCE – Occitanie & Bouches du Rhône



Surveillance hydrologique

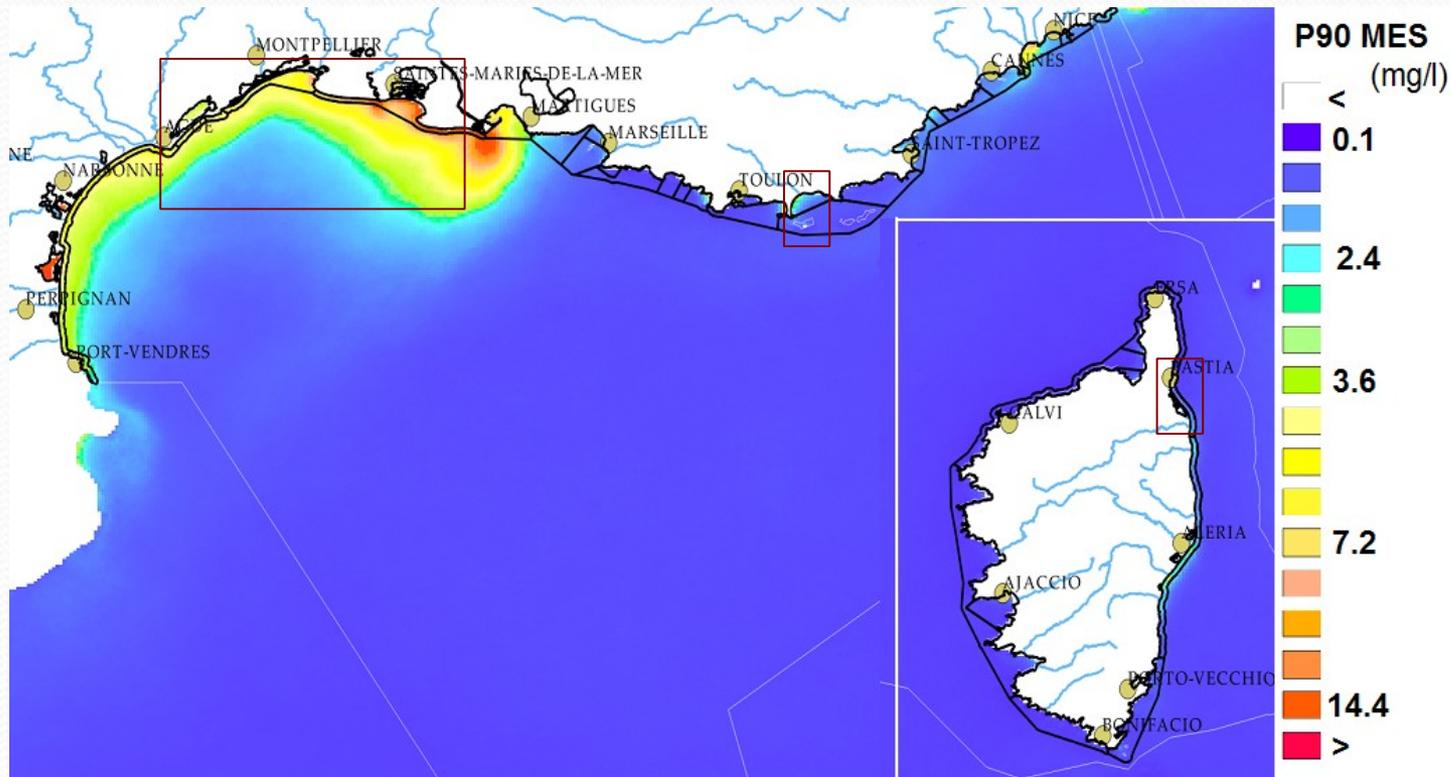
Cumul des P90 **CHLA** par imagerie MODIS 2010-2015

Indicateurs qualité en zones DCE - PACA & Corse



Cumul des P90 **MES** par imagerie MODIS 2010-2015

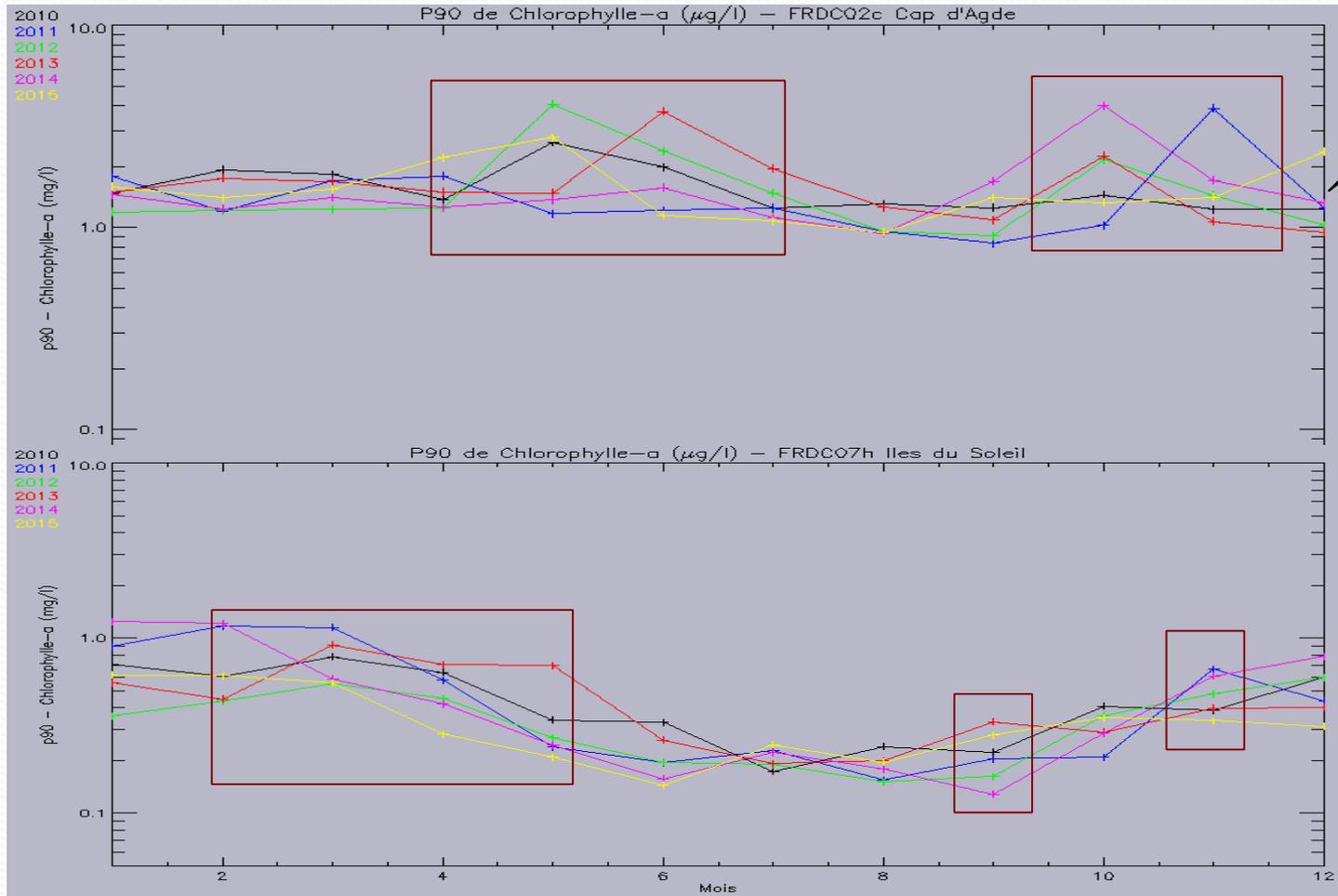
Concentration de matières en suspension non algales



Surveillance hydrologique

Variabilité saisonnière des P90 de TCHLA 2010-2015

Façade **continentale**



Agde

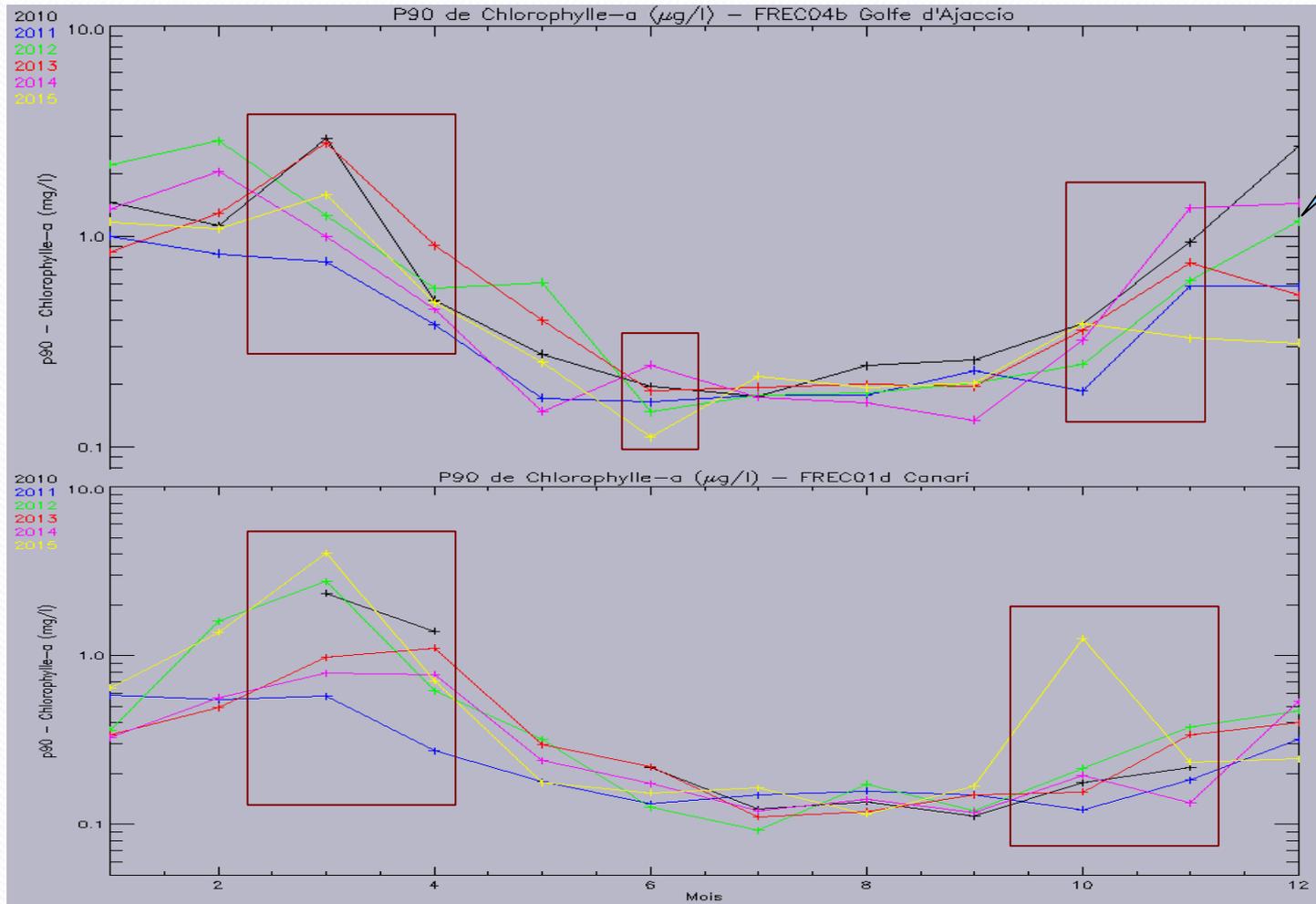
Porquerolles



Surveillance hydrologique

Variabilité saisonnière des P90 de TCHLA 2010-2015

Façade **corse**



Ajaccio

Cap Corse



Algorithmes d'estimation

Algorithme OC5-Med

- Développé par F.Gohin (Ifremer/Brest) pour le côtier
- Calcul des chlorophylles-a totales à partir des P90 (DCE)
- Prise en compte du rapport bleu/vert + turbidité (jaune)
- Validé en Manche-Atlantique (Gohin, 2002)
- Adaptation à la Méditerranée pour le bilan DCE 2009-2015

=> Validé sur les points côtiers REPHY et SOMLIT en 2016

Algorithme PHYSAT

- Développé par S.Alvain (2008,2012) pour Océan global
- Analyse spectrale sur 5 long. d'onde 412,443,488,531,547 nm
- Soustraction de la Chlorophylle-a totale
- Discrimination des pigments secondaires
- Classification des échantillons suivant 4 grands groupes phyto

=> En cours de validation à l'échelle locale 5km x 5km sur Calvi

Sommaire

Introduction

Indicateurs DCE / DCSMM / variabilité production primaire
Algorithmes OC5 et PHYSAT (estimation par satellite)

Qualification des résultats OC5 (CHLA + turbidité)

Sur points REPHY et SOMLIT

Au large : campagne glider MEDSAT1 / seuils de bloom

A la côte : campagne Fluorimétrie/HPLC MEDSAT2

Production d'un atlas mensuel 2010-2019

Travaux en cours sur la discrimination phytoplanctonique

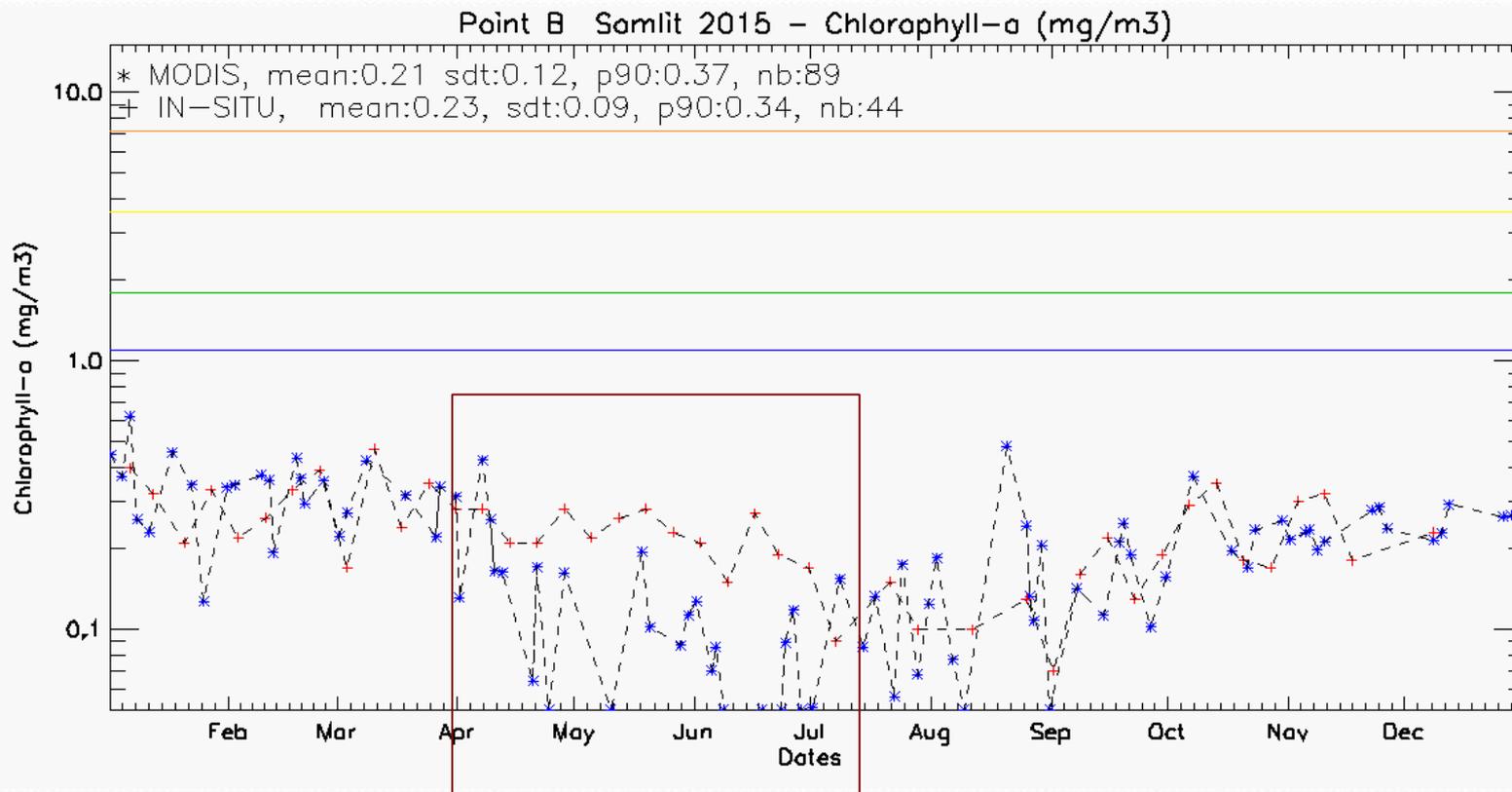
Prototype OC5-PHYSAT

Calibration sur le point Canyon de Calvi

Perspectives 2019-2021

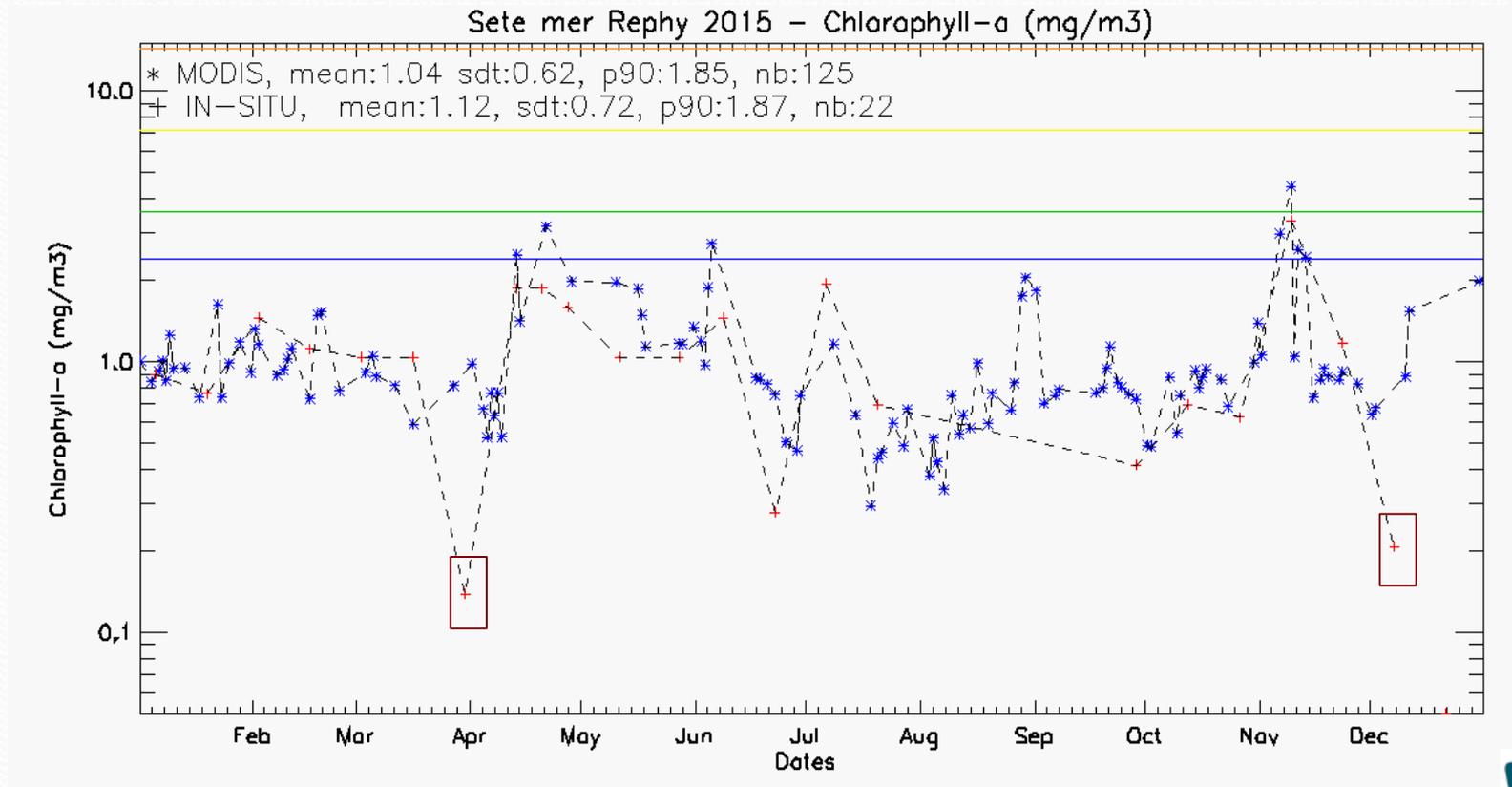
Qualification des résultats Point SOMLIT Villefranche B

TCHLA



Qualification des résultats Point SOMLIT Sète-Mer

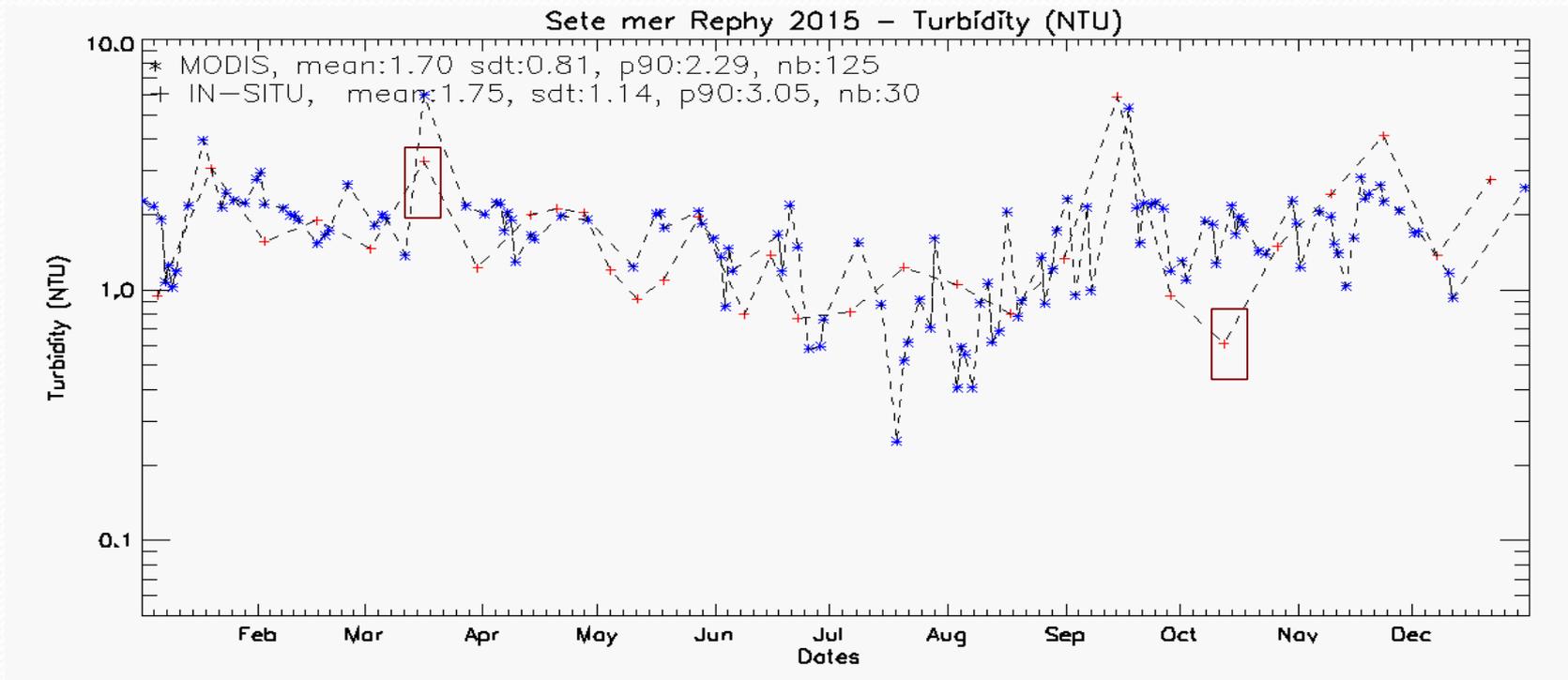
TCHLA



Surveillance hydrologique

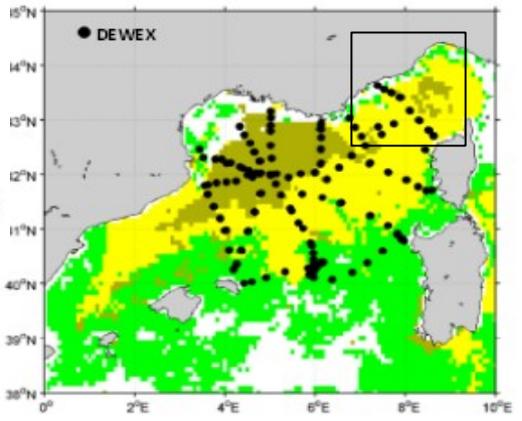
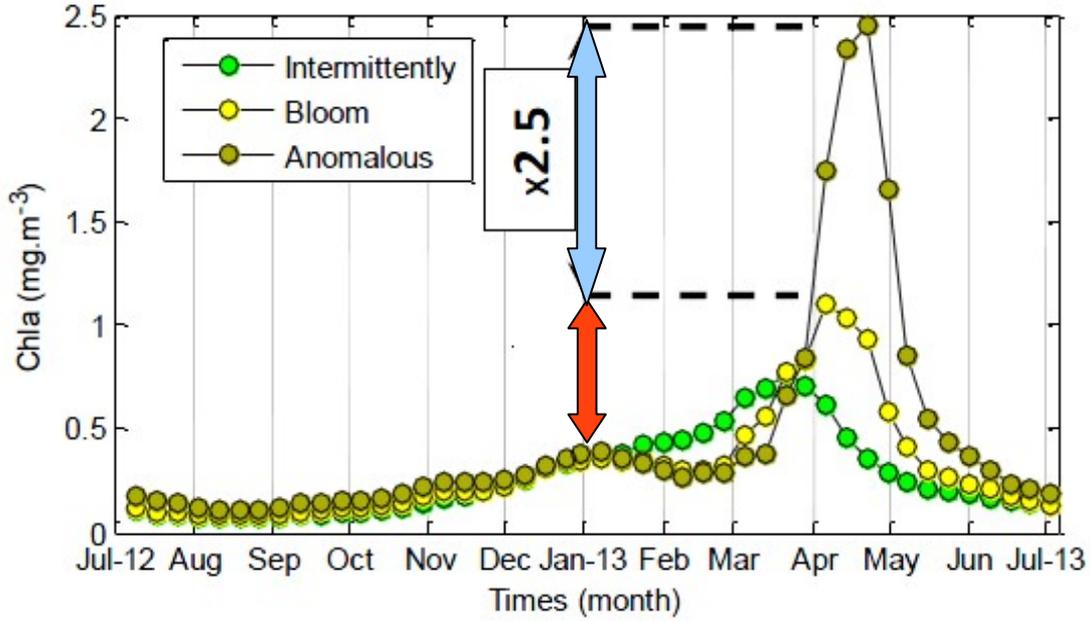
Qualification des résultats Point SOMLIT Sète-Mer

Turbidité



Qualification des résultats en zone DCSMM (TCHLA)

– Campagne DEWEX 2013

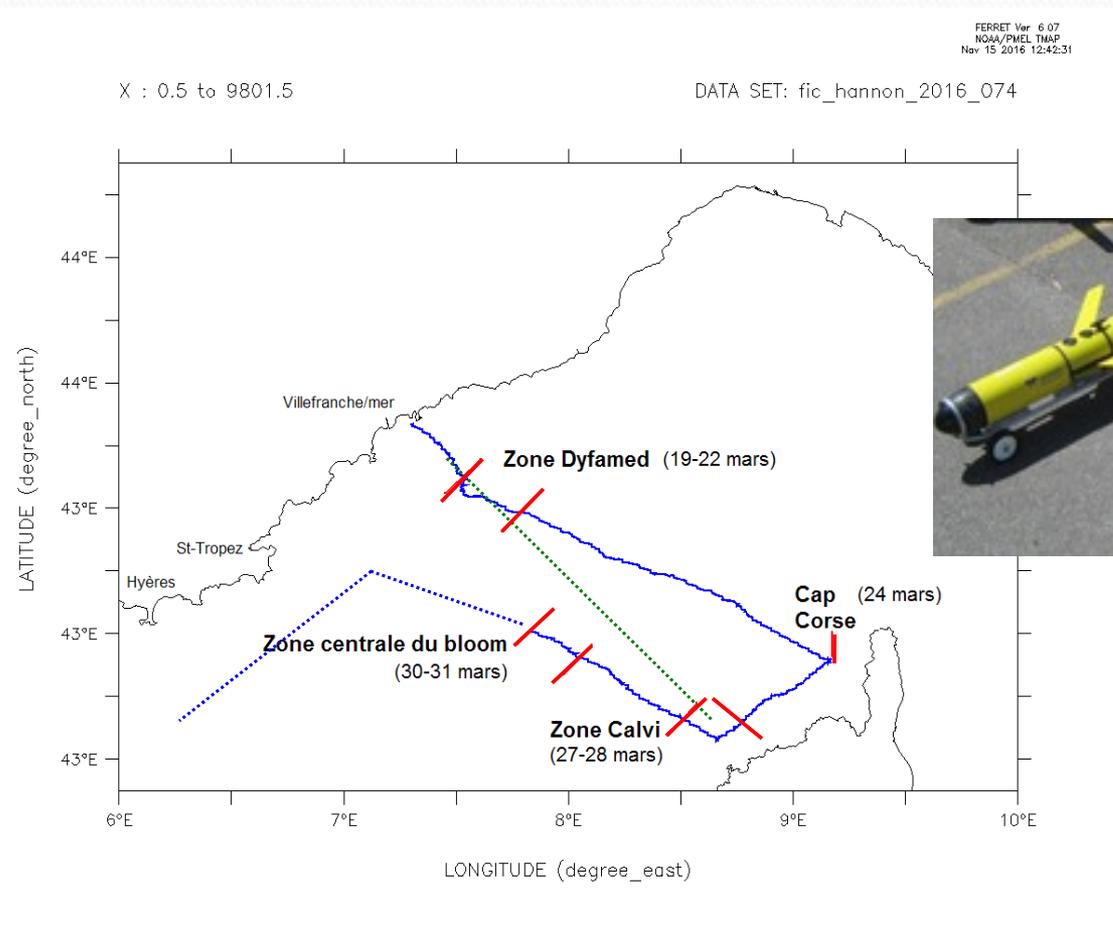


campagne DeWEX 2013.

Source : Nicolas Mayot, UPMC/LOV, GISCOOC 2015, phenology of Mediterranean Plankton.

Qualification des résultats en zone DCSMM (TCHLA)

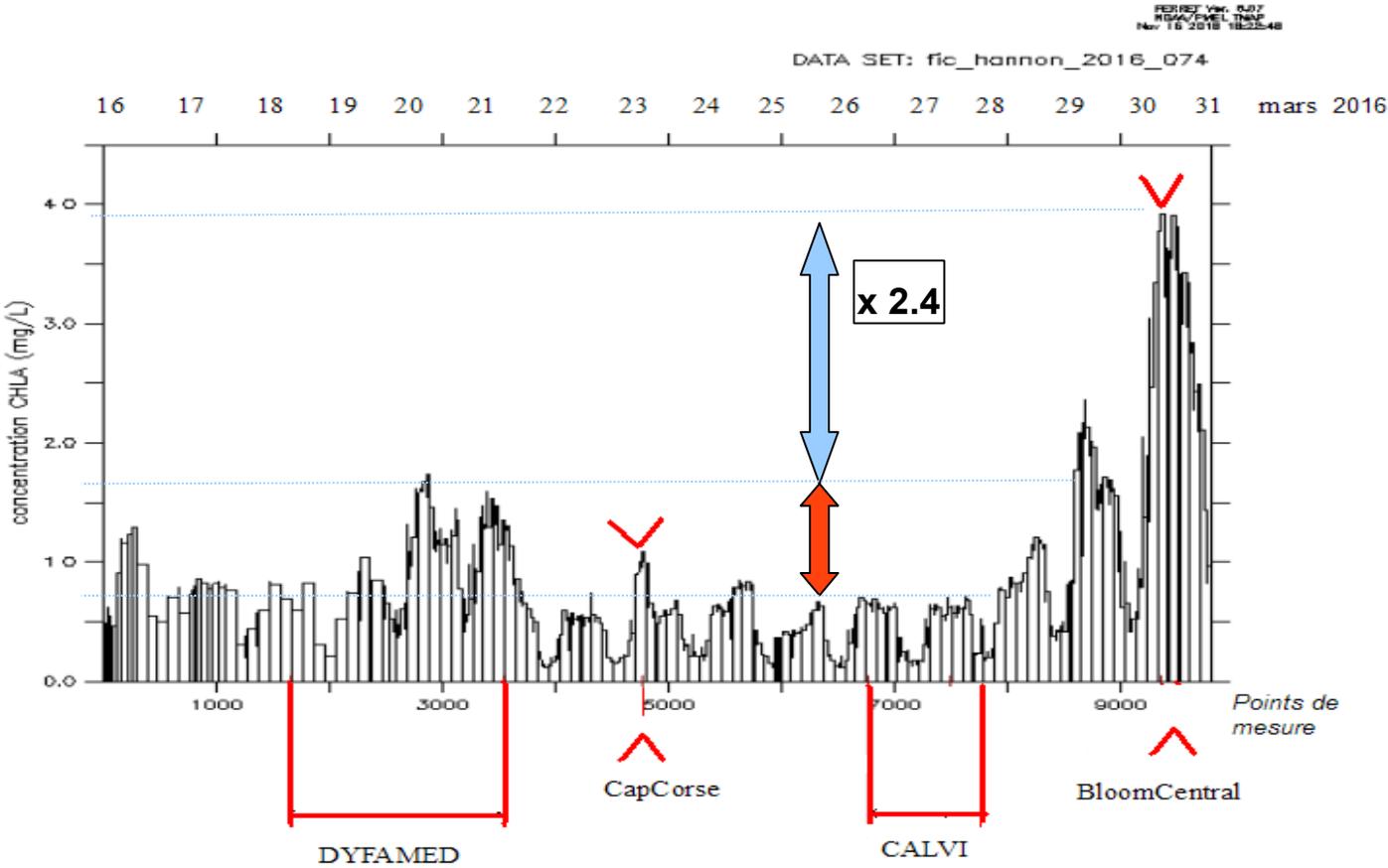
Campagne glider Hannon MEDSAT1 2016



Trajectoire du glider HANNON, campagne MEDSAT1 2016 : JL.Fuda DT-Insu, L.Coppola LOV, S.Coudray Ifremer

Qualification des résultats en zone DCSMM (TCHLA)

Campagne glider Hannon MEDSAT1 2016

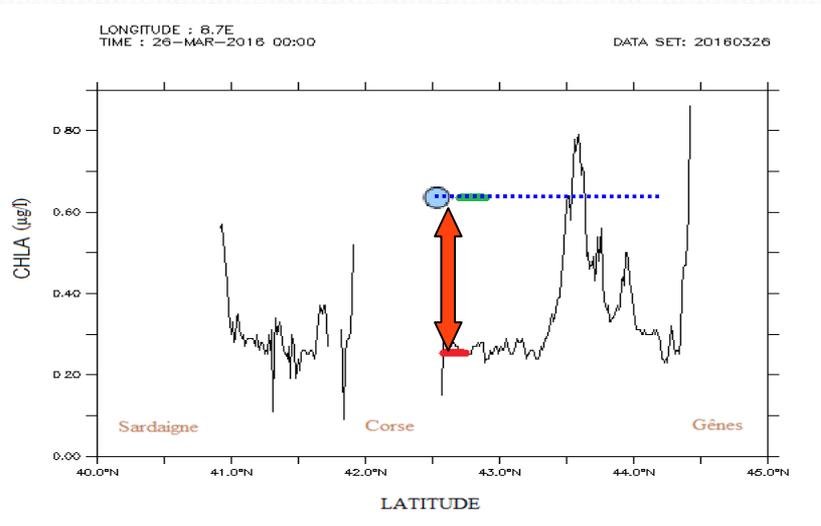


Concentrations de CHLA totales mesurées par le glider Hannon en surface (fluorimétrie)
campagne MEDSAT1 2016 : S.Coudray Ifremer, J.L.Fuda DT-Insu, L.Coppola LOV

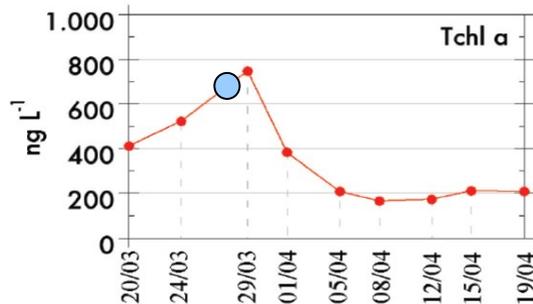
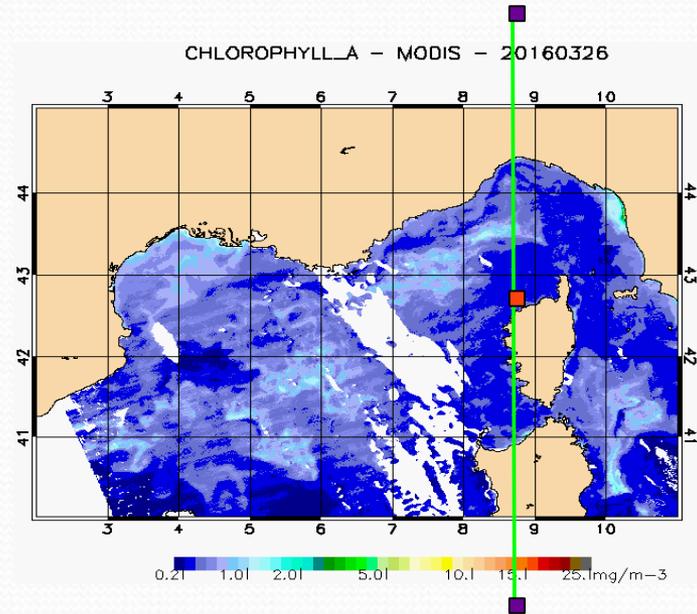


Qualification des résultats en zone DCSMM (TCHLA)

Mesure satellite MODIS / traitement OC5-Med sur Canyon de Calvi



Traitements Modis-OC5, F.Gohin & S.Coudray Ifremer, Ph. Bryere ACRI-HE



=> Le moyennage opéré par OC5-Med en zone côtière ne reflète par toujours la réalité terrain locale

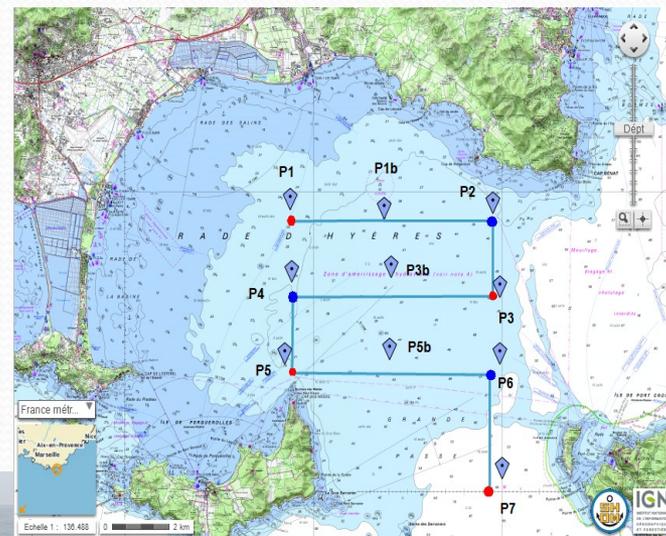
=> L'estimation des seuils de production en zone centrale est en revanche représentative (+10% ?)

Prélèvements au point Tête de Canyon Calvi – Mesure TCHLA par HPLC, A.Goffart Univ. de Liège



Qualification des résultats en zone DCE côtière (TCHLA)

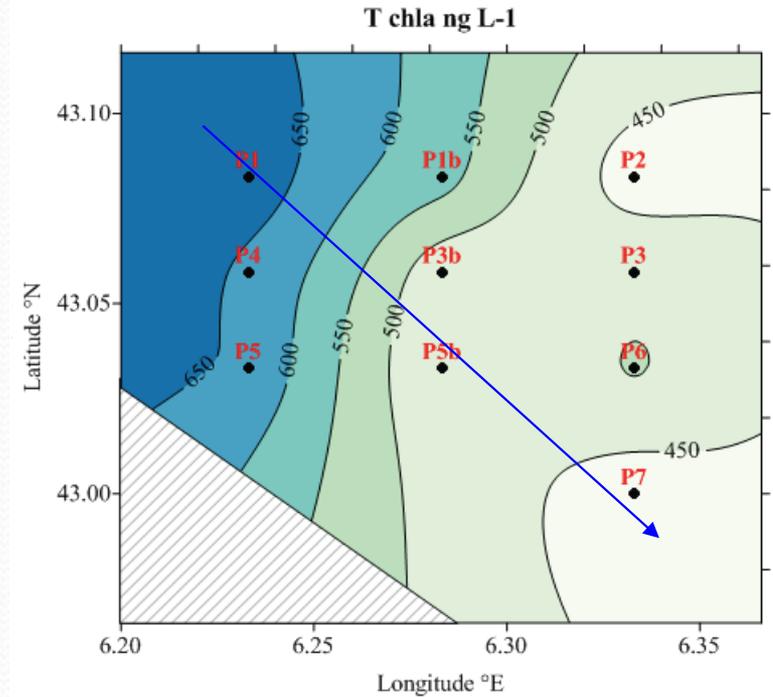
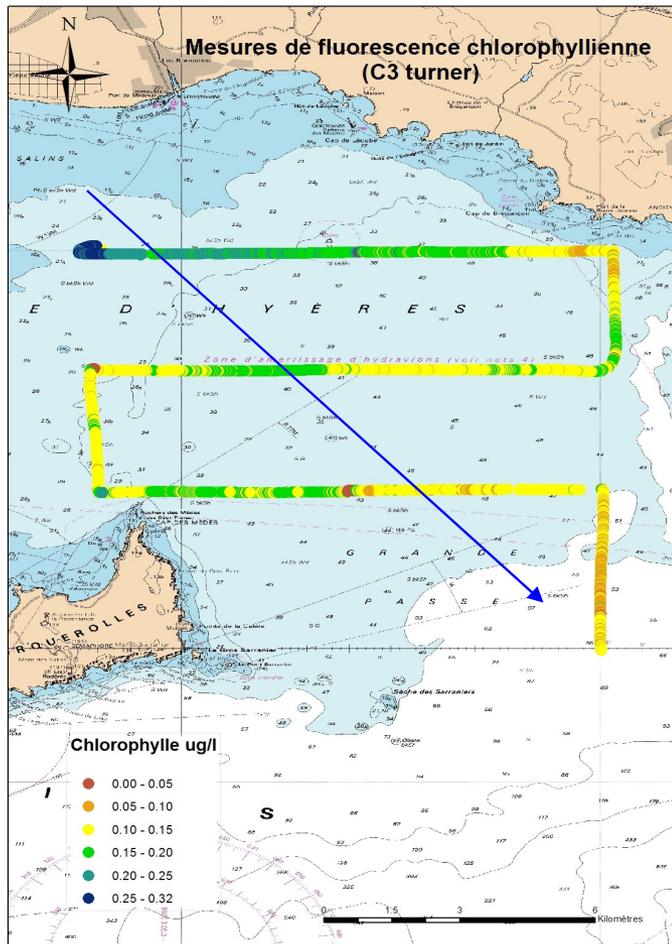
Campagne fluorimétrie tractée MEDSAT2



*Concentrations de CHLA totales mesurées par fluorimétrie tractée (C3-Turner) en surface
campagne MEDSAT2 2016 : S.Coudray, Ph.Geairon, JM.Chabiran - Ifremer, A.Goffart - Ulg*

Qualification des résultats en zone DCE côtière (TCHLA)

Campagne fluorimétrie tractée MEDSAT2



Concentrations de CHLA totales mesurées en Baie de Hyères

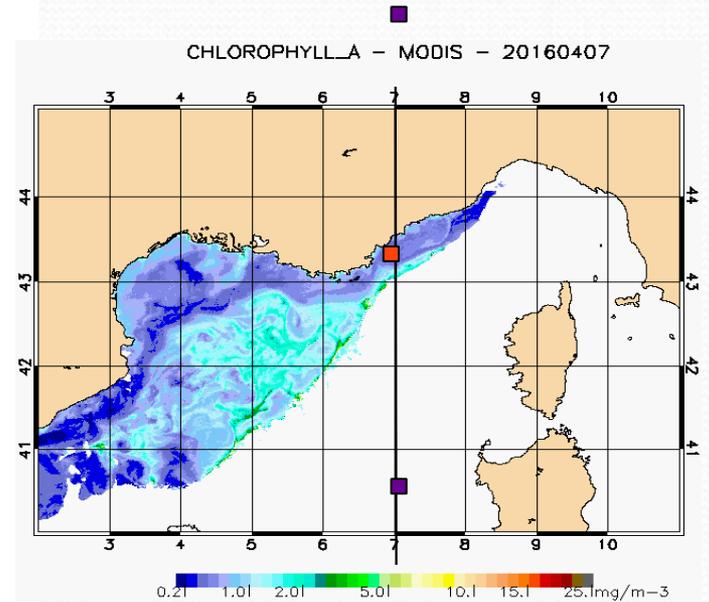
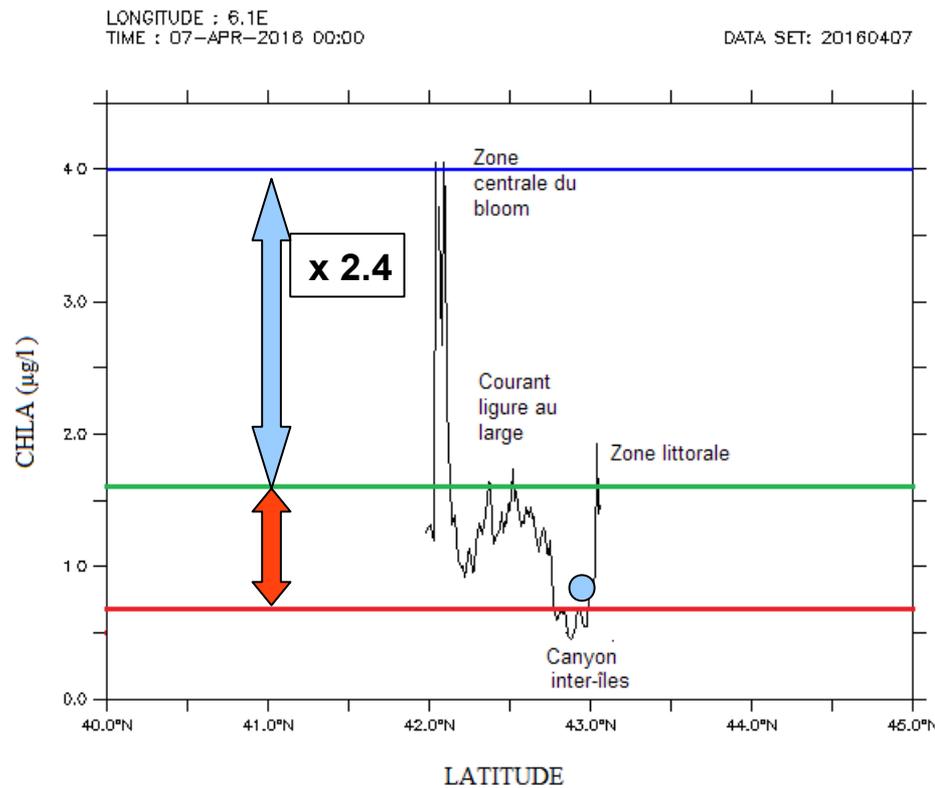
C3-Turner tracté en surface : de 0.32 à 0.15 ug/l

mesures HPLC sur 8 prélèvements : de 0.65 à 0.30 ug/l

*campagne2016 : S.Coudray, Ph.Geairon, JM.Chabiran - IFREMER ,
A.Goffart – Université de Liège*

Qualification des résultats en zone DCE côtière (TCHLA)

Mesure satellite MODIS / traitement OC5-Med / fluorimétrie tractée



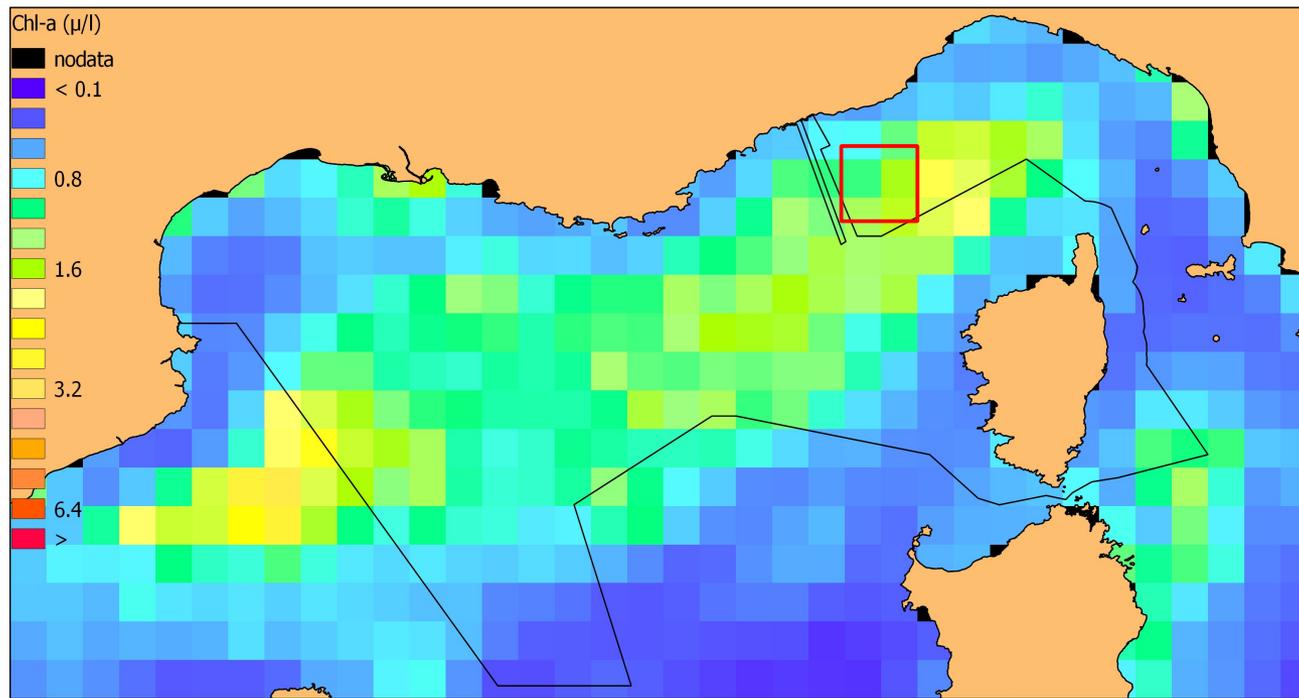
Traitements Modis-OC5, F.Gohin & S.Coudray Ifremer, Ph. Bryere ACRI-HE



Surveillance satellitaire de la CHLA totale

Développement d'un outil de cumul des concentrations :
DT, DX, DY variables

Moyenne de Chlorophylle-a ($\mu\text{g/l}$) pour le mois d'Avril 2010
Résolution $0.25^\circ \times 0.25^\circ$



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ

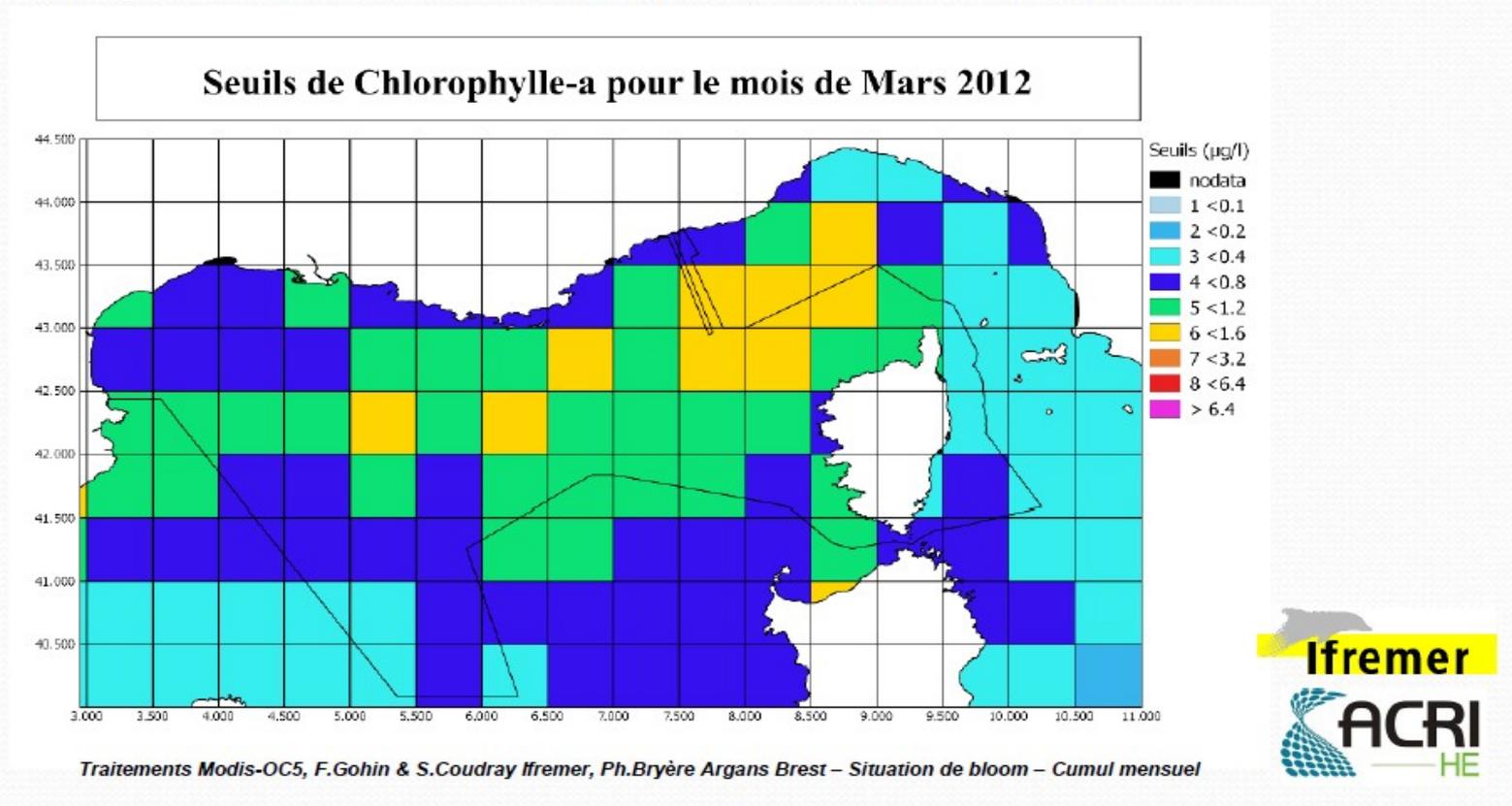
Établissement public du ministère de l'Environnement



Surveillance satellitaire de la CHLA totale

Application : ATLAS Mensuel 2010-2019

Intégration sur aires $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ en zone DCSMM



Surveillance hydrologique

Introduction

Indicateurs DCE / DCSMM / variabilité production primaire
Algorithmes OC5 et PHYSAT (estimation par satellite)

Qualification des résultats OC5 (CHLA + turbidité)

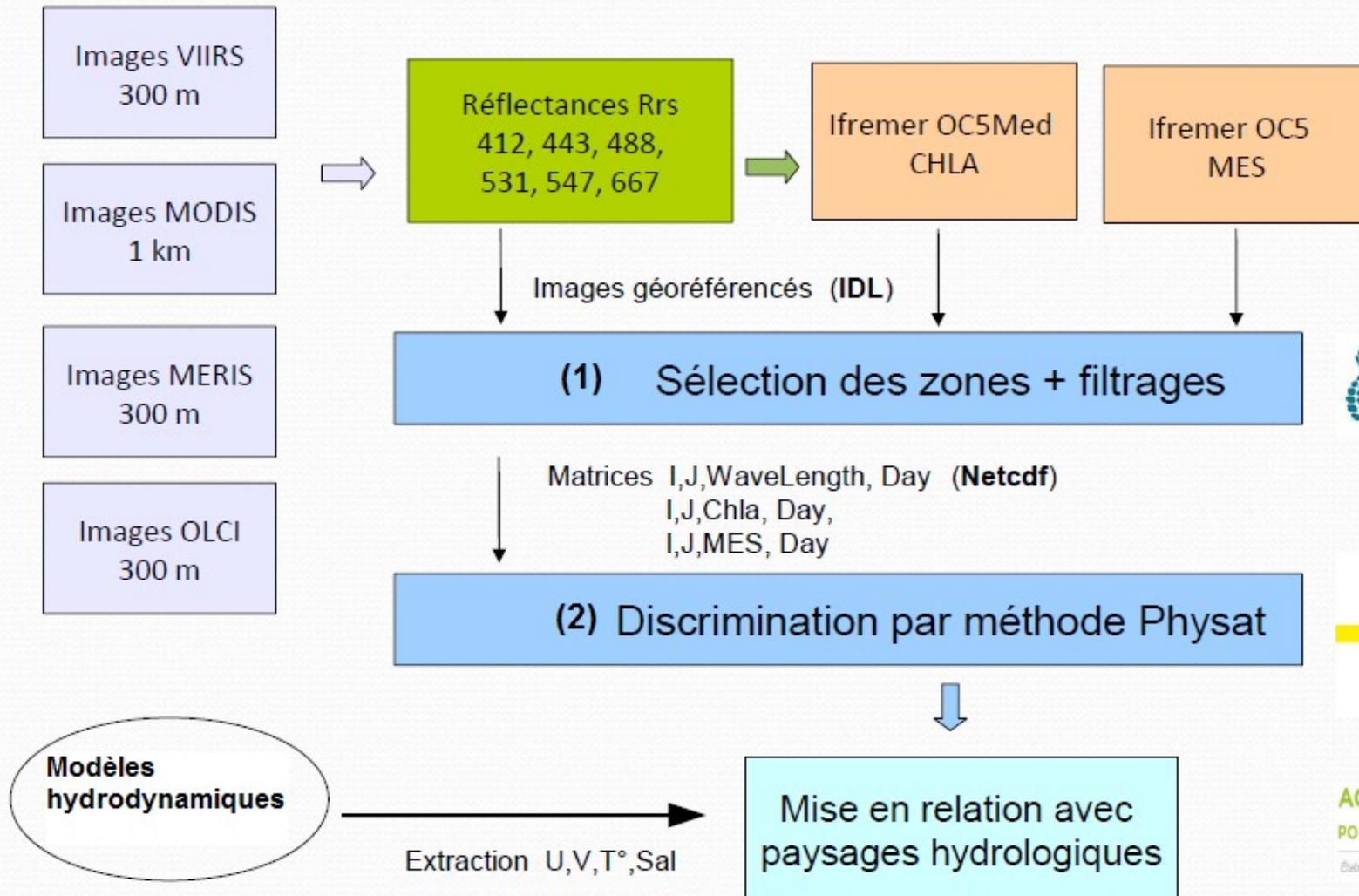
Sur points REPHY et SOMLIT
Au large : campagne glider MEDSAT1 / seuils de bloom
A la côte : campagne Fluorimétrie/HPLC MEDSAT2
Production d'un atlas mensuel 2010-2019

Travaux en cours sur la discrimination phytoplanctonique

Prototype OC5-PHYSAT
Calibration sur le point Canyon de Calvi

Perspectives 2019-2021

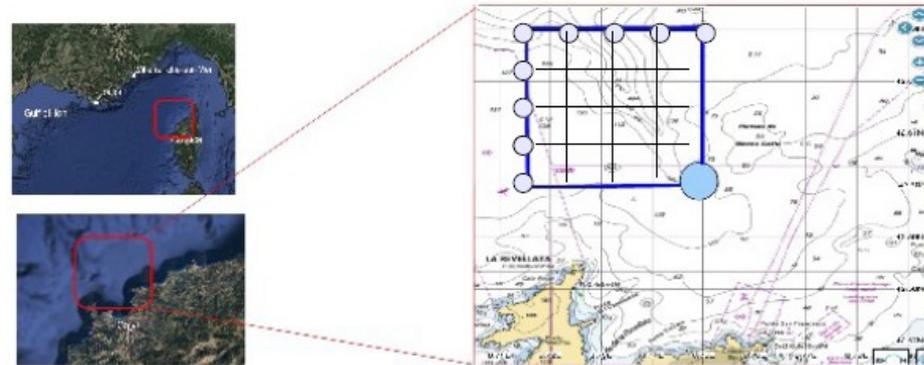
OC5-PHYSAT – Synoptique des traitements (prototype)



Discrimination des grands groupes Phytoplanctoniques

Chantier Canyon de Calvi

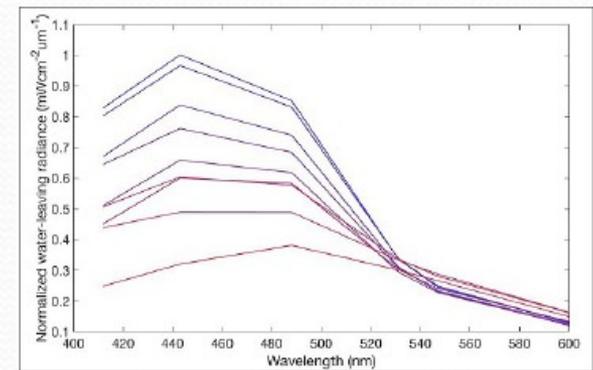
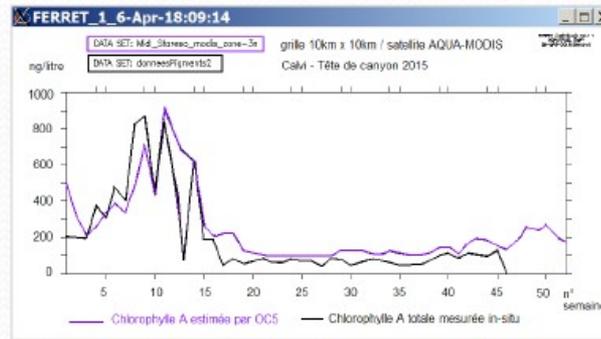
- eaux oligotrophes
- situations d'up-welling
- Grille décentrée 5Km x 5km



Images MODIS
1 km



Ifremer OC5Med
CHLA



Spectres moyens de CHla pour l'année 2015
par niveaux de concentration



Discrimination des grands groupes Phytoplanctoniques

Classification des spectres de réflectance auxquels on soustrait la contribution Chla totale moyenne

Pour l'année 2015 : 175 jours x 25 = 4375 échantillons

1 échantillon = pattern du groupe dominant sur 1 pixel d'image MODIS (résolution 1km)

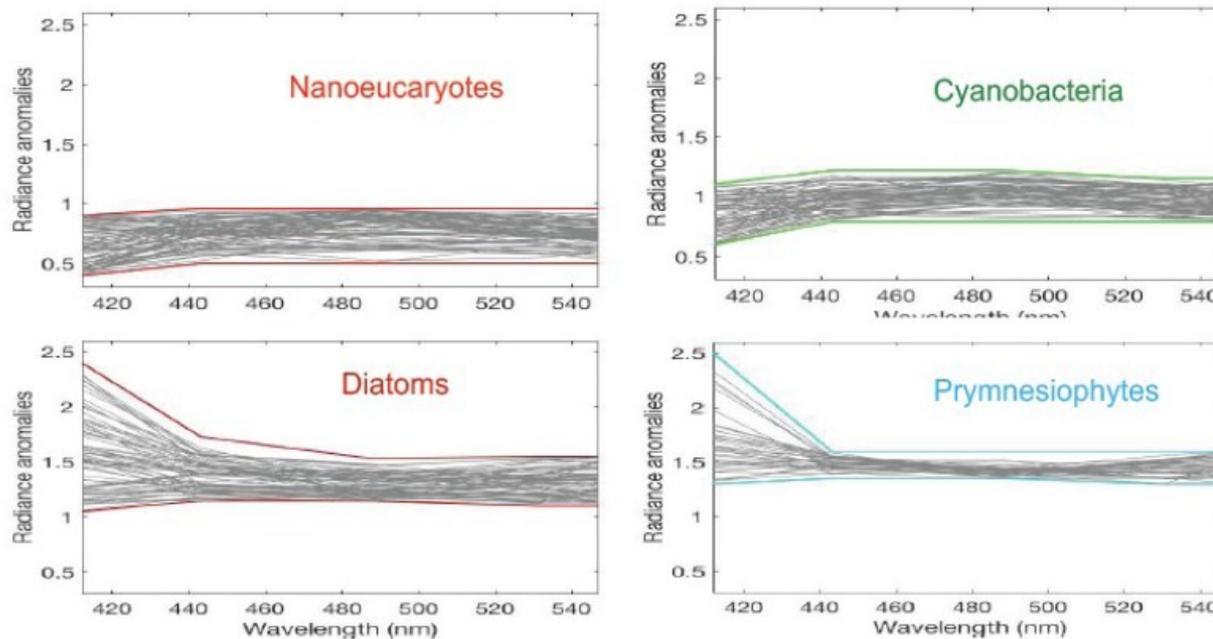


Fig.2. Min-Max intervals detected by MODIS-OC5 Physat for each dominant PFT on Calvi 5km x 5km grid for 2015



Discrimination des grands groupes Phytoplanctoniques

Validation des résultats par comparaison avec analyse pigmentaire par HPLC + CHEMTAX

1 prélèvement par semaine au site Canyon de Calvi (année 2015)

Moyennage des résultats OC5-Physat sur 1 semaine pour 25 points MODIS (1 groupe dominant par point)

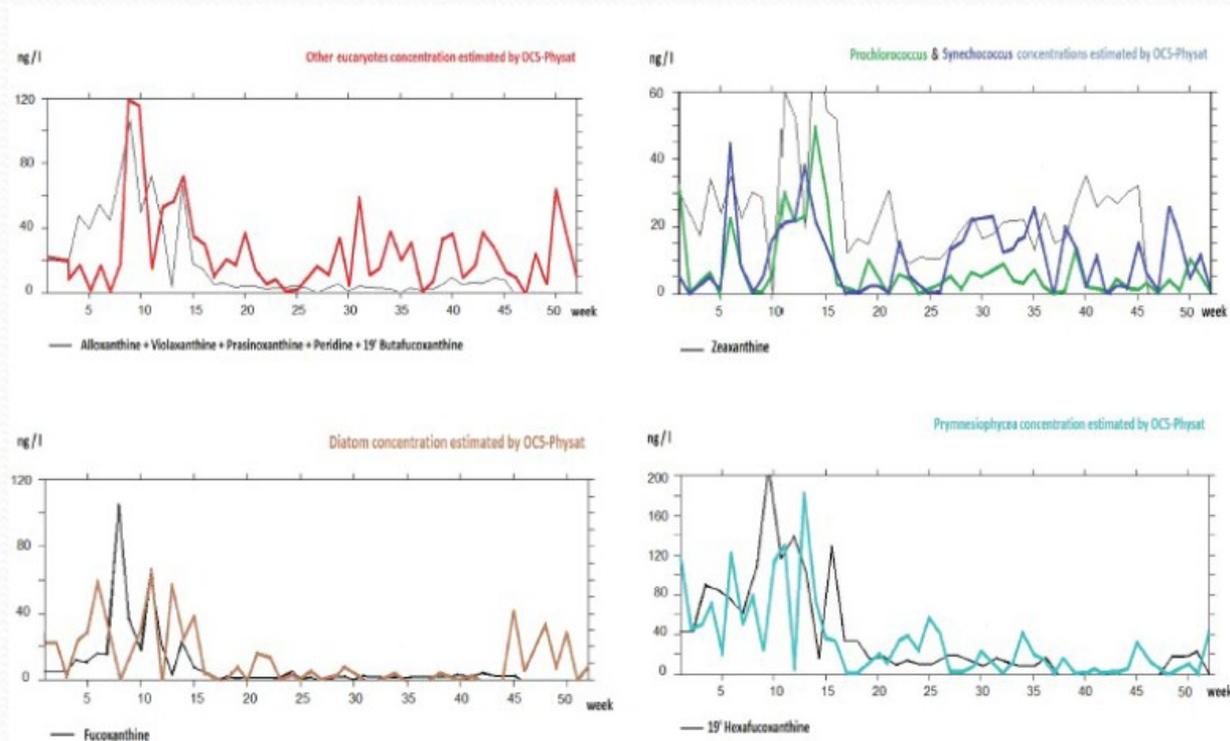


Fig.4. Dominant Phytoplankton Functional Types variability along one year (weekly step) and comparison with major corresponding phytopigment concentration

Traitements OC5-Physat, S.Coudray Ifremer, Analyses HPLC A.Goffart Université de Liège

Sommaire

Introduction

Indicateurs DCE / DCSMM / variabilité production primaire
Algorithmes OC5 et PHYSAT (estimation par satellite)

Qualification des résultats OC5 (CHLA + turbidité)

Sur points REPHY et SOMLIT
Au large : campagne glider MEDSAT1 / seuils de bloom
A la côte : campagne Fluorimétrie/HPLC MEDSAT2
Production d'un atlas mensuel 2010-2019

Travaux en cours sur la discrimination phytoplanctonique

Prototype OC5-PHYSAT
Calibration sur le point Canyon de Calvi

Perspectives 2019-2021

Perspectives 2019-2021

- **Chantiers pour validation des algorithmes OC5+PHYSAT par « compartiments » sur données Sentinel3**
 - **Zone oligotrophe à up-wellings (Canyon Calvi)**
 - **Zone oligotrophe sous influence LIW (Dyfamed)**
 - **Zone côtière à MES faible et variable sous influence BV (Baie de Hyères)**
 - **Zones côtières à MES moyenne + ou - constante (Sète + Atlantique)**

=> Utilisation de données glider historique CHLA sur zone DCSMM

=> Utilisation de données SOMLIT + HPLC locales sur littoral DCE
- **Transfert du prototype OC5-Physat vers AFB / Argans**

Extension du projet TELECHLOR en cours (outils AFB)