

***Température et concentration en
Chlorophylle journalière et moyenne
sur le plateau continental***

***F. Gohin
DYNECO/PELAGOS
Brest***

Données satellites et in situ utilisées pour la surveillance de l'environnement côtier à l'Ifremer Brest

1. Capteurs de la couleur de l'eau : SeaWiFS 1998-, MODIS 2002-, MERIS 2002-



Chlorophylle, MES minérales et turbidité déduites de la radiance marine après application d'algorithmes adaptés au côtier

2. Capteurs infra-rouges et μ -ondes : TSM de l'AVHRR/Patfinder 1986-2006, AATSR, SEVIRI, ...

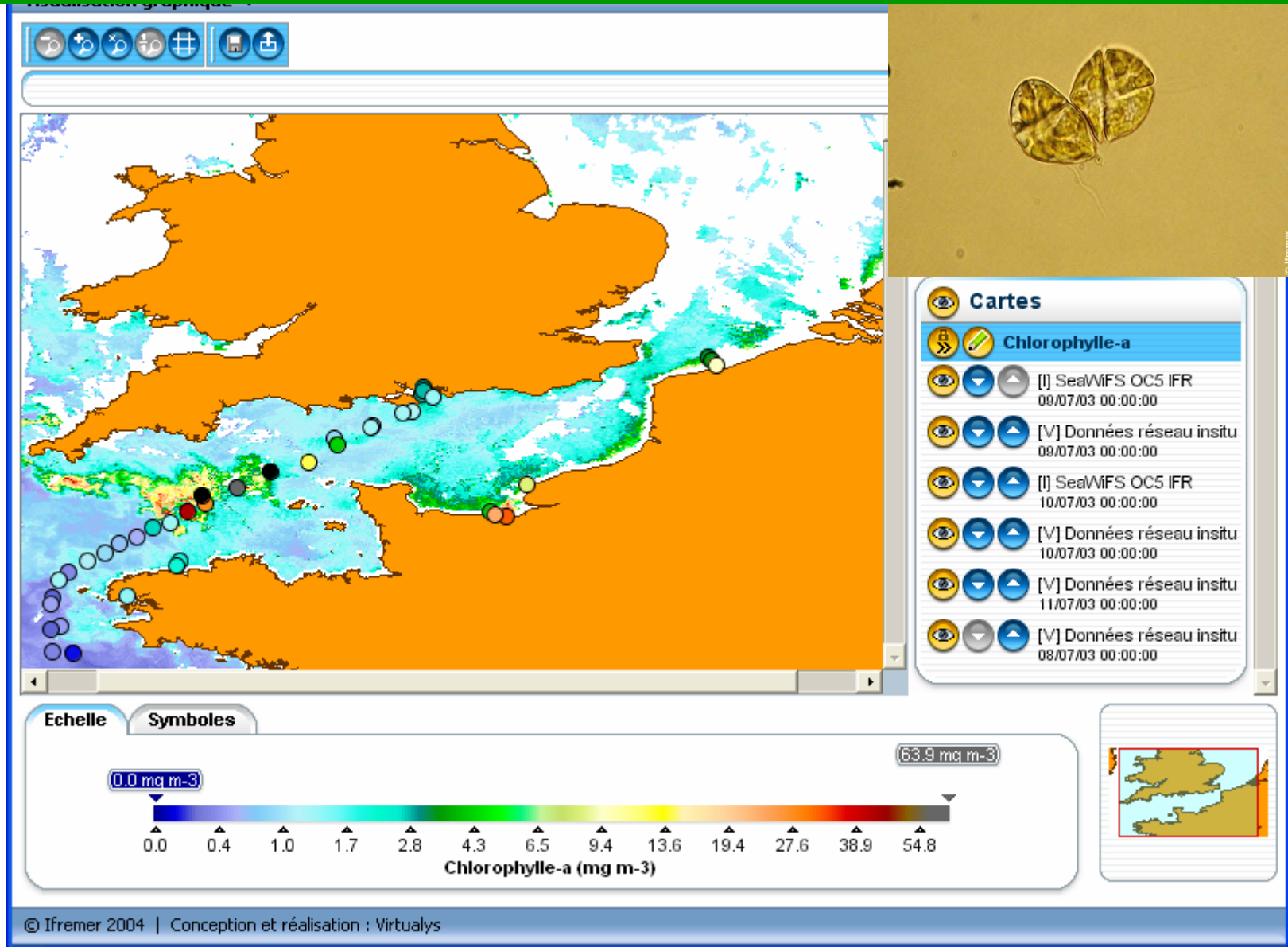
3. Données in situ

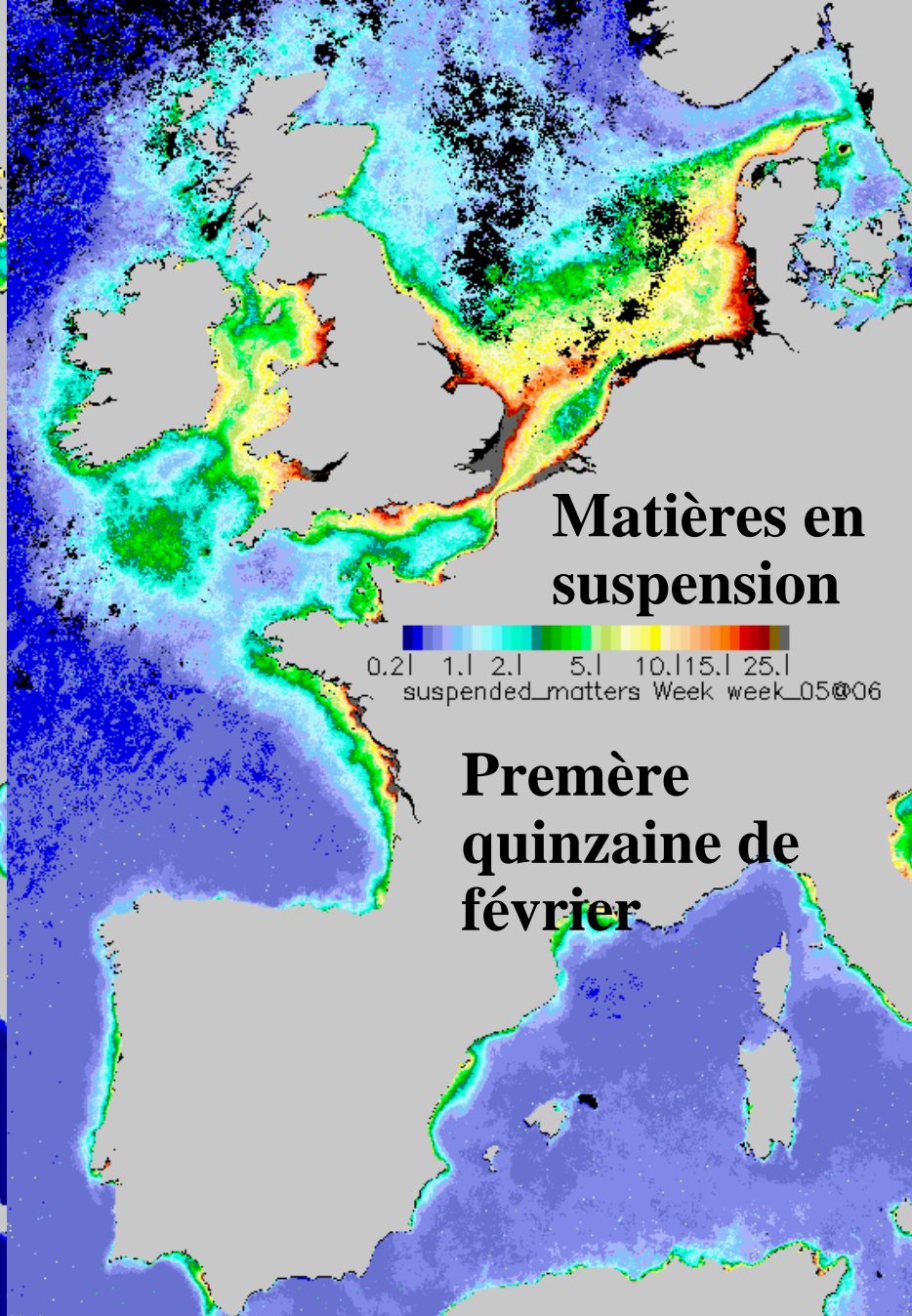
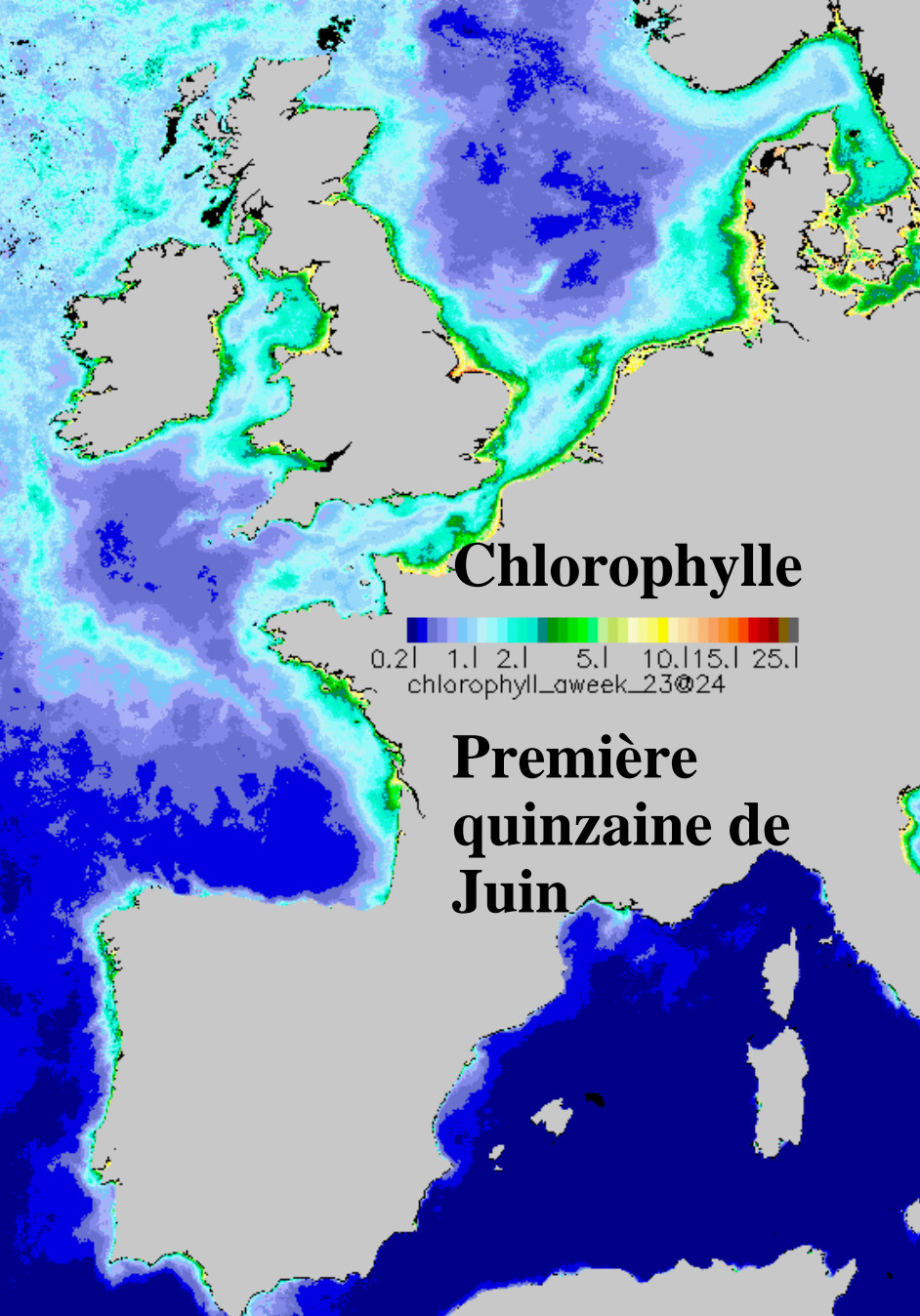
Chlorophylle, turbidité, TSM, REPHY (Ifremer) et Somlit (CNRS)
Temps différé

Le système ROSLIT de stations côtières: les bouées MAREL

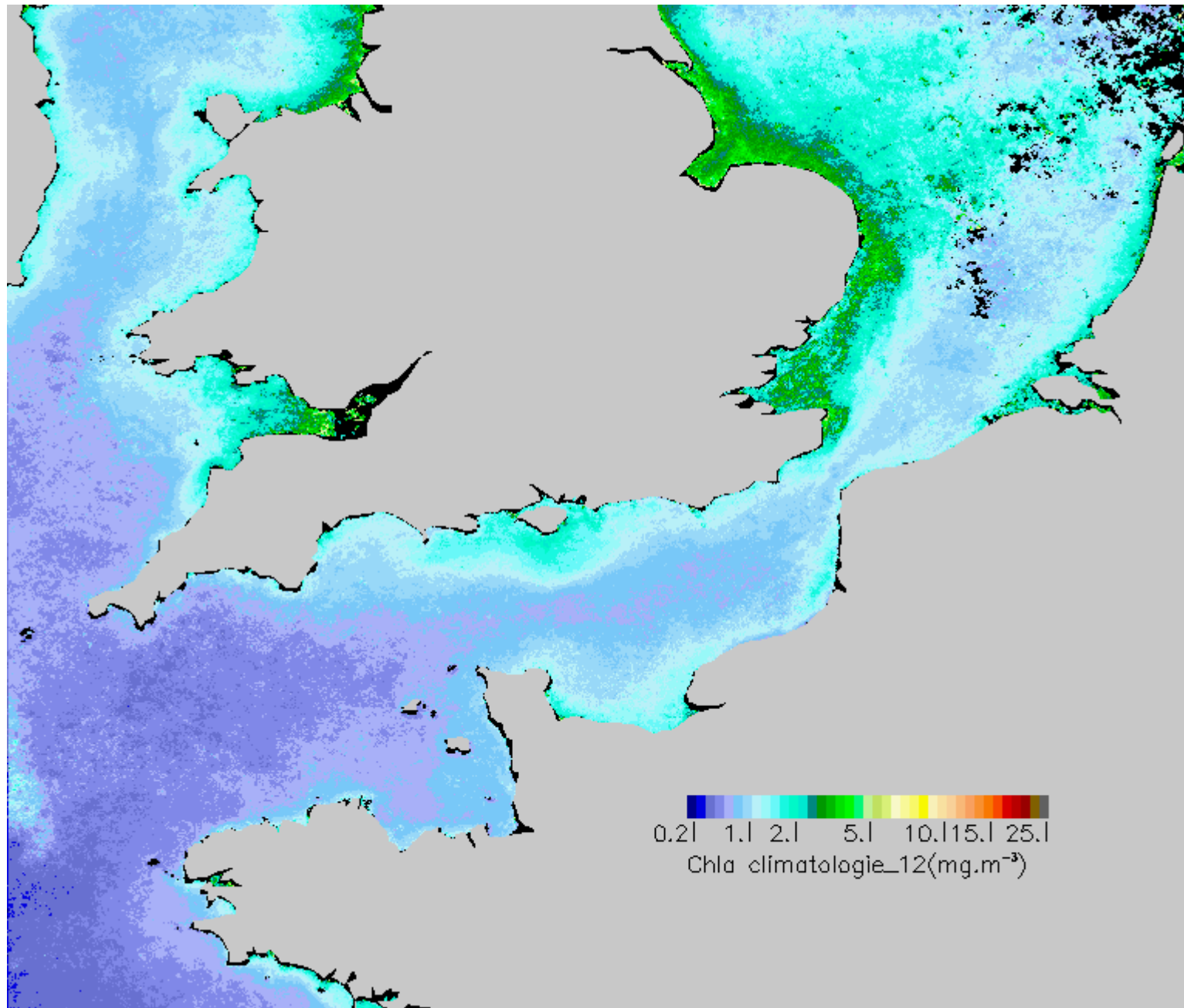


Ferries et campagnes sont aussi utiles mais faible échantillonnage

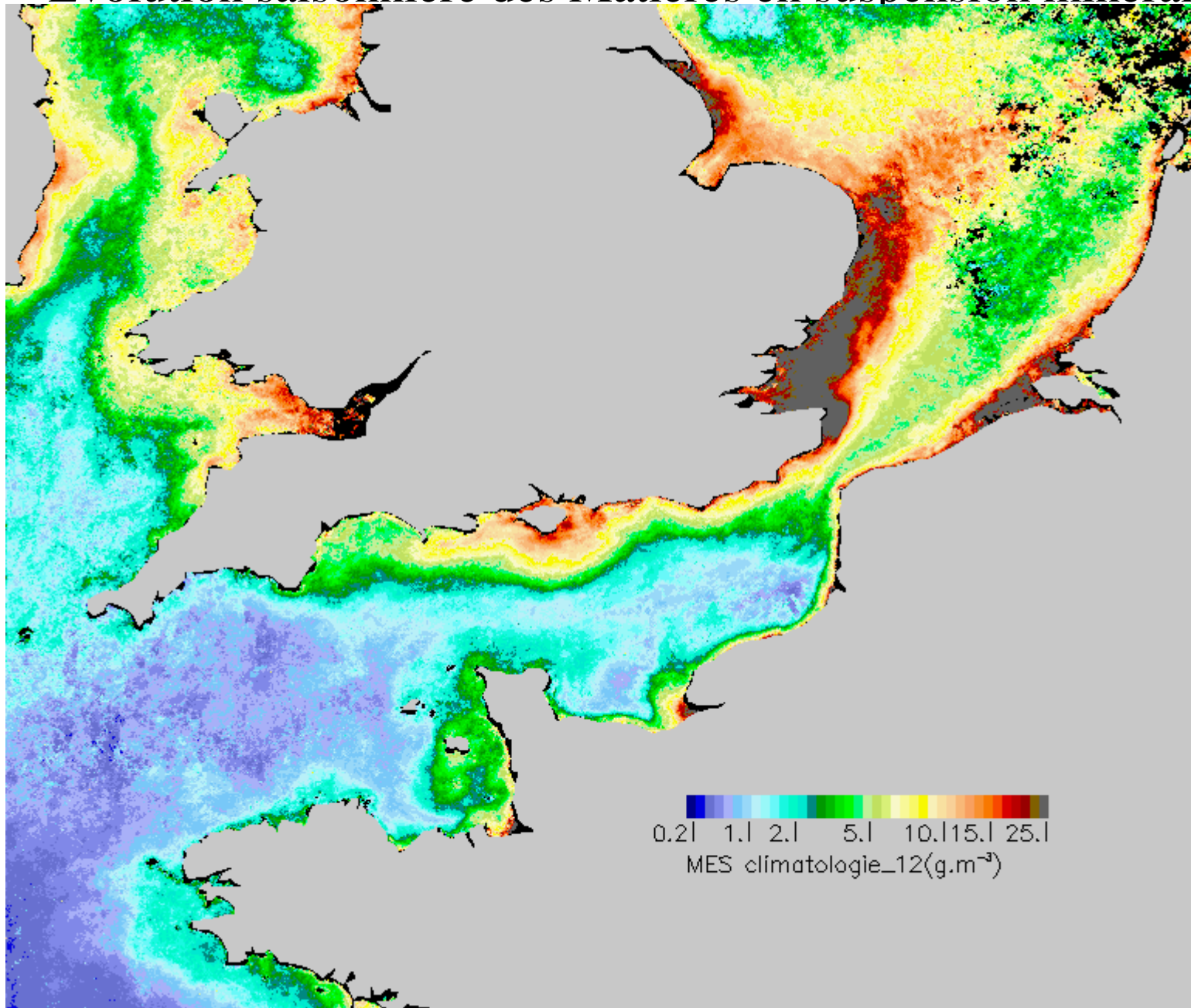




Evolution saisonnière de la chlorophylle (SeaWiFS+MODIS 1998-2007)



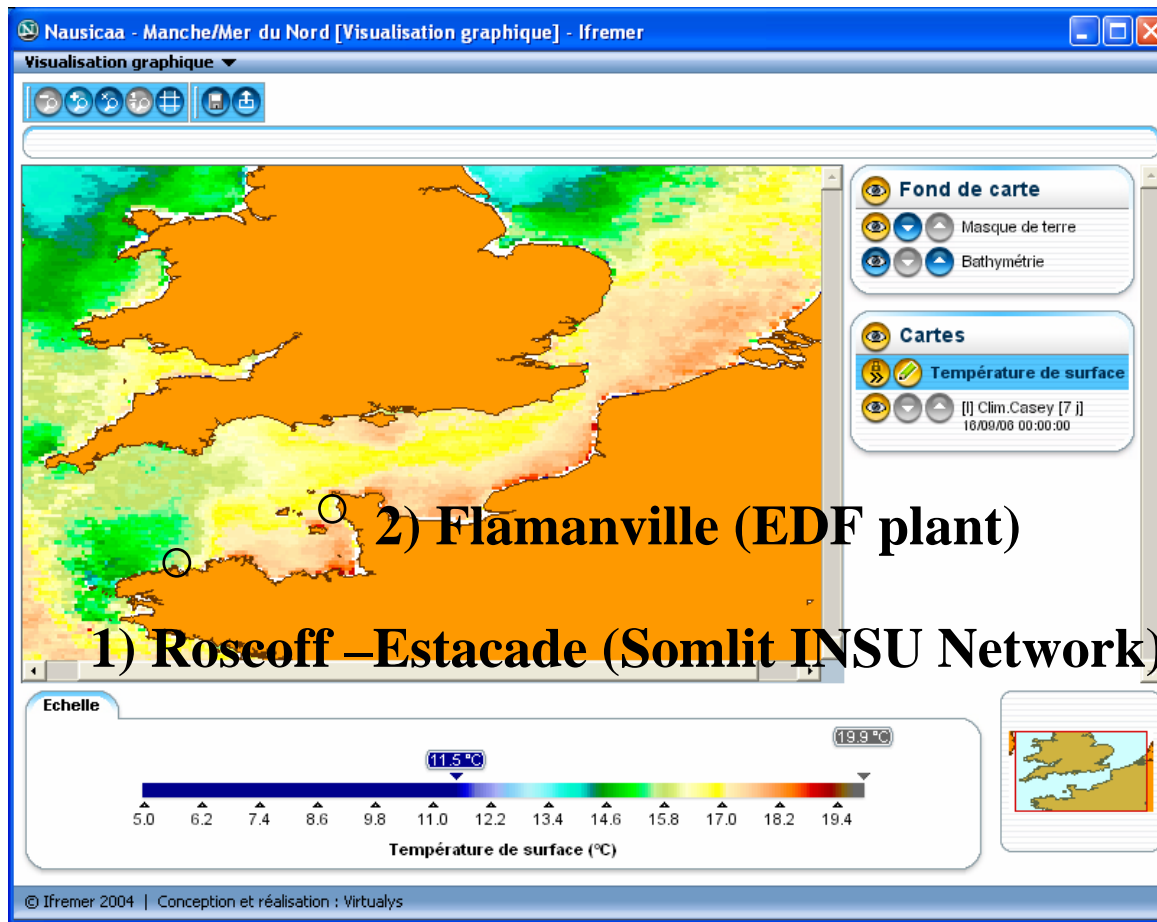
Evolution saisonnière des Matières en suspension minérales



Température de surface de la Mer

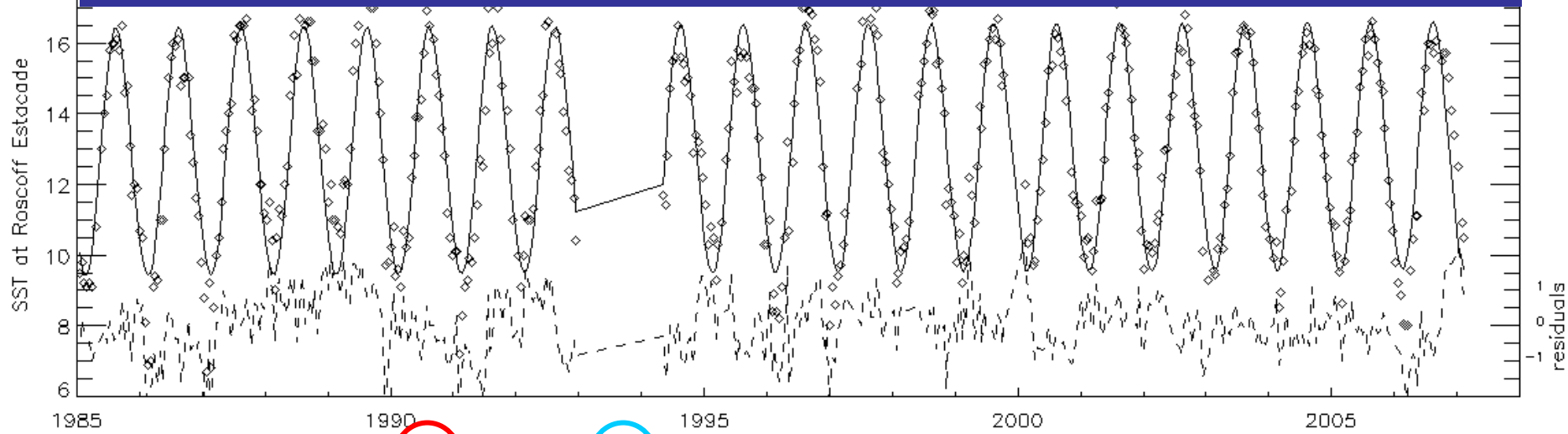
L'atlas de la période 1986-2006

Modèle de la variabilité in situ et satellite de la TSM



Etude réalisée dans le cadre du projet ECOOP

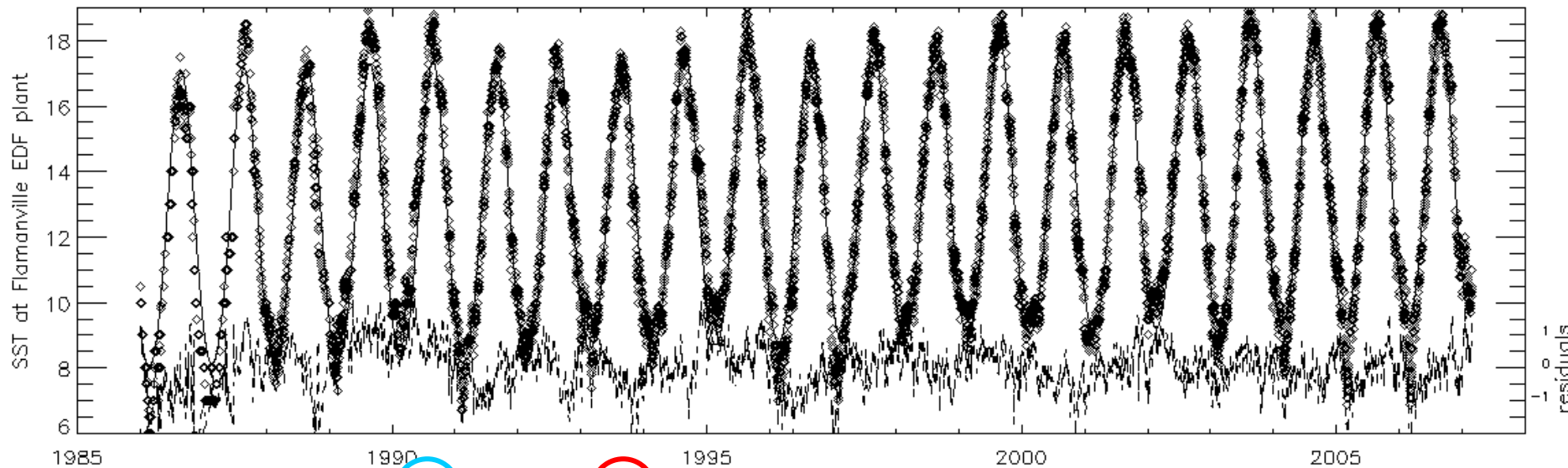
89% de la variance de la TSM est expliquée par le modèle



ROSCOFF

$$SST(t) = 12.86 + 0.000019 * t - 3.50 * \cos(2 * \pi / 365.25 * (t - 46.0)) + 0.117 * \cos(2 * \pi / 182.625 * (t - 20.2))$$

$$SST(t) = P0 + P1 * t - P2 * \cos[2\pi/365(t-P3)] - P4 * \cos[2\pi/182.5(t-P5)]$$



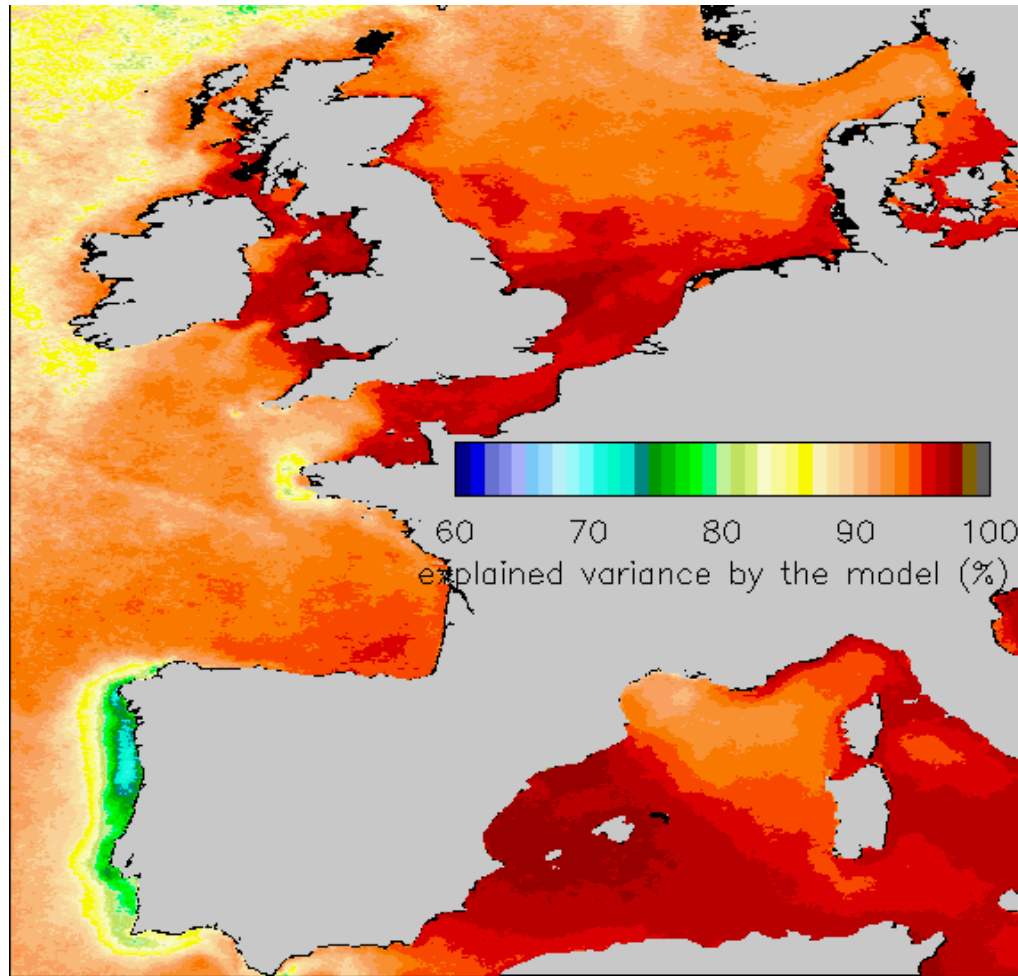
FLAMANVILLE

$$SST(t) = 12.08 + 0.000200 * t - 4.49 * \cos(2 * \pi / 365.25 * (t - 52.6)) - 0.38 * \cos(2 * \pi / 182.625 * (t + 34.69))$$

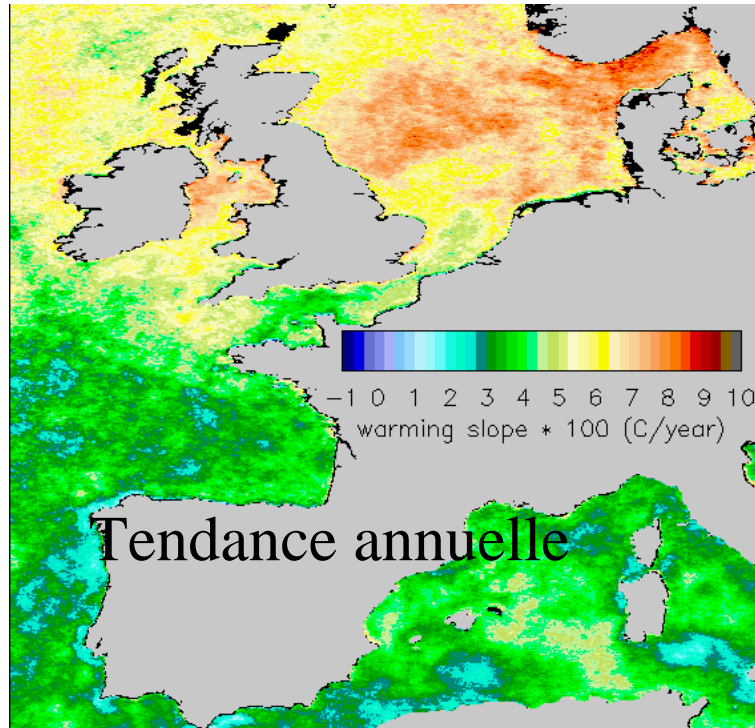
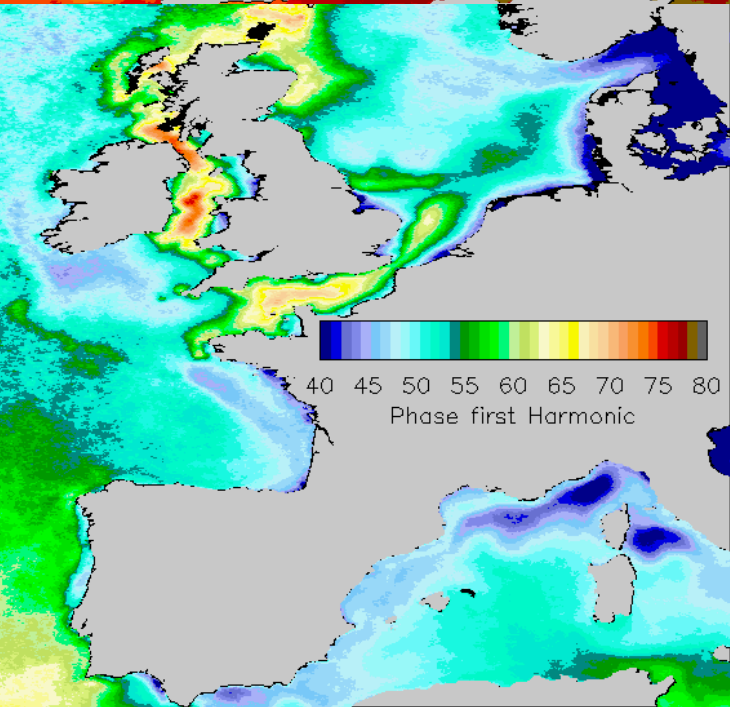
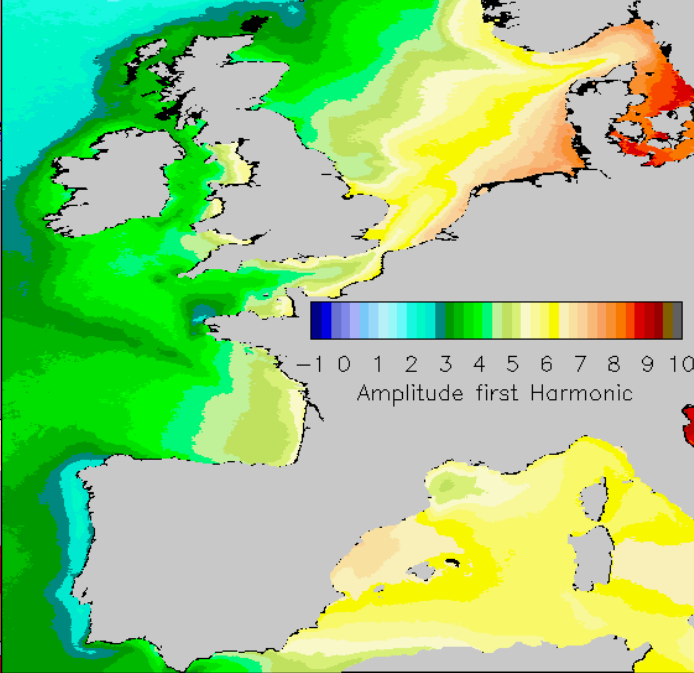
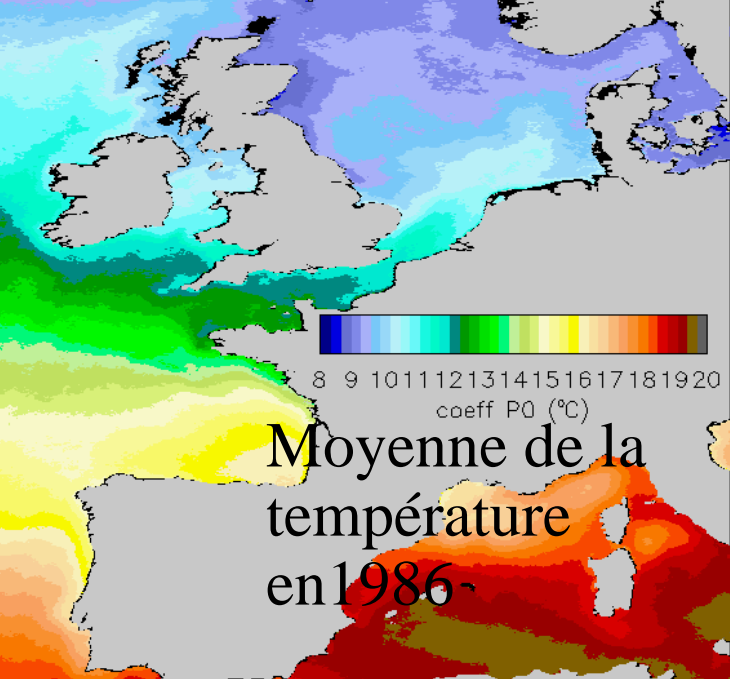
Valor-IG'09 15 octobre 2009

95 % de la variance expliquée

Applications aux images AVHRR/Pathfinder de 1986 à 2006



% de la variance expliquée par le modèle



Les images individuelles réinterpolées sous les nuages

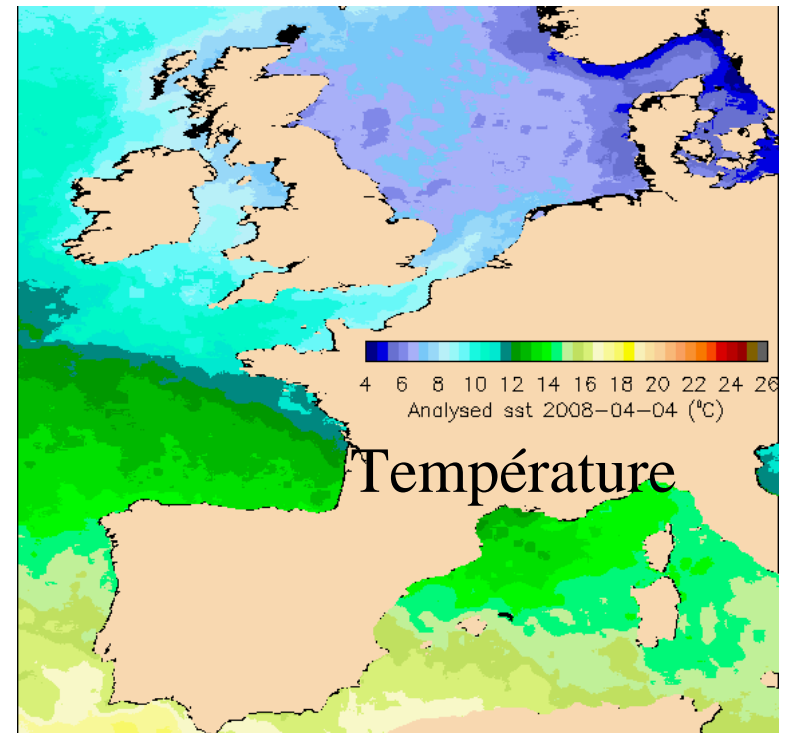
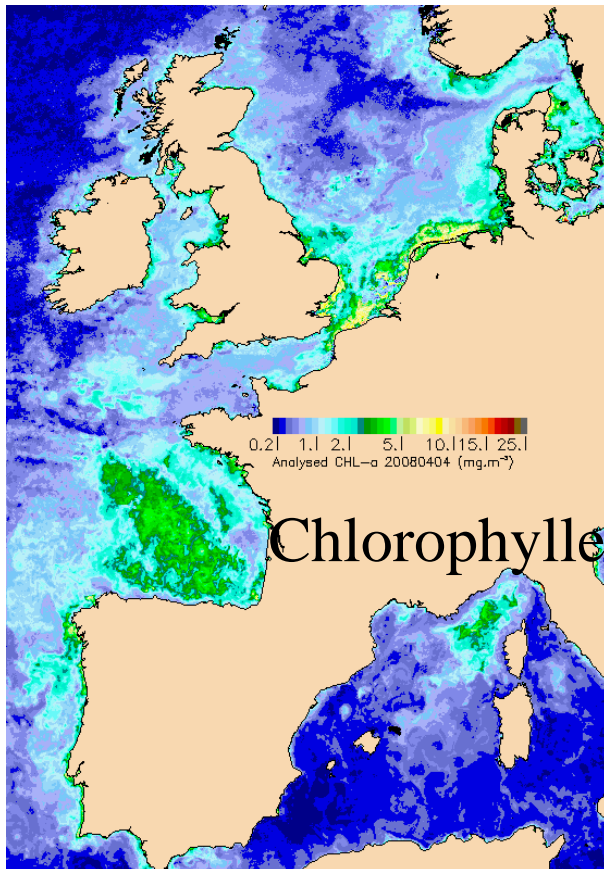
dites L4 (synthèse multi-temporelle et multi-capteurs)

Exemple du 4 avril 2008

Disponibles au format NetCDF sous :
<ftp.ifremer.fr/ifremer/cersat/products/gridded/>

[ocean-color/atlantic/EUR-L4-CHL-ATL-v01/2008/095](ftp.ifremer.fr/ifremer/cersat/products/gridded/ocean-color/atlantic/EUR-L4-CHL-ATL-v01/2008/095)

Produit MyOcean/GMES zone IBI-ROOS



Un nouveau produit prometteur :

Le percentile 90 de la chlorophylle sur les masses d'eau DCE

Nécessite une confrontation des estimations des images à celle des mesures in situ des stations REPHY sur chacune des masses d'eau de façon à assurer une compatibilité totale dans les classifications.

A terme une seule qualification est attendue

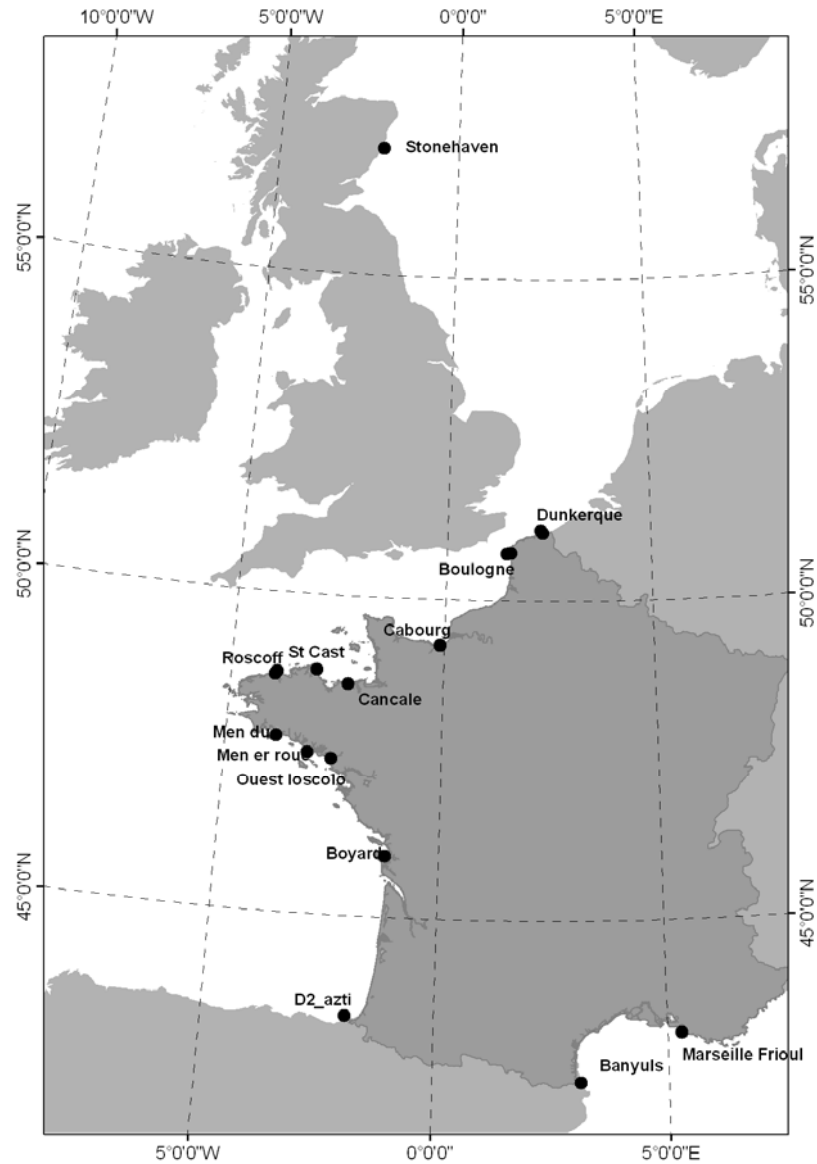
L'application DCE : Le percentile 90 de la chlorophylle

		percentile 90 chlorophyll ($\mu\text{g/l}$)				
		High	Good	Moderate	Poor	Bad
North Sea	Mar-Oct	0 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 40	> 40
Channel & Atlantic	Mar-Oct	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40
West Mediterranean	Jan-Dec	0 - 2	2 - 4	4 - 8	8 - 16	> 16
East Mediterranean + Corsica	Jan-Dec	0 - 1	1 - 2	2 - 4	4 - 8	> 8
Mediterranean lagoons	Jun-Aug	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	> 40

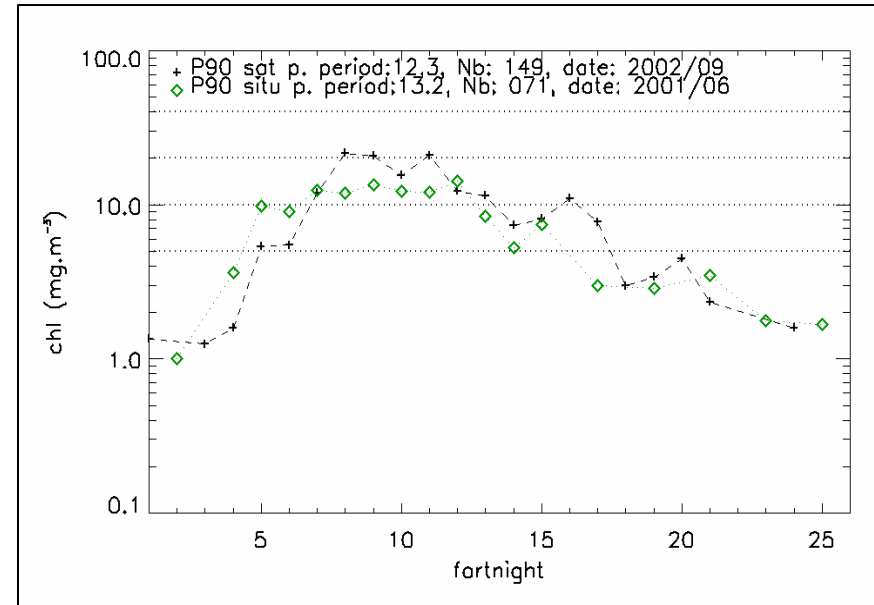
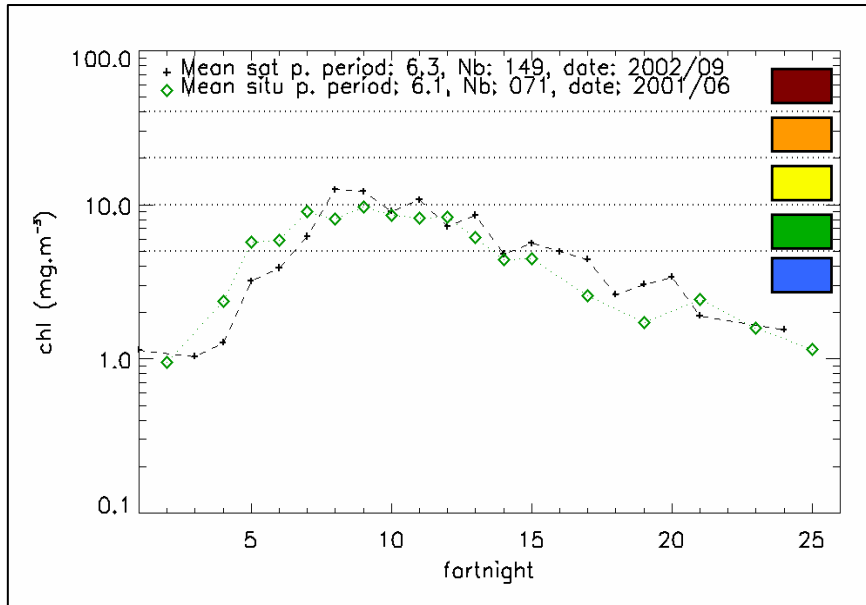
Niveaux-seuils proposés en 2008

Une étude réalisée dans le projet MarCoast

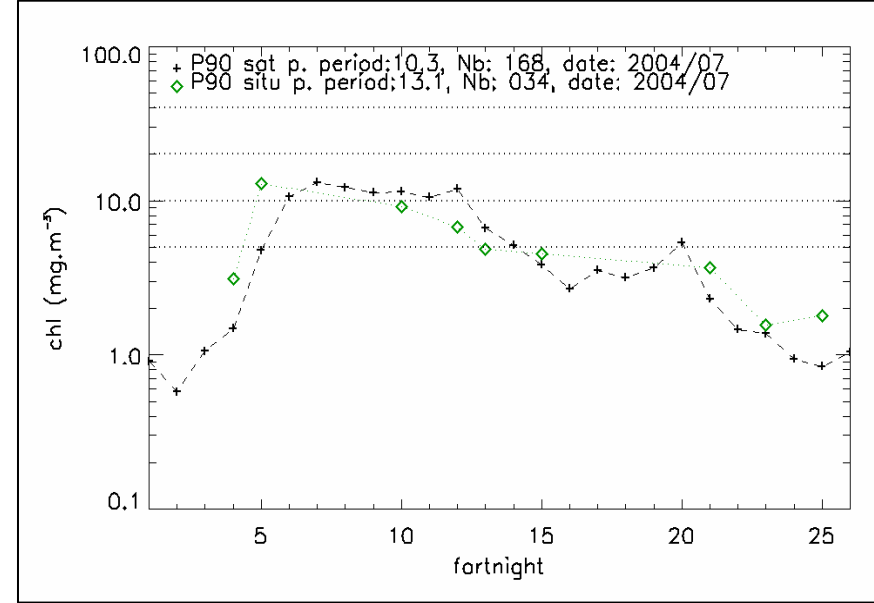
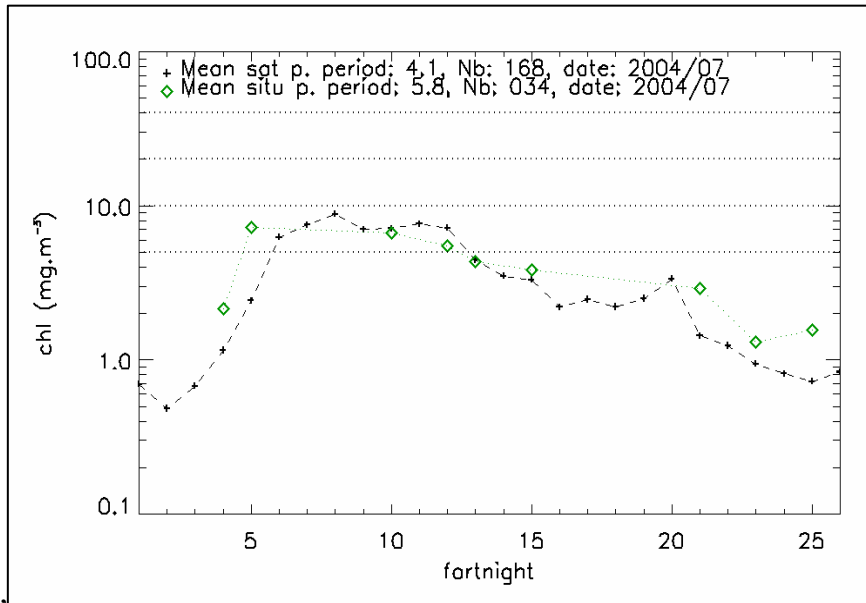
Comparaison à des stations Stations Sélectionnées



Validation: Chl-a moyenne par quinzaine

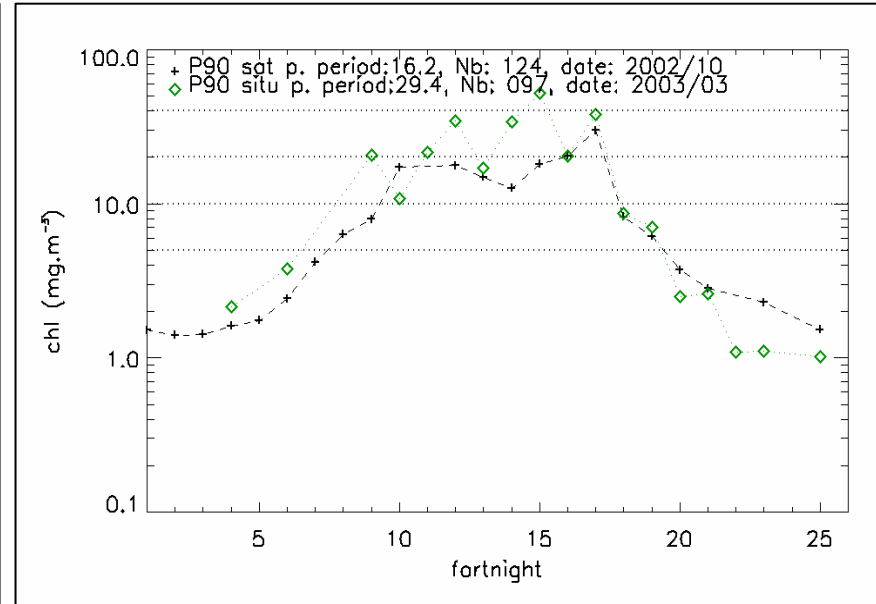
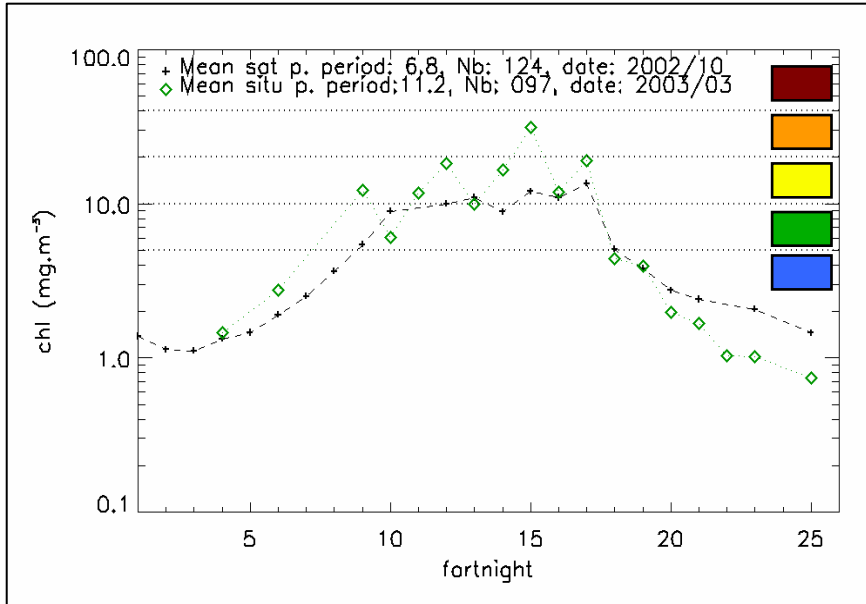


Boulogne point 2, SeaWIFS OC5 vs In situ 1999-2004

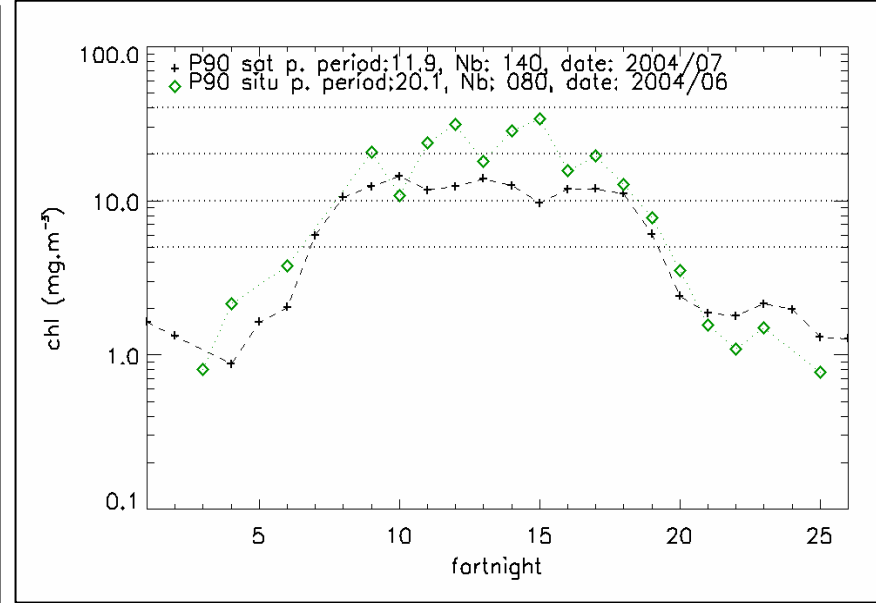
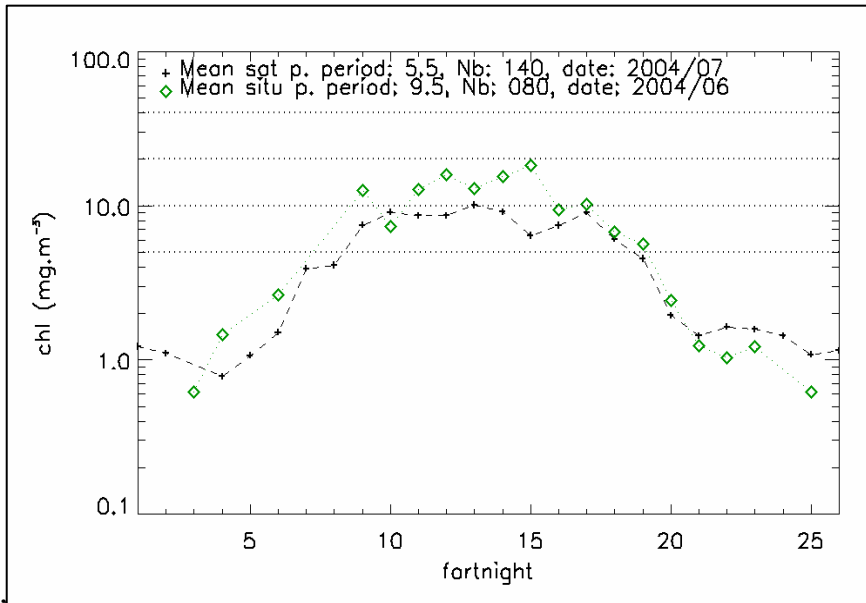


Boulogne point 2, MODIS OC5 vs In situ 2003-2005

Validation: Chl-a moyenne par quinzaine



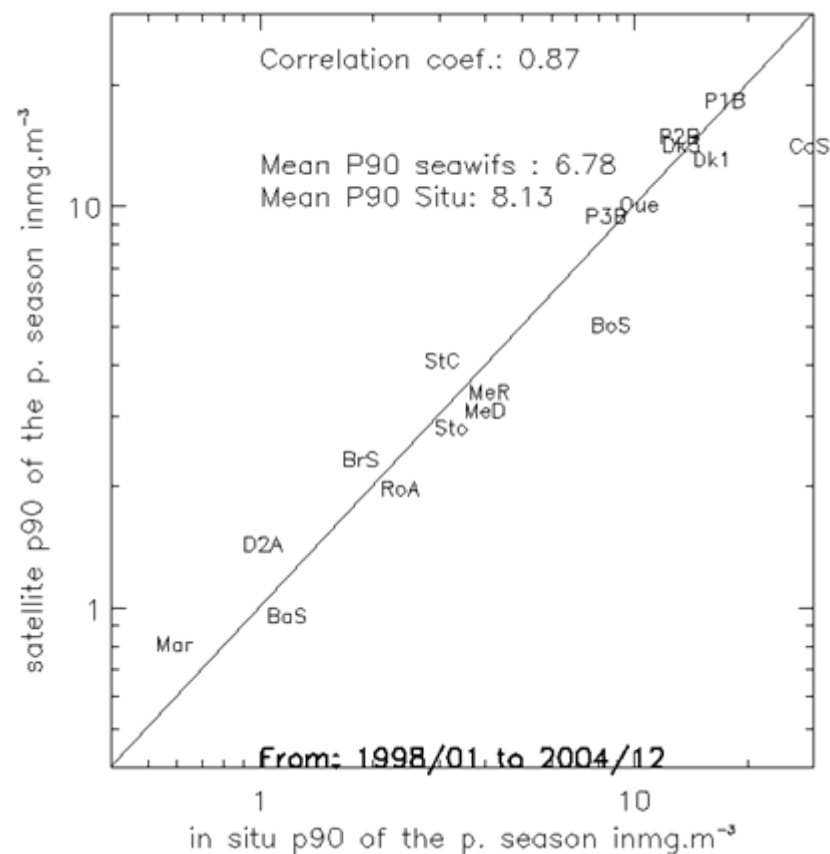
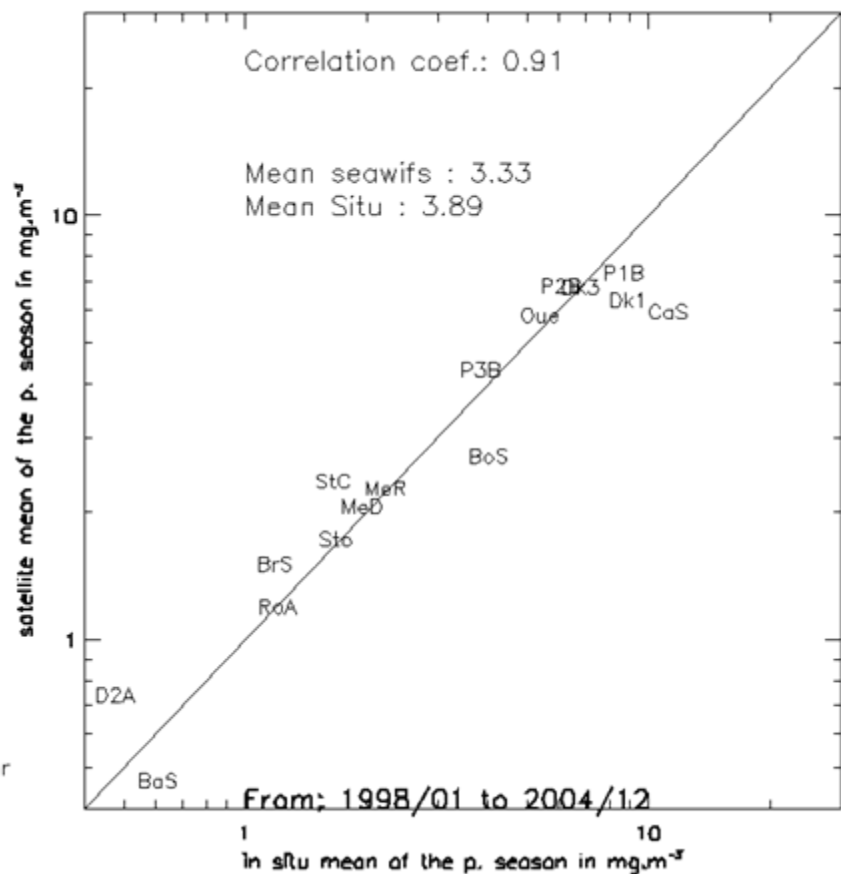
Cabourg, SeaWiFS OC5 vs In situ 1999-2004



Cabourg, MODIS OC5 vs In situ 2003-2005

Relation Satellite/Situ Moyenne et P90 de la chlorophylle sur la période productive

1: SeaWiFS

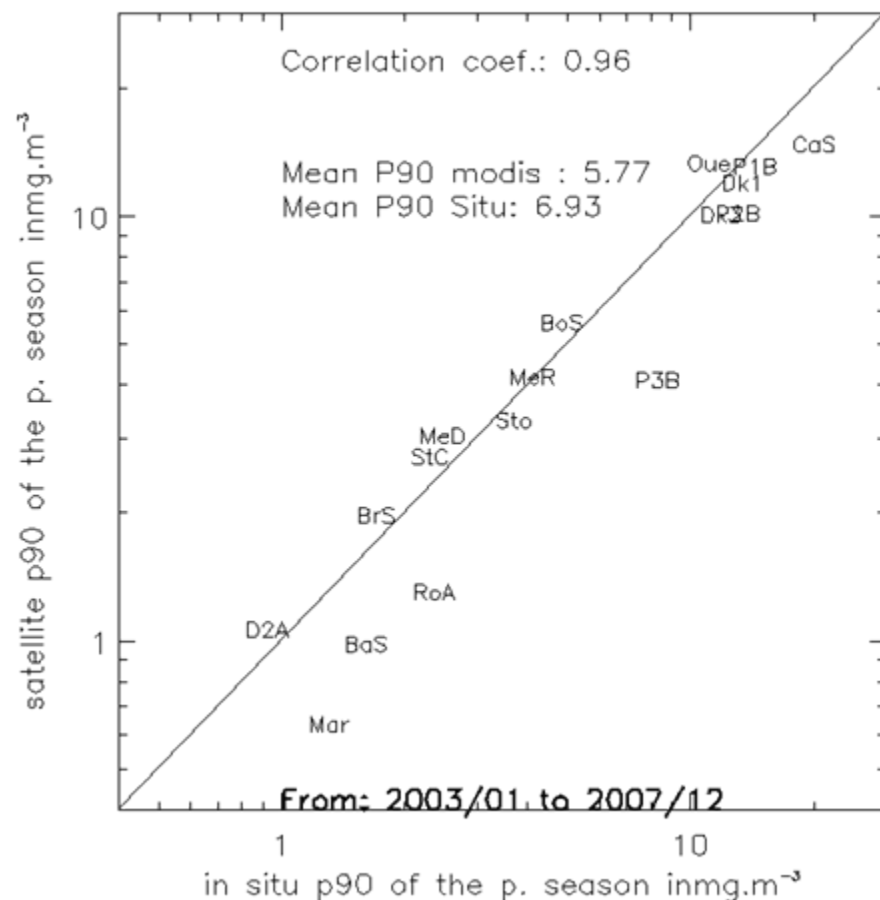
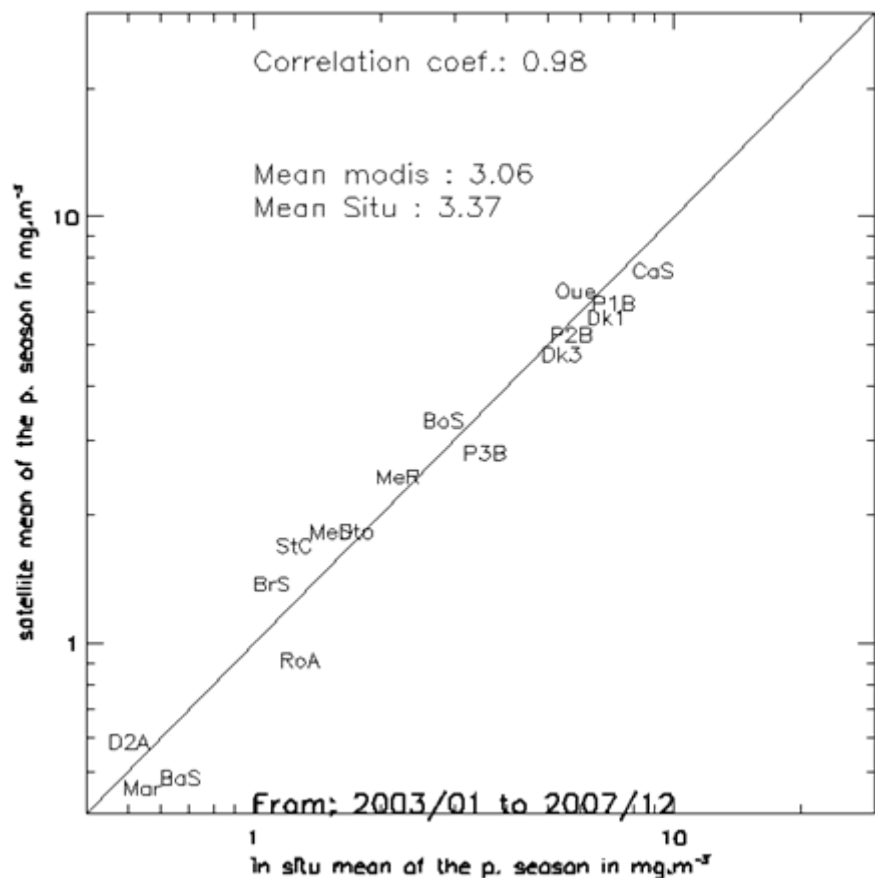


Mar = Marseille Frioul; BaS Banuyls shifted; D2A D2 station AZTI; RoA Roscoff Astan; BrS Brehat Shifted; Sto Stonehaven; MeD Men Du; StC Saint Cast; MeR Men Er Roue; BoS Boyard Shifted; Oue Ouest Loscolo; P1, P2, P3B, Boulogne transect; CaS Cabourg Shifted

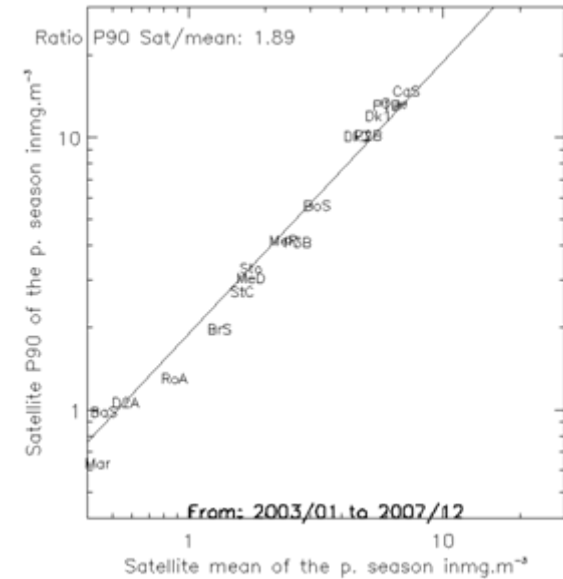
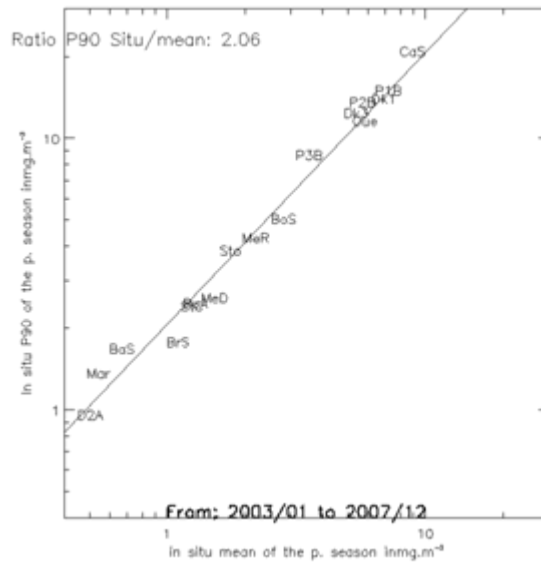
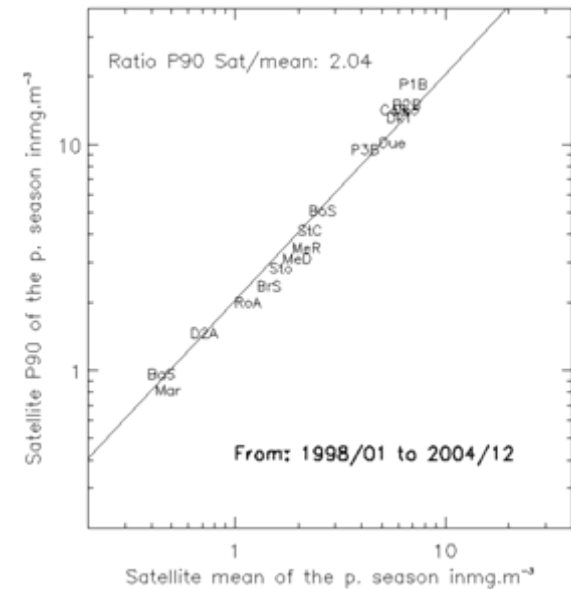
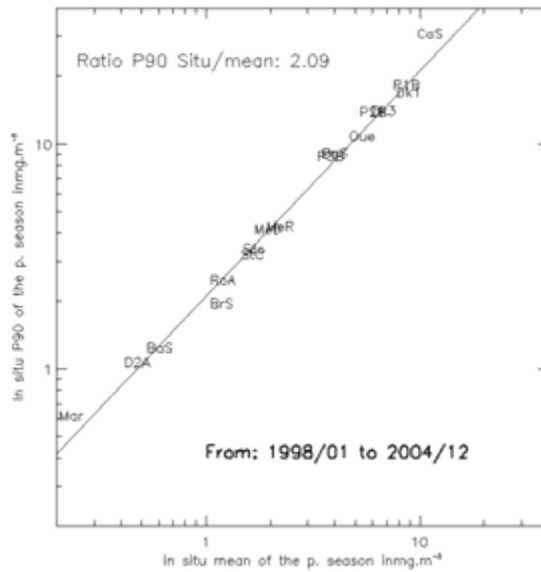
Relation Satellite/Situ Moyenne et P90

De la chlorophylle sur la période productive

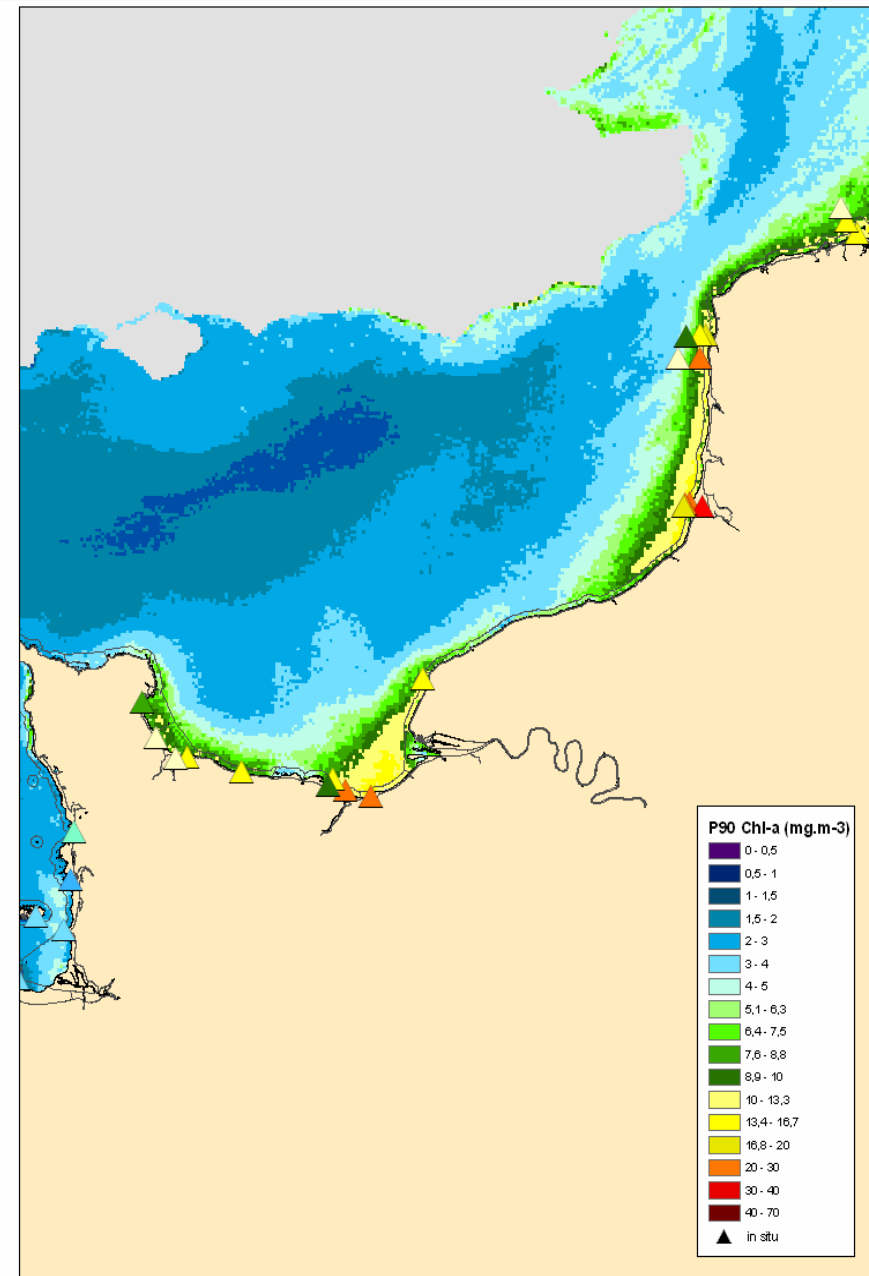
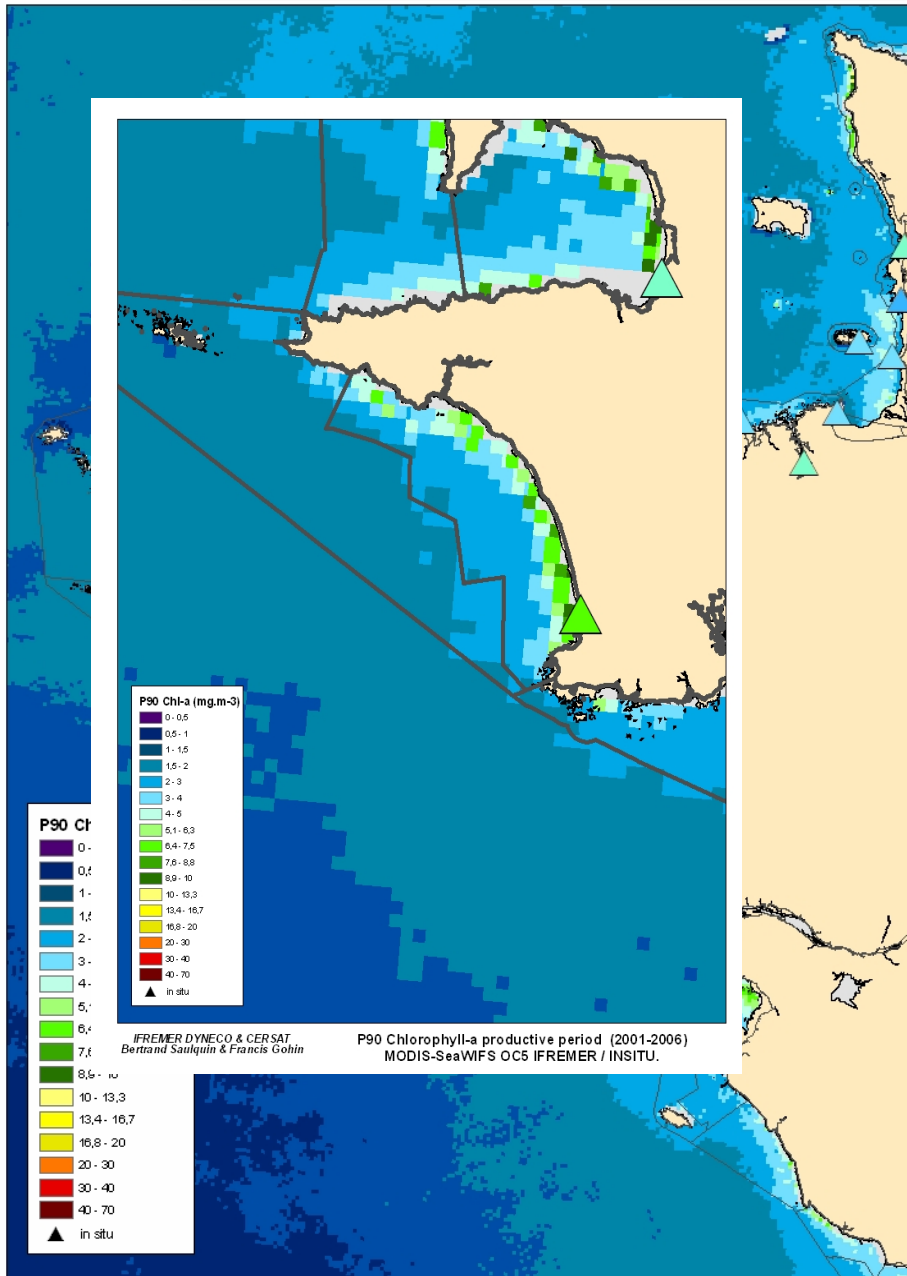
2: MODIS



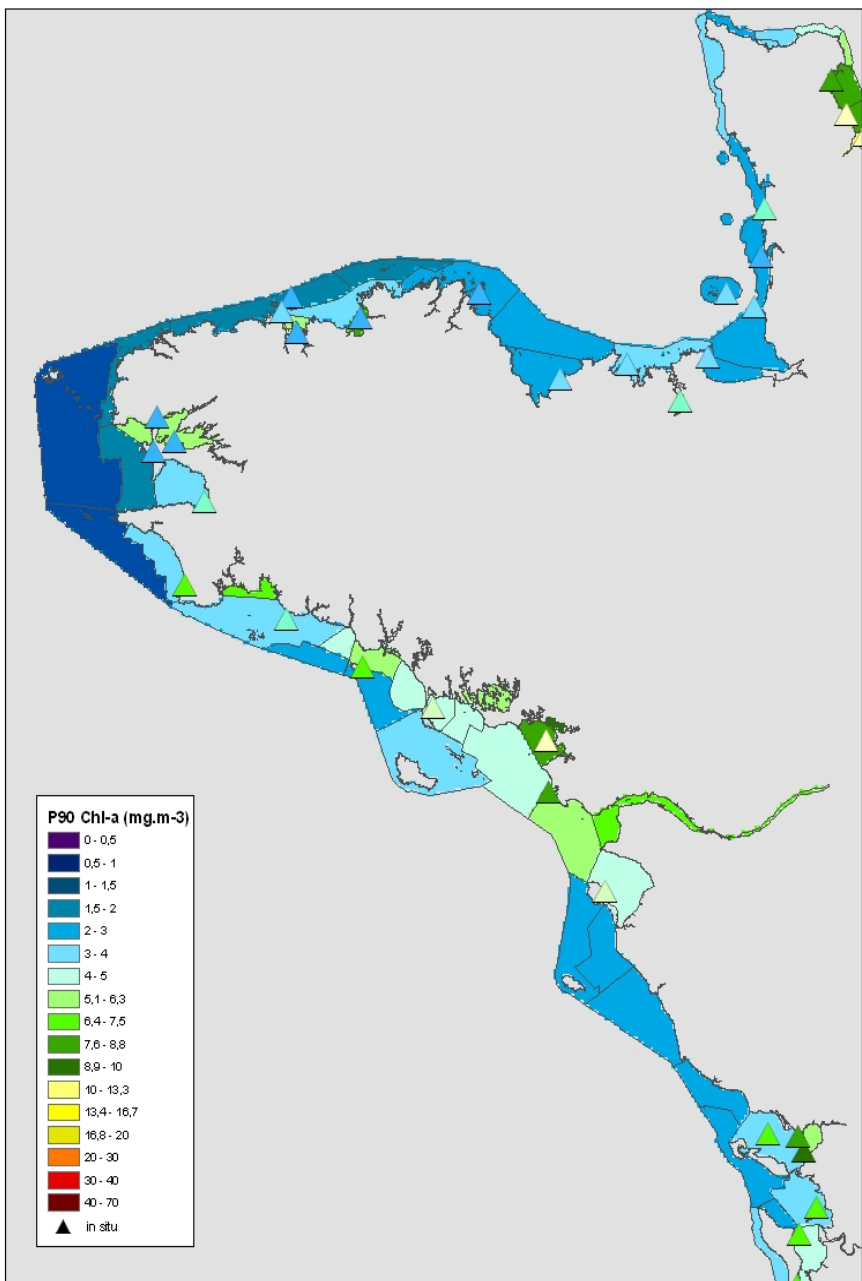
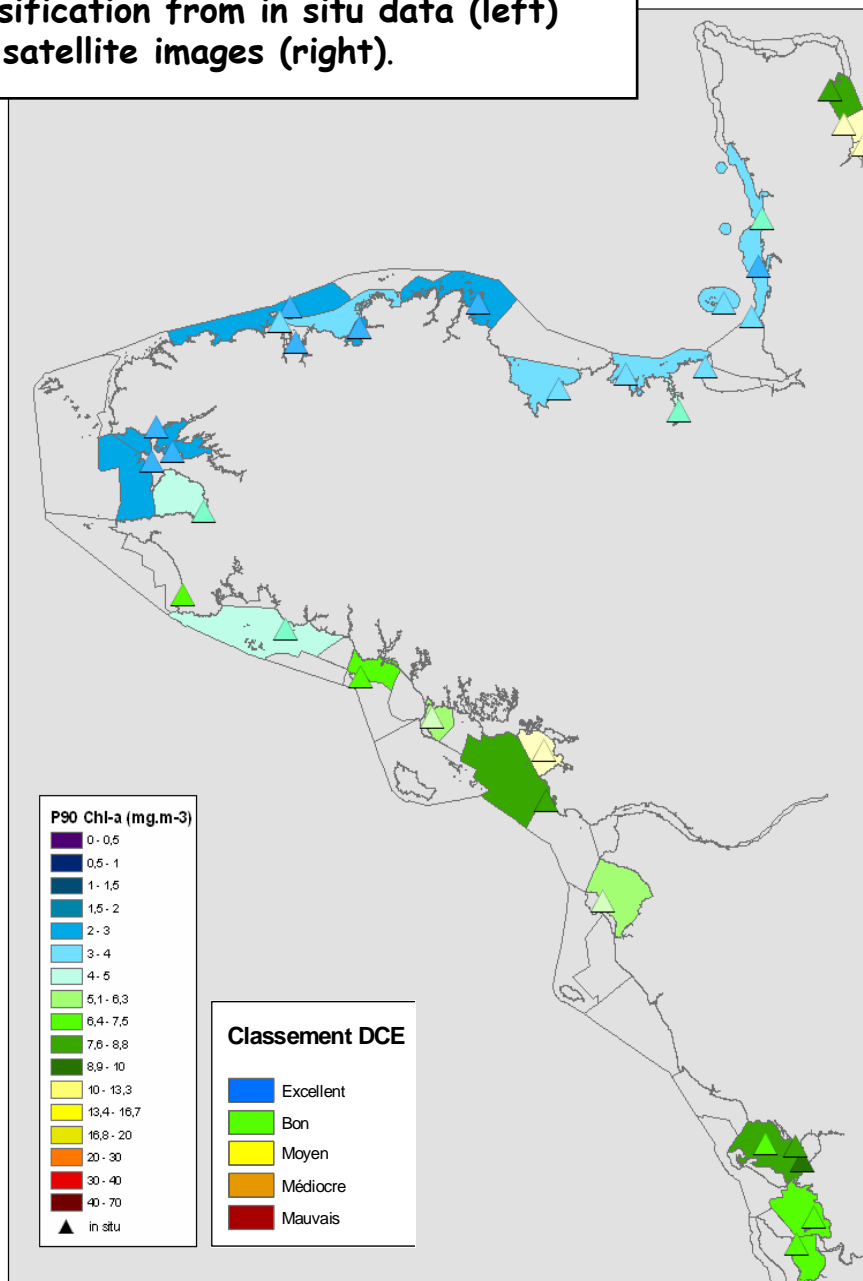
Ratios P90/Moyenne Satellite et in Situ



Application DCE: P90 Chl-a satellite vs P90 Chl-a insitu pour la période productive



Application WFD
Classification from in situ data (left)
and satellite images (right).



Conclusions

- 1) Une masse considérable d'images (brutes ou interpolées) de la température de surface (depuis 1986) et de la concentration en chlorophylle (depuis 1998) est disponible sur la zone IBI-ROOS -(Ireland-Biscay-Iberia) Regional Ocean Observing System (GOOS)- à 1.2 km de résolution et au format NetCDF.
- 2) Pour l'application DCE et la surveillance au sens large, l'utilisation des SIGs est indispensable. Le défi est de considérer, masse d'eau par masse d'eau, simultanément les P90 de la chlorophylle in situ et satellite.
Les deux ensembles de données sont fragmentaires. La couverture spatiale et temporaire des données satellites peut être supérieure à l'in situ localement mais leur qualité est variable et parfois discutable (en particulier si l'on considère des masses d'eau situées au long d'un rivage linéaire étroit)
- 3) Si les données satellites sont utiles à la l'application de la DCE elles trouveront leur plein emploi pour la Directive du Milieu Marin qui surveille de plus vastes régions
- 4) De plus en plus, les données satellites seront confrontées aussi aux sorties de modèles, physique (TSM), biologique (Chlorophylle) et hydro-sédimentaire (Coefficient de retrodiffusion des particules et turbidité)