



Projet Equipex NAOS
5^{ème} réunion annuelle

Evaluation du réseau BioArgo en Méditerranée

Vincent Taillandier, Louis Prieur, Fabrizio D'Ortenzio
Laboratoire d'Océanographie de Villefranche

Retour sur de la mise en œuvre du réseau

- 2012: combien de flotteurs, où les déployer, profondeur de dérive, cadence des cycles? ***proposition d'une feuille de route***
 - 2012-2013: première vague de déploiements (campagnes d'opportunité)
 - 2015: comment mieux contraindre les erreurs instrumentales?
nouveaux protocoles à la mer
 - 2015-2016: deuxième vague de déploiements (campagnes dédiées)
- 2016-2017: évaluation du réseau (dimensionnement, qualité des données)
projet LEFE/GMMC en cours

Identification des erreurs instrumentales

Sujet du stage M2 de Louise Lafargue

- ***Quel est l'état d'étalonnage des capteurs en début de mission?***

Une station d'intercalibration au déploiement fournit une référence terrain (*typologie D2*): profil TS et mesures discrètes de concentration en NO_3 , TCHL, O_2 .

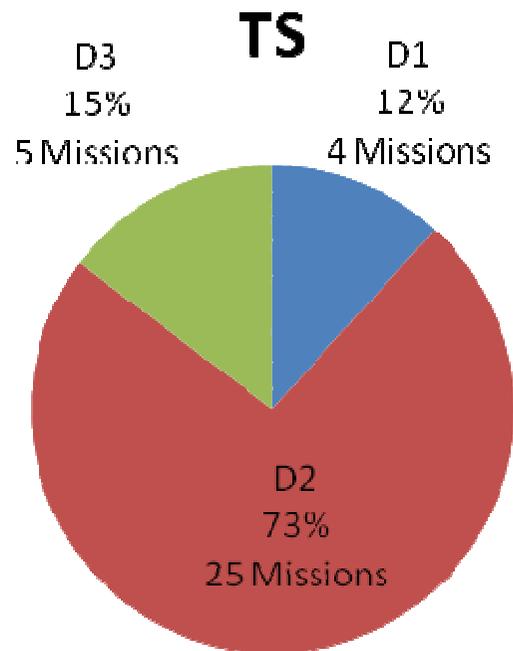
En l'absence d'autorisation de travaux au déploiement, l'exercice d'intercalibration est anticipé (*typologie D3*) ou inexistant (*typologie D1*).



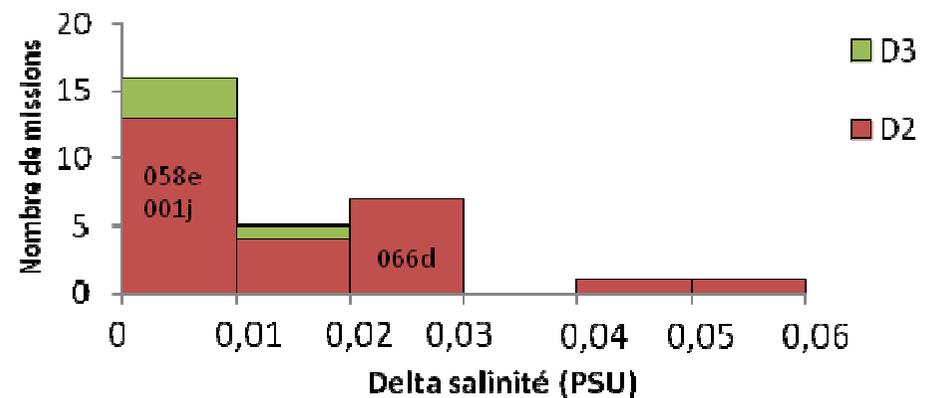
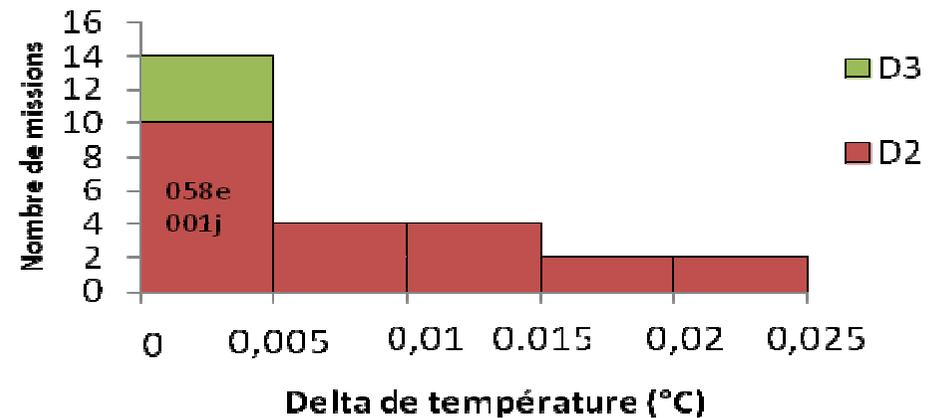
- ***Est-ce que les capteurs ont dérivé au cours de la mission?***

Estimation possible lorsque la récupération est concomitante avec un nouveau déploiement: référence terrain post-mission disponible (*typologie D2*) ou propagée (*typologie D3*).

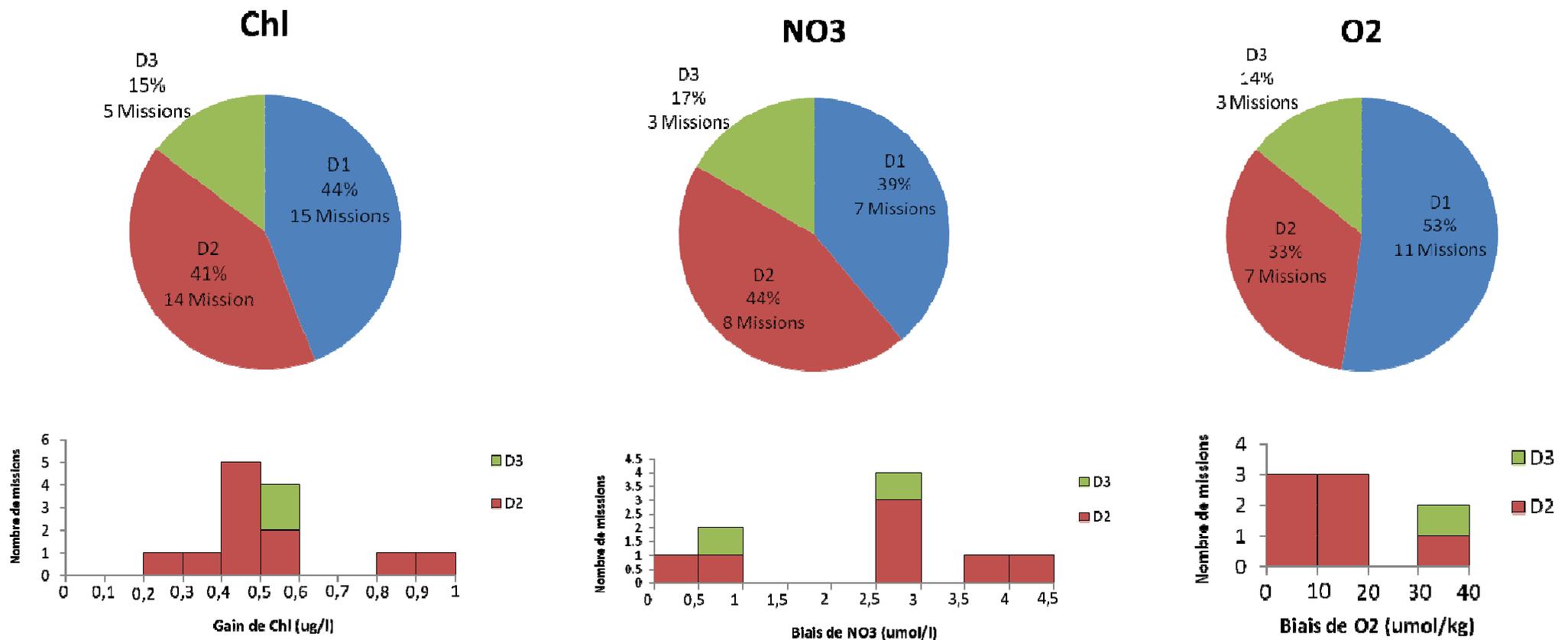
Qualité des étalonnages pré-mission



Sur une part non négligeable de CTD déployés, il s'avère nécessaire de prendre en compte en post-traitement les erreurs instrumentales identifiées au déploiement.



Qualité des étalonnages pré-mission



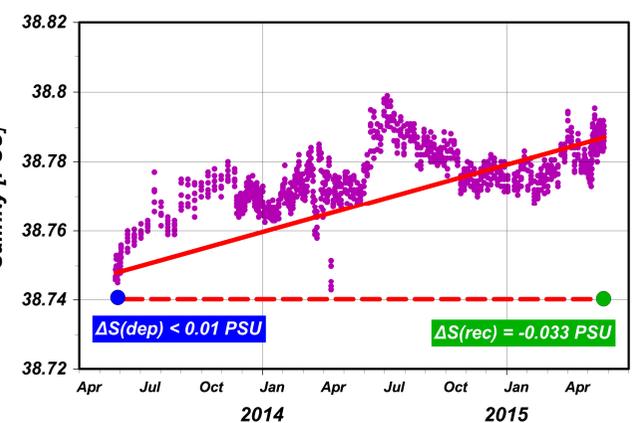
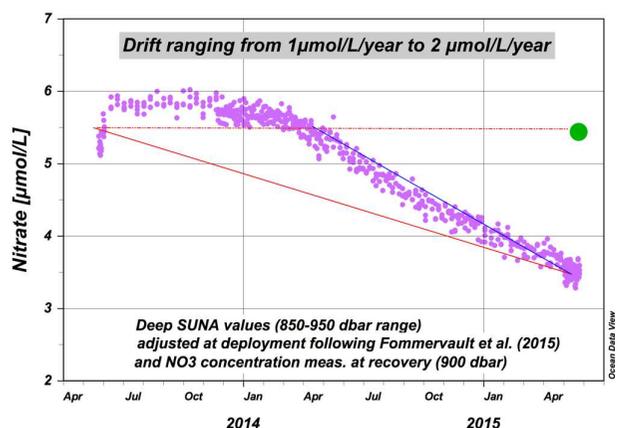
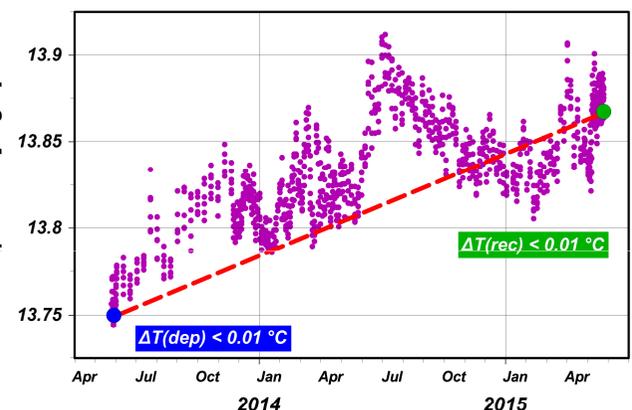
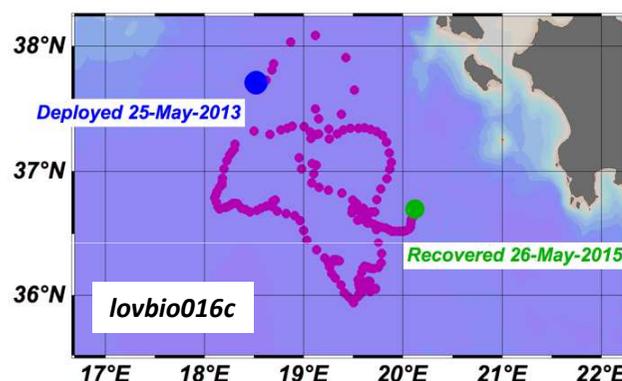
L'état d'étalonnage des capteurs biogéochimiques s'avère primordial aux vues des corrections à apporter (amplitudes, forte dispersion).

Estimation des dérives capteurs

Parmi les flotteurs récupérés, 5 cas sont exploitables pour estimer des dérives.

L'amplitude des dérives motive une évaluation systématique et un traitement post-mission.

Mission	Type	Amplitude dérive T (en m°C/an)	Amplitude dérive S (en mPSU/an)	Commentaire
lovbio016c	NOA	8	33	Manque HPLC au déploiement
lovbio015c	__A	1	2	Manque HPLC au déploiement
lovbio058c	__A	1	2	Manque HPLC au déploiement
lovbio067c	_OA	2	6	Données récup en cours d'analyse
lovbio068d	NOA	2	20	Données récup en cours d'analyse
moyenne		2.8	12.6	



Evaluation *a posteriori* de la stratégie d'observation

- ***Ebauche fournie par les cycles climatologiques de CHLSAT suivant 5 biorégions (D'Ortenzio et Ribera 2009).***

Phénomènes de courte échelle et interannuels lissés, biorégionalisation suivant la phénologie des cycles saisonniers à chaque pixel.

- ***Vus de l'espace, les signaux sont marqués par l'alternance d'états mélangés (CHLSAT fort) et d'états stratifiés (CHLSAT faible).***

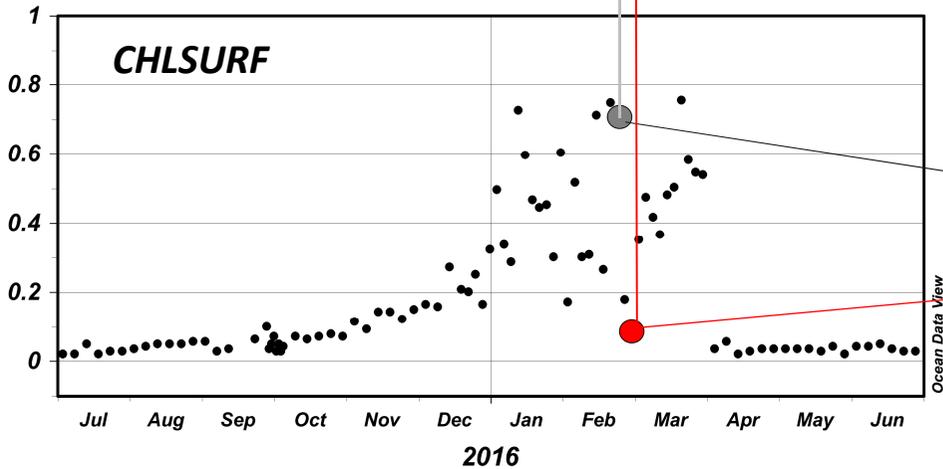
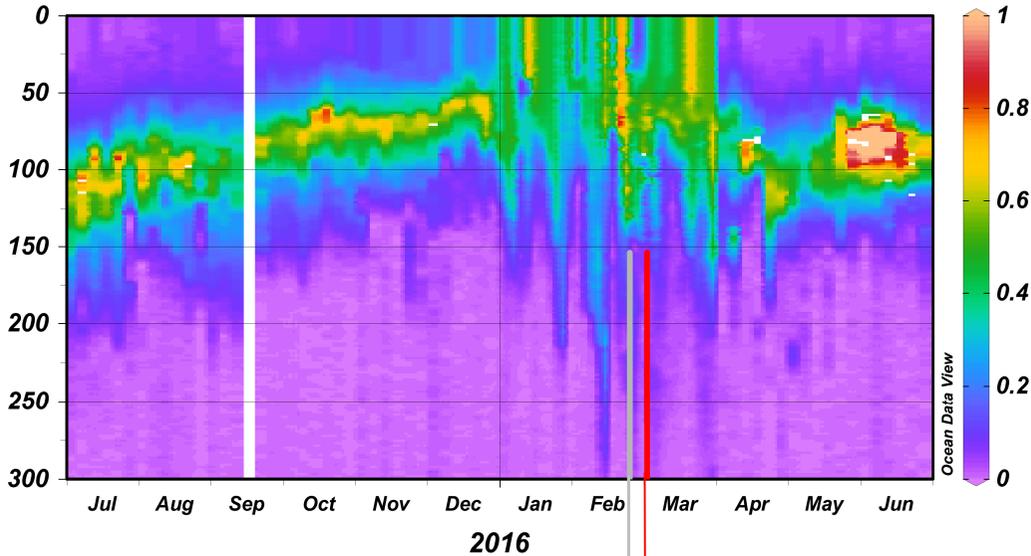
Forçages hydrodynamiques : grande échelle (circulation générale), épisode convectifs (réponse aux flux atmosphériques), activité de moyenne échelle (tourbillons).

- ***Comparaison avec les cycles saisonniers moyens par biorégion d'observation***

En accord avec la réponses aux forçages hydrodynamiques ?

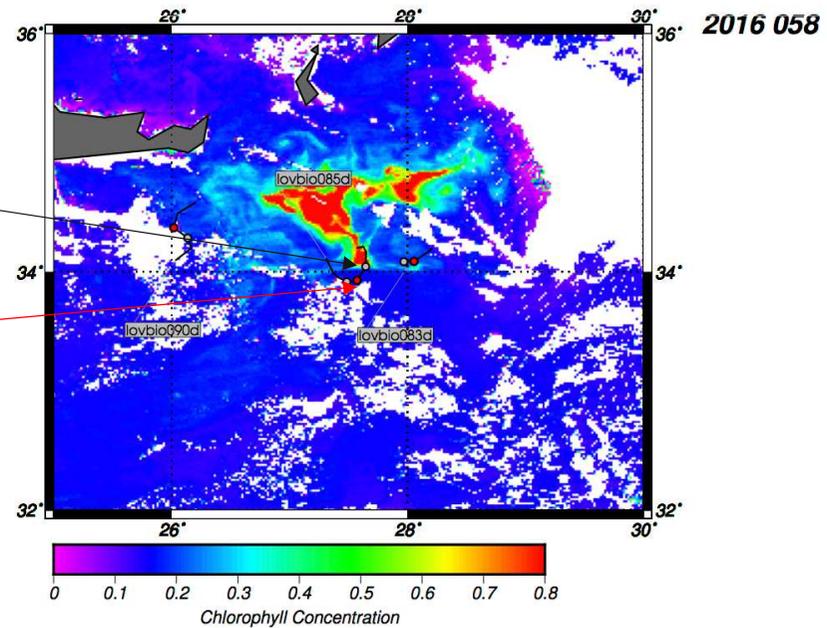
Quelle influence de l'activité de moyenne échelle?

Fluorescence Chl [ug/l]



Alternances état stratifié/mélangé

- Jul-Dec: passage progressif à un état mélangé avec la remontée du DCM
- Jan-Mar: multiples, suivant la place du flotteur dans le patch de chlorophylle
- Apr-Jun: retour abrupt à un état stratifié et DCM profond



Forçages hydrodynamiques : vers une séparation d'échelles

HDYN: hauteur dynamique du géopotiel 100 dbar référencé à 900 dbar.

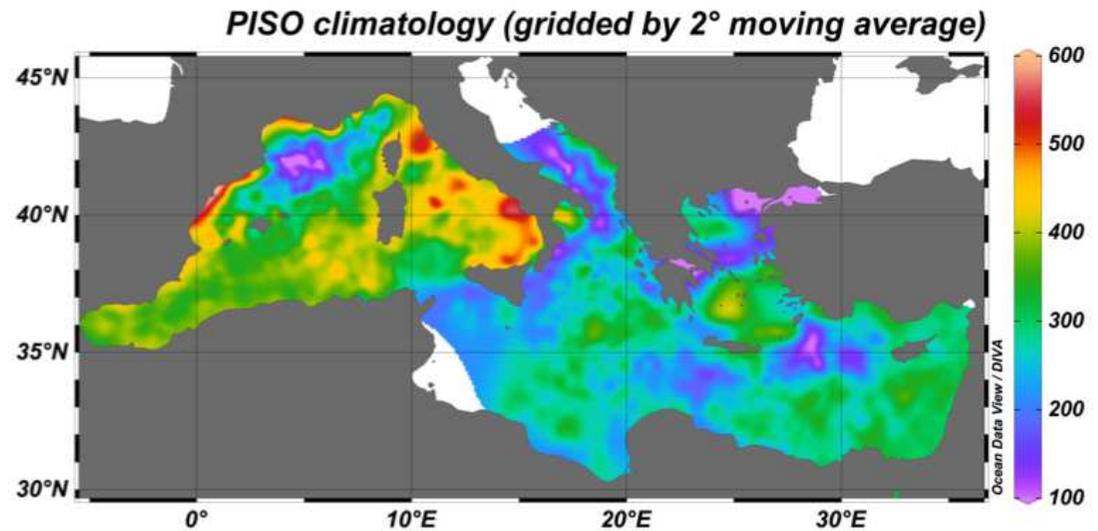
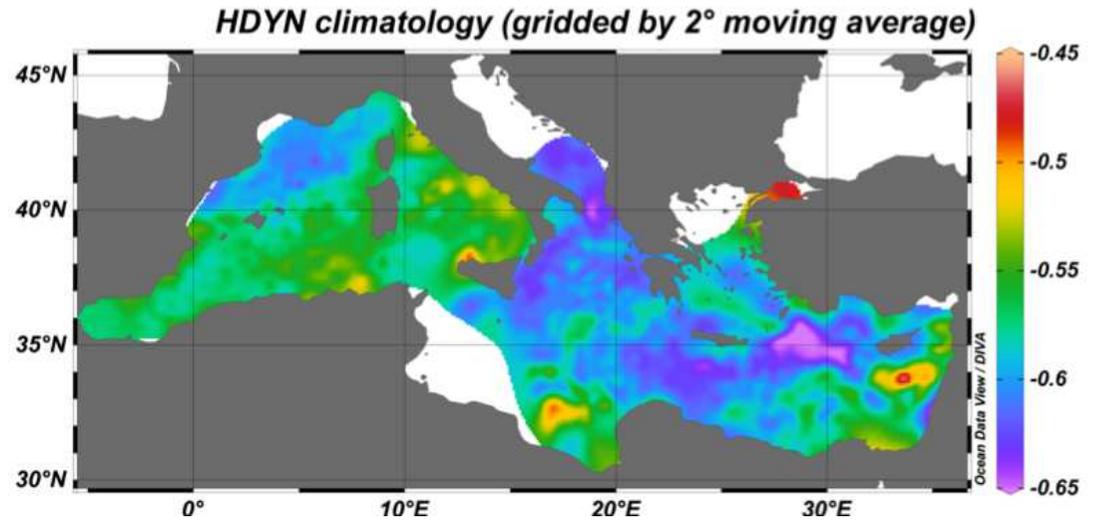
PISO: profondeur de l'isopycne 29.07 kg/m³.

Climatologies déduites des >55.000 profils Ship et Argo « in-situ adjusted from 1990 » (MyOcean).

A chaque relevé, détection d'activité ME lorsque l'écart à la climato dépasse un certain seuil.

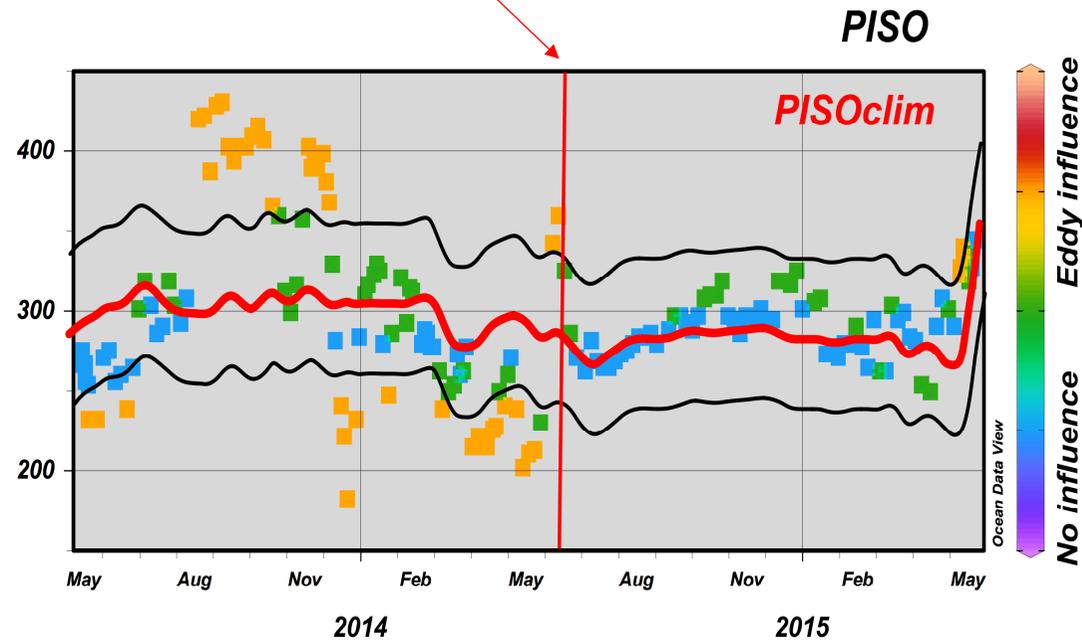
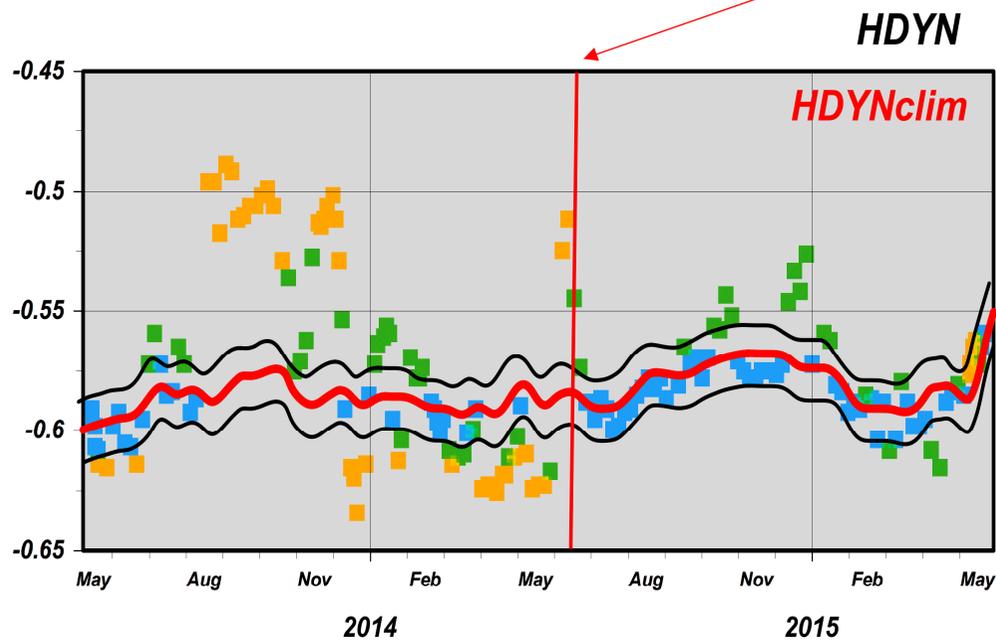
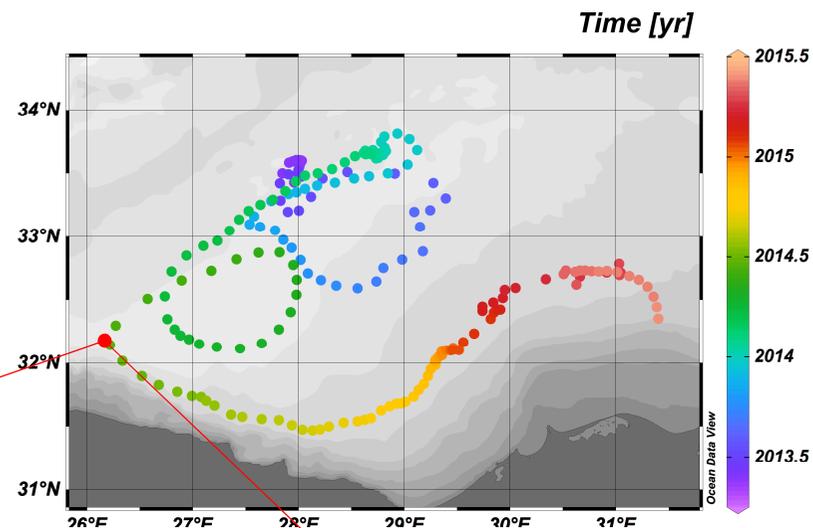
$$| \text{HDYN} - \text{HDYN}^{\text{CLIM}} | > 0.01 \text{ m.dyn}$$

$$| \text{PISO} - \text{PISO}^{\text{CLIM}} | > 50 \text{ dbar}$$



Exemple-type du lovbio018c

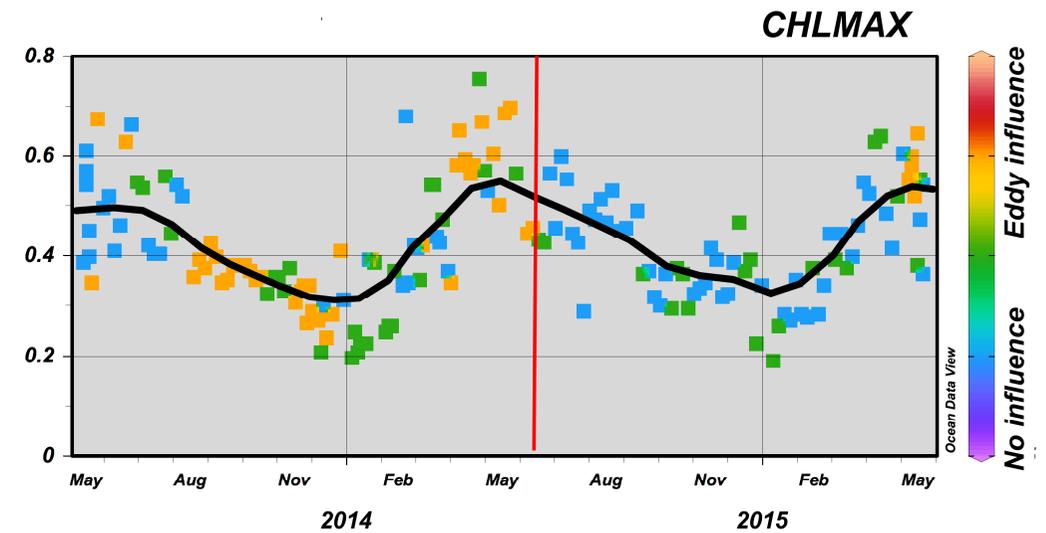
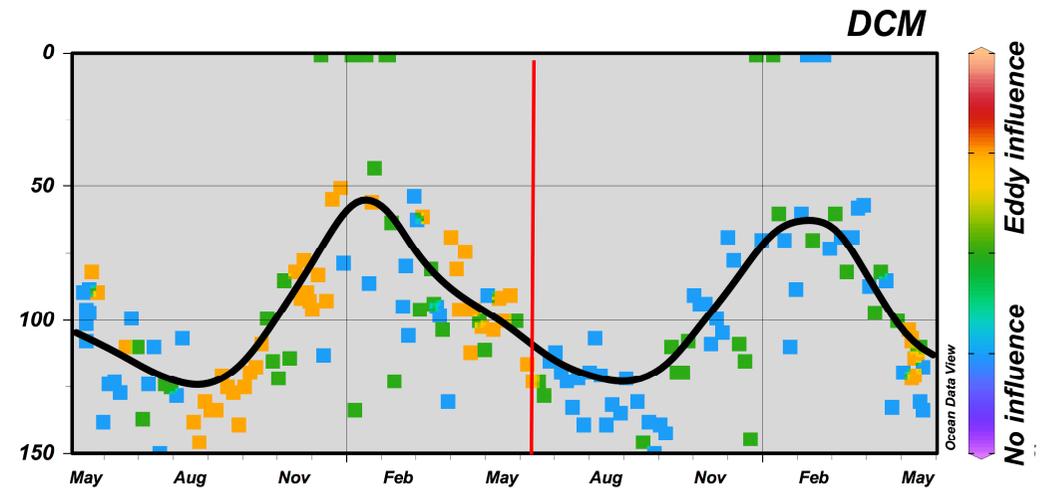
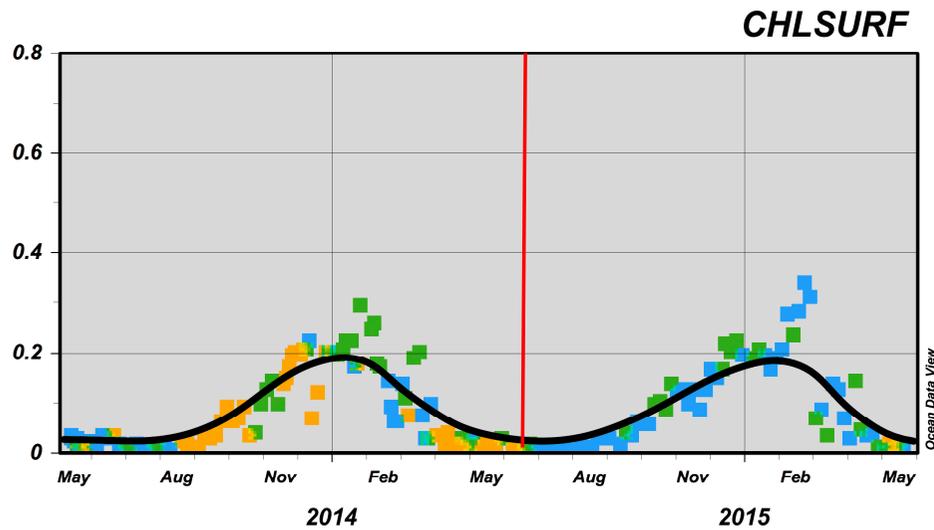
Le binocle: mission sud Levantine fortement influencée la première année par des tourbillons (un anticyclone puis un cyclone).



Quelle influence de la moyenne échelle sur les séries temporelles?

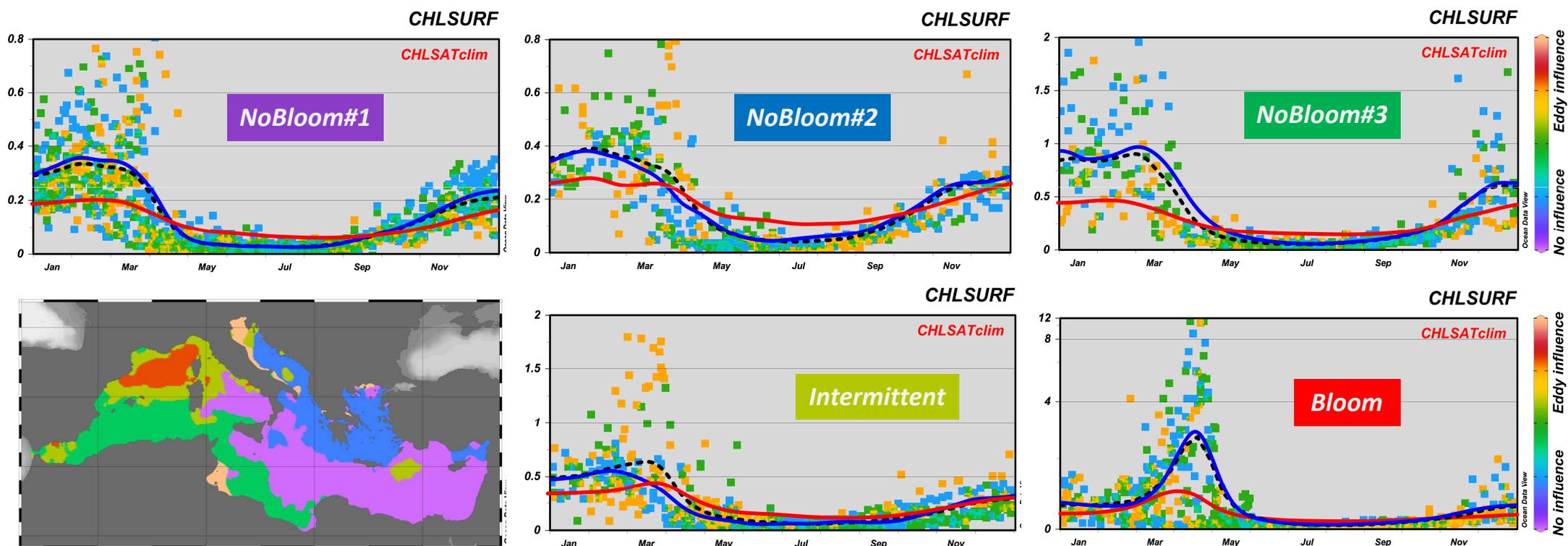
Le cycle saisonnier de surface ne change pas.
La présence de tourbillons semble

- moduler profondeur et amplitude du DCM,
- faiblement agir sur les évènements de mélange.



Cohérence des cycles saisonniers de surface par biorégion ?

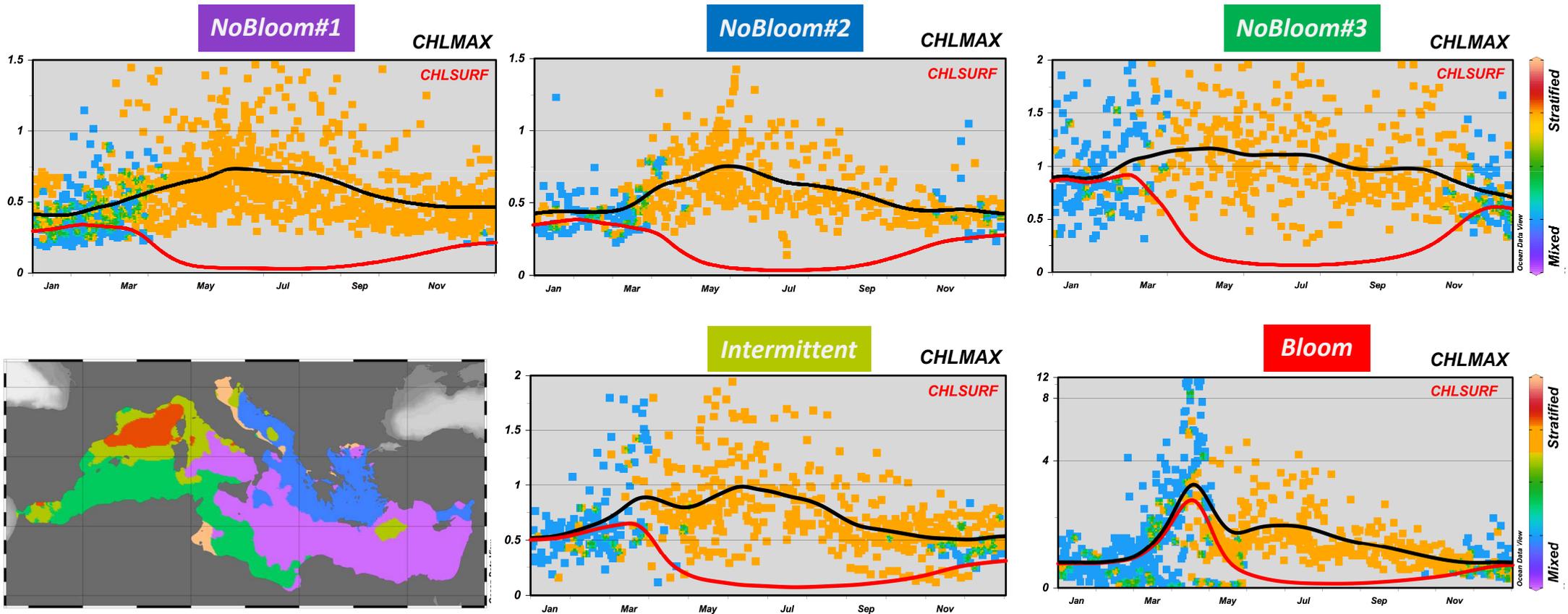
Suivant la biorégionalisation issue de CHLSAT (en rouge), sont effectuées les moyennes de CHLSURF pour l'ensemble des relevés (tirés-noir) et pour le sous-ensemble sans influence (en bleu).



Cohérence des cycles saisonniers internes avec la biogéographie de surface ?

Les transitions entre états stratifiés / mélangés marquent

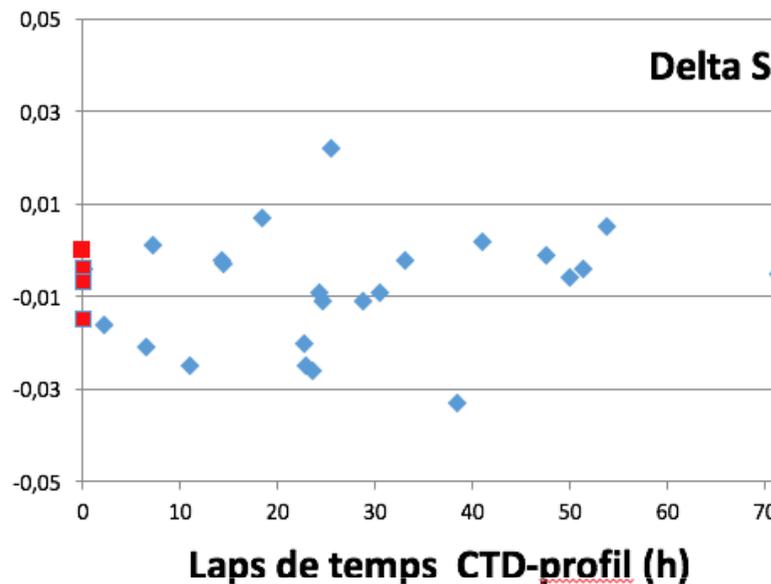
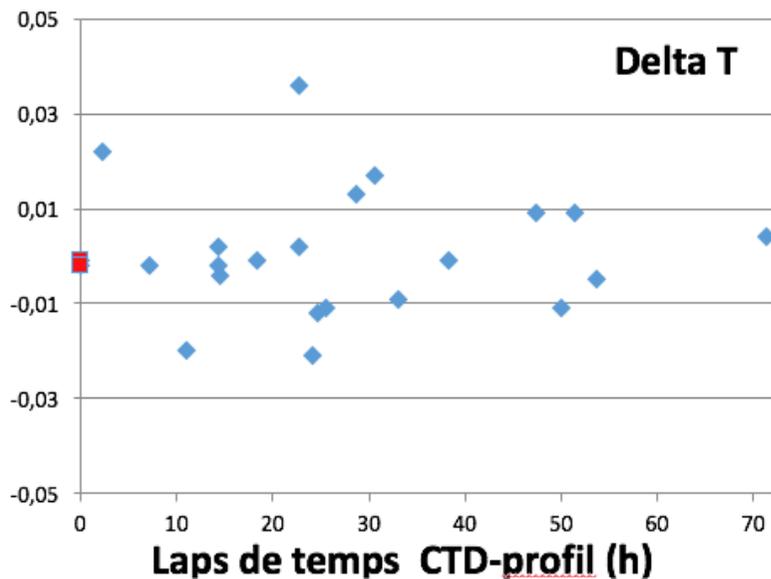
- les début – fin de croissance dans les cycles climatologiques de surface.
- la séparation entre les périodes (hivernales) de dilution, puis éventuellement de bloom et les périodes (estivales) de production en profondeur.



Résultats préliminaires

Travaux en perspective

- Qualité des données: importance de protocoles in-situ pour quantifier les erreurs d'étalonnage des capteurs et leurs dérives.
- Dimensionnement du réseau: à même de reproduire la diversité des régimes trophiques telle que perçue en surface.
- L'influence de la moyenne échelle sur les propriétés de sub-surface ne se reflète pas systématiquement sur les cycles saisonniers de surface.
- Début de vérification de la biorégionalisation de surface à partir des cycles saisonniers de sub-surface.
 - Traitements post-missions avec correction des dérives instrumentales
 - Critère de détection de la moyenne échelle à confronter avec des données indépendantes (altimétrie, trajectoires)
 - Caractérisation des cycles saisonniers de sub-surface suivant les forçages hydrodynamiques sous-jacents.



BIAIS NEGATIF SUR SALINITE



SBE 41/41CP CTD Module for Autonomous Profiling Floats (Argo)

Autonomous profiling CTD for Argo and other programs, supplying more than 90% of the annual Argo program floats.

	Calibration Standard	Initial Accuracy	Typical Stability
Temperature (°C)	ITS-90	± 0.002	0.0002 per year
Conductivity	IAPSO Standard Seawater	± 0.002 (equivalent salinity)	0.001 per year (equivalent salinity)
Pressure	Deadweight tester & pressure reference	± 2 dbar	0.8 dbar per year