



## WP4: Profileurs bio-géochimiques en Arctique

### Principaux acteurs:

- Marcel Babin (Takuvik)
- Claudie Marec (LOPS/  
Takuvik)
- Edouard Leymarie (LOV)
- José Lagunas (Takuvik)
- Christophe Penkerc'h (LOV)
- Xiaogang Xing (Takuvik)
- Eric Rehm (Takuvik)

Crédit P. Bourguain

km de résolution





Marine Core Service

# Objectifs

## **Comprendre la phénologie du phytoplancton en Arctique**

Mécanismes physiques responsables des apports en nutriments

Propagation du rayonnement solaire (banquise et colonne d'eau)

Dynamique de l'efflorescence

Réponse des espèces phytoplanctoniques impliquées





Marine Core Service

# GREEN EDGE

## Le WP4 est lié au projet Green Edge (2014-2018)

- Étude détaillée de la dynamique du bloom printanier de phytoplancton en Arctique
- Diversité, biologie, chimie, physique
- Océan, glace, neige
- 2 expéditions de 4 mois sur la banquise (50 participants par année, 2015-2016)
- 1 campagne 42 jours sur brise-glace Amundsen (2016, 40 scientifiques)
- 20 laboratoires impliqués dont 12 français
- Financements: ANR, CAF, CNES, Fondation Total, ArcticNet, CERC-Arctic, ASC, CRSNG, IPEV

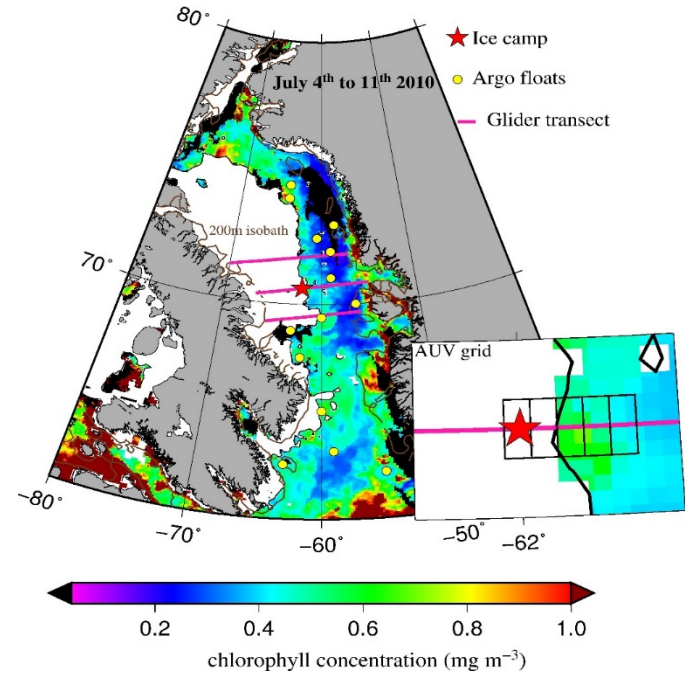




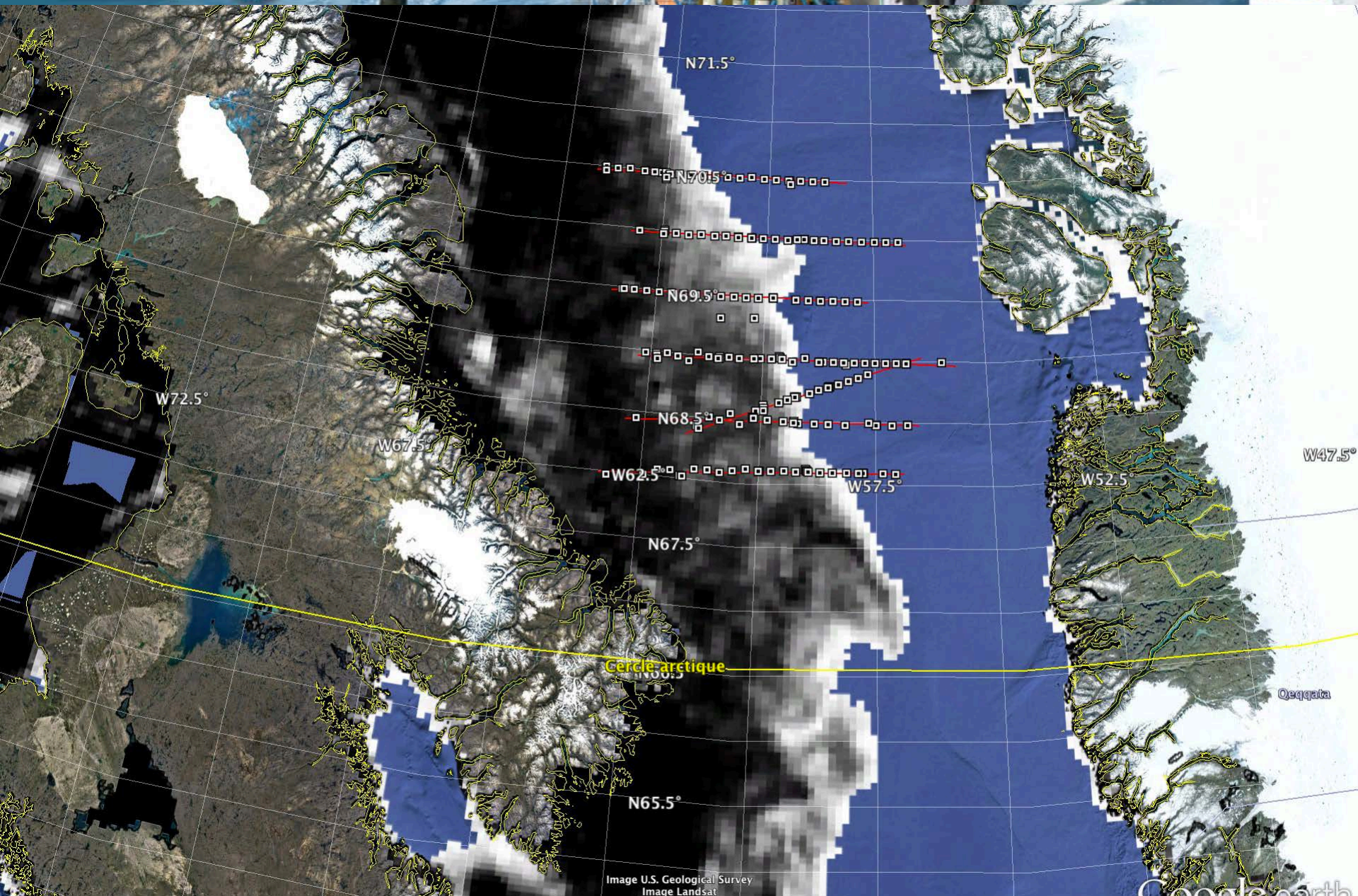


- Site: Baie de Baffin
- Période: avril – juillet
- Campagne océanographique: 3/6-14/7/2016
- 200 stations: CTD-rosette, UVP, L-ADCP
- Biogéochimie et diversité phyto-zoo
- Radiales MVP
- Déploiement de 2 planeurs
- Déploiement de 5 flotteurs NAOS

### Stratégie d'échantillonnage



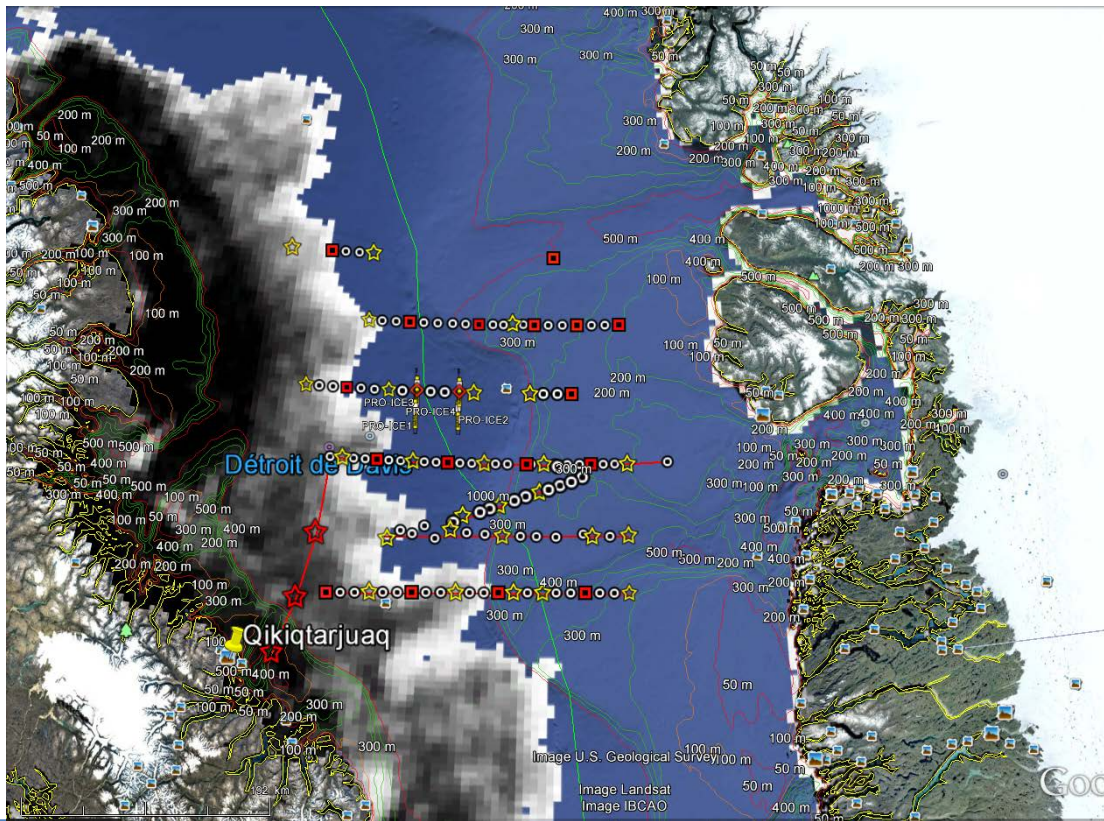






# WP4 Déploiements Greenedge 2016

Carte stations GE2016 & concentration de glace  
lors du déploiement: 9 juillet 2016



Green

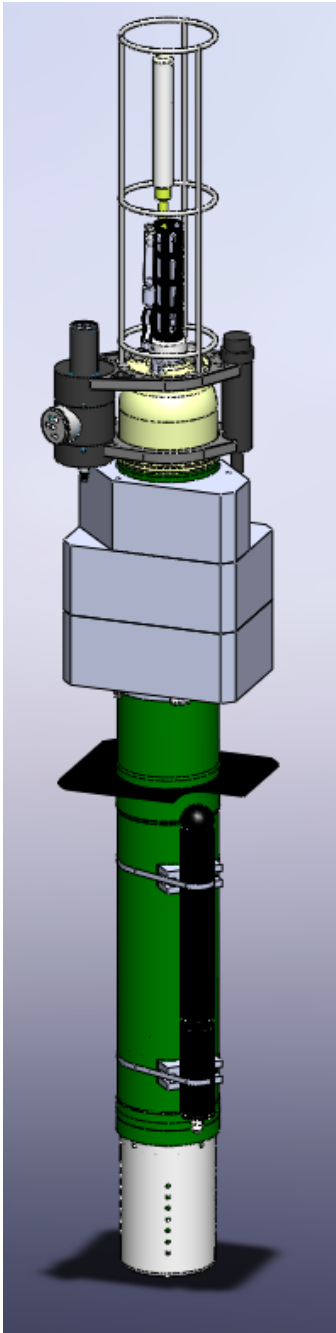
**takapm009B** (WMO 6902667)  
lat: 69° 30.062'N / Long 60° 08.815'W  
Bathymetrie 1547m . payload complete\*

**takapm013B** (WMO 4901802)  
lat: 69° 30.029'N / Long 61° 00.658'W  
bathymetry 1785m . payload complète

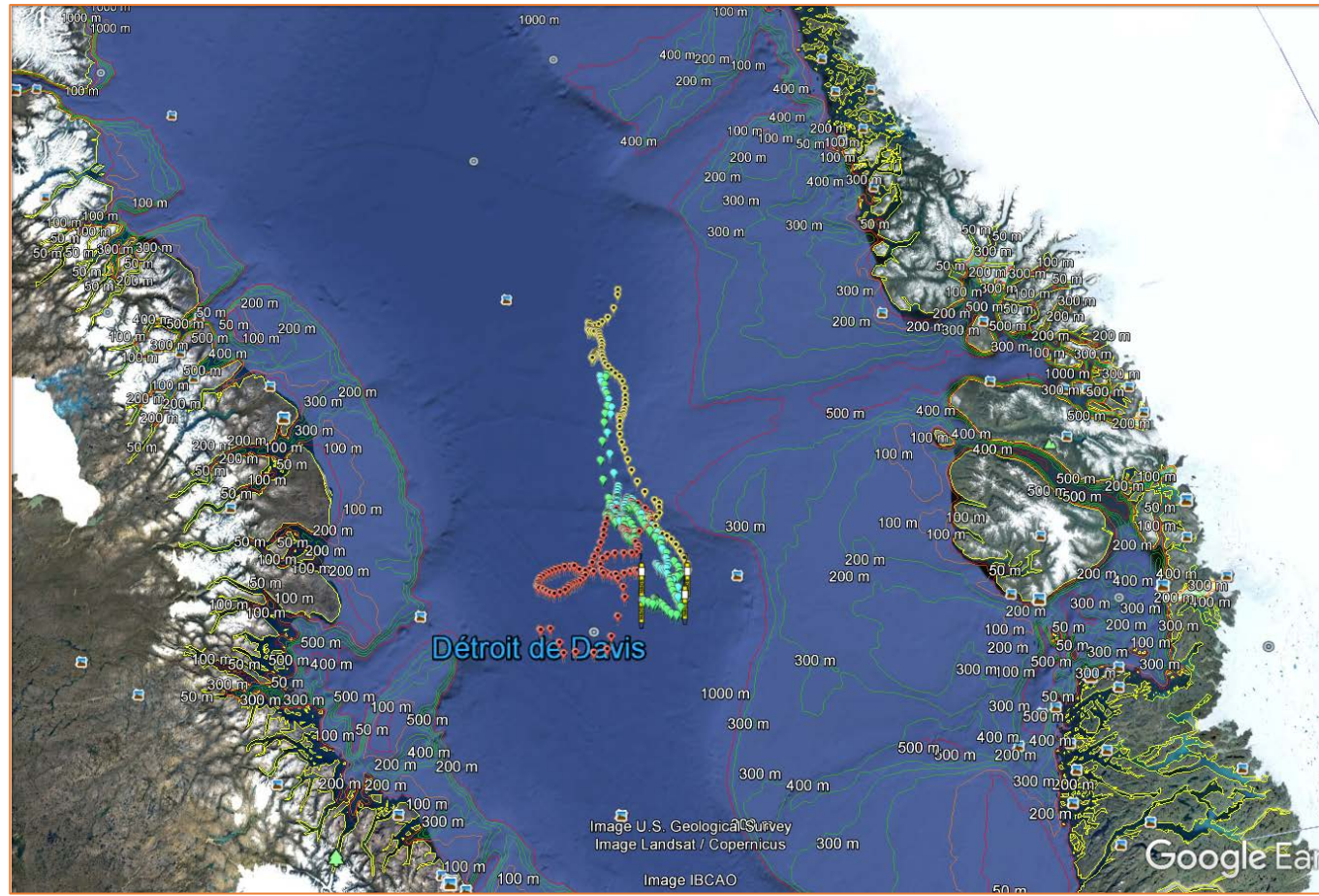
**takapm05B** (WMO 4901803)  
lat: 69° 19.341'N / Long 60° 58.997'W  
bathymetry 1800m . payload sauf Suna

**takapm014B** (WMO 6902668)  
lat: 69° 20.209'N / Long 60° 13.251'W  
bathymetry 1627m. Payload sauf Suna remplacé par  
détecteur optique de glace développé par José Lagunas (Takuvik)

Payload: OCR wavelengths:380, 412, 490nm, PAR, fluo chl a, fluo CDOM, Backscattering, Optode (Oxygene) et Suna (nitrates)

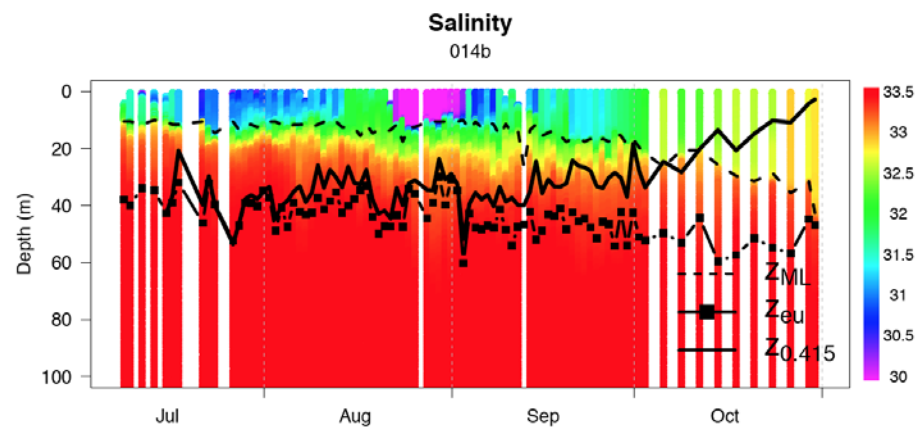
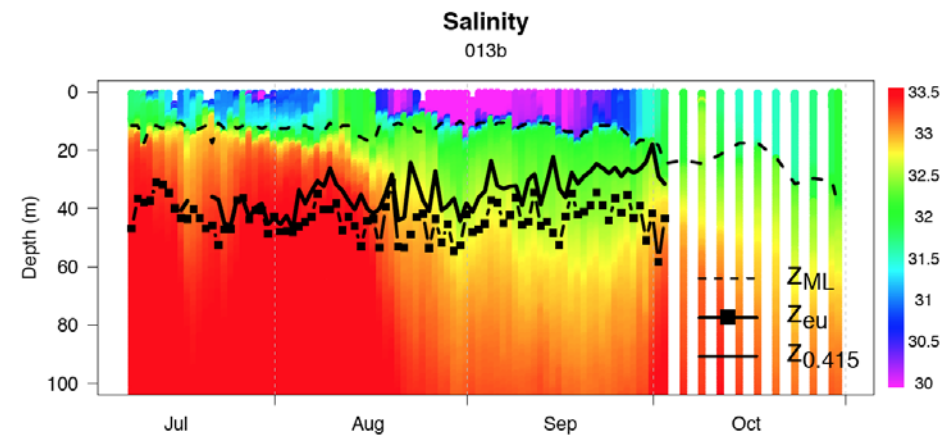
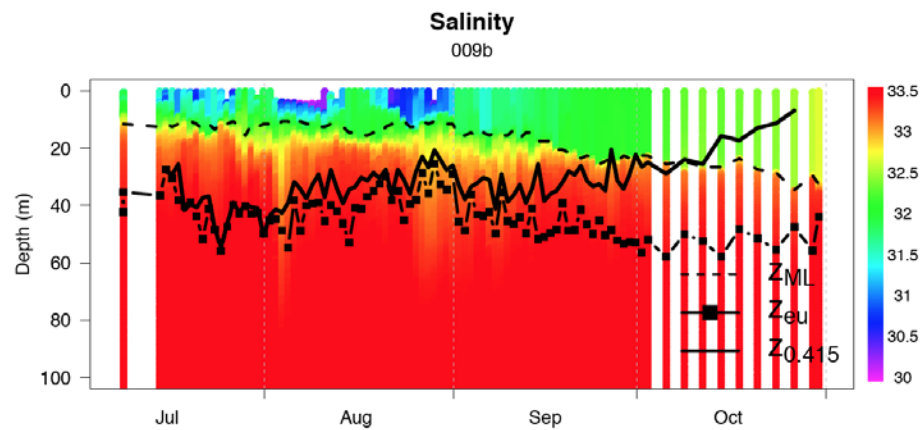
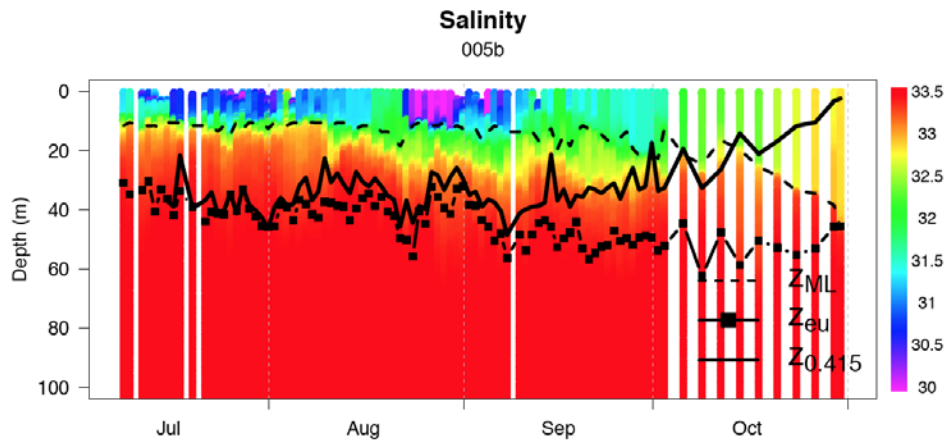


**INNOVATION.CA**  
CANADA FOUNDATION FOR INNOVATION | FONDATION CANADIENNE POUR L'INNOVATION



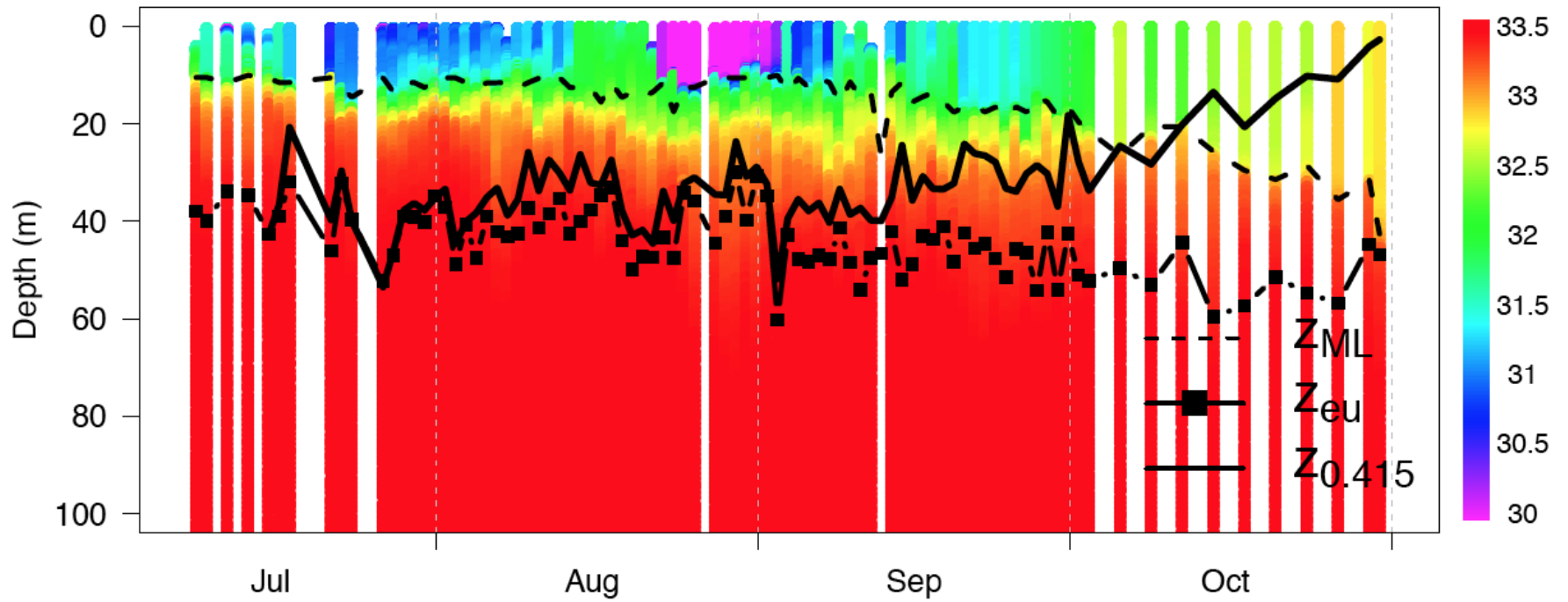


# Salinity



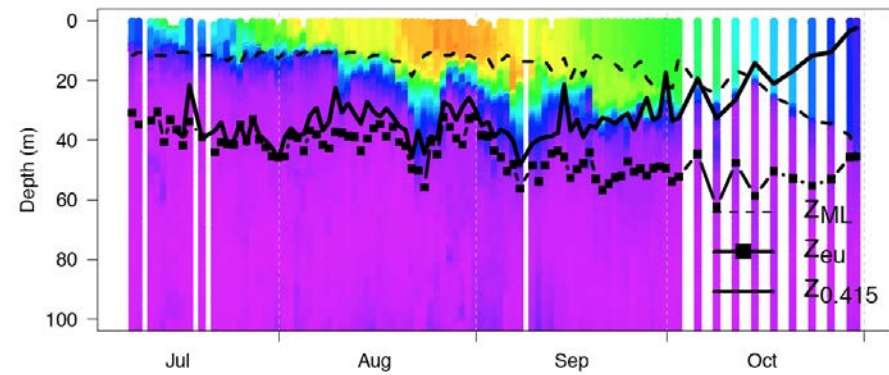
# Salinity

014b

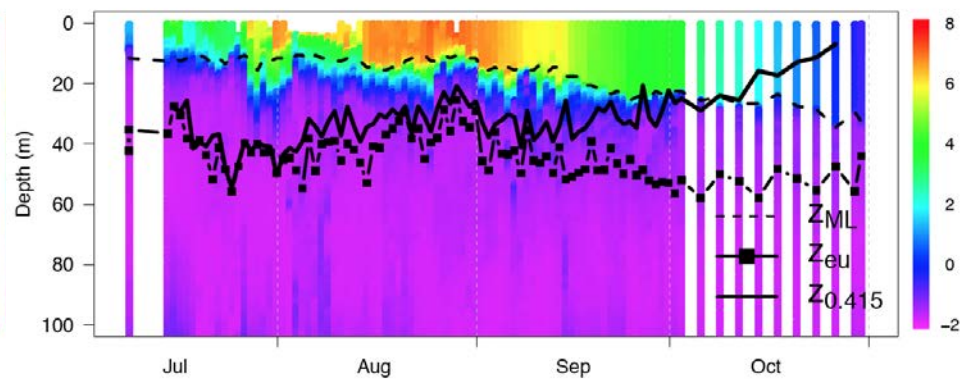


# Temperature

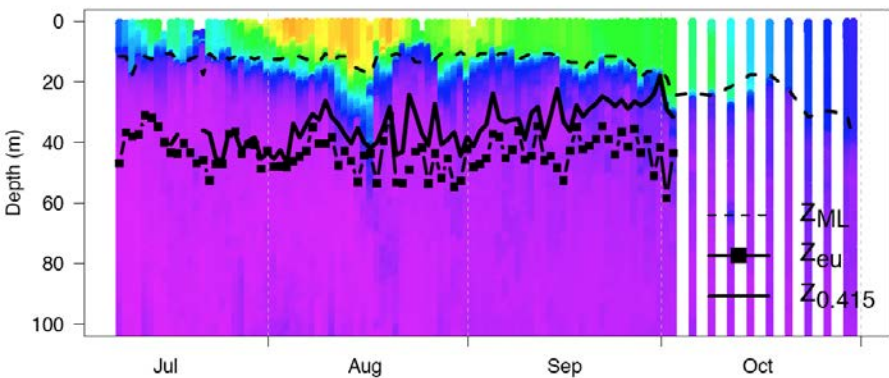
Temperature  
005b



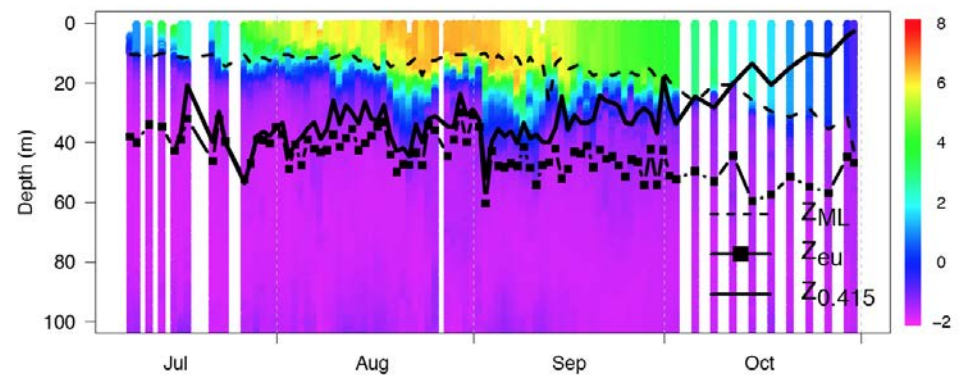
Temperature  
009b



Temperature  
013b

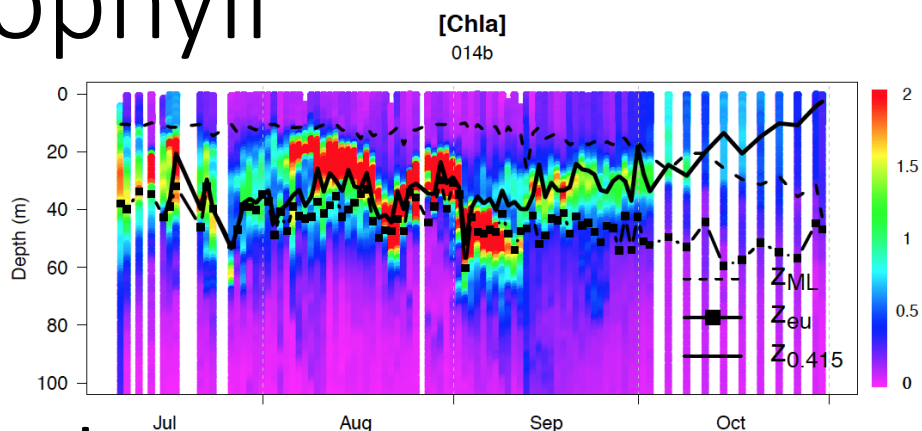
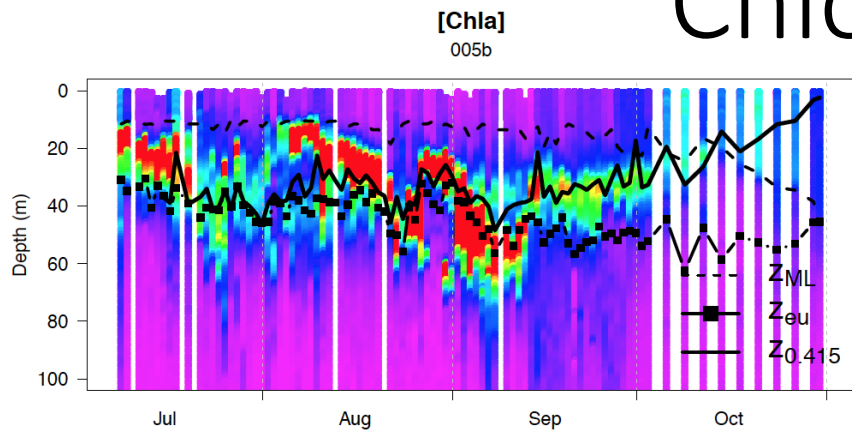


Temperature  
014b

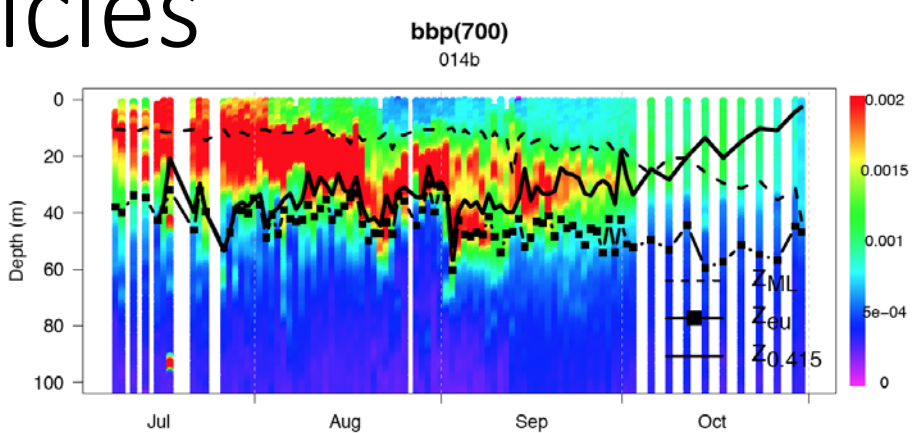
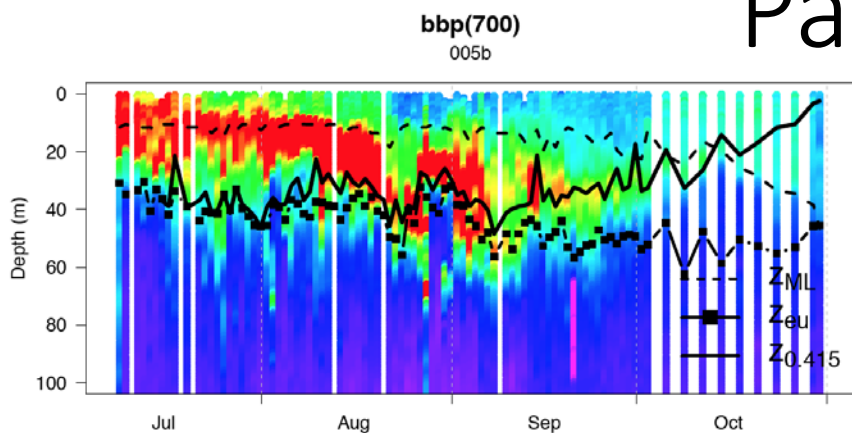




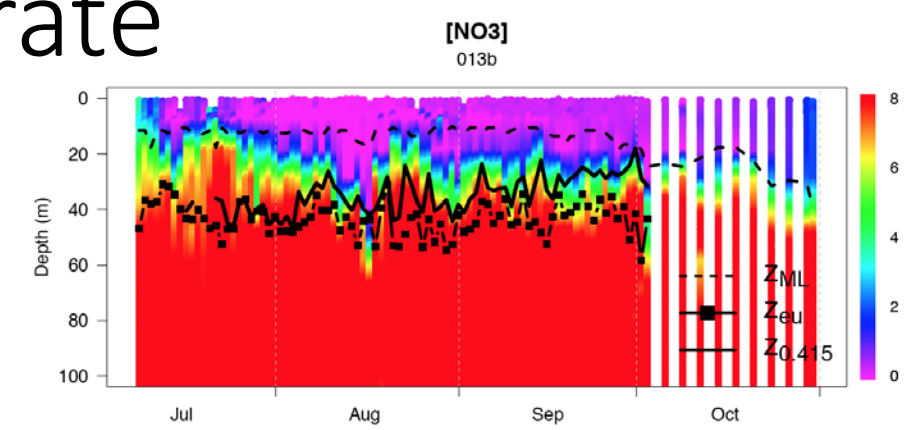
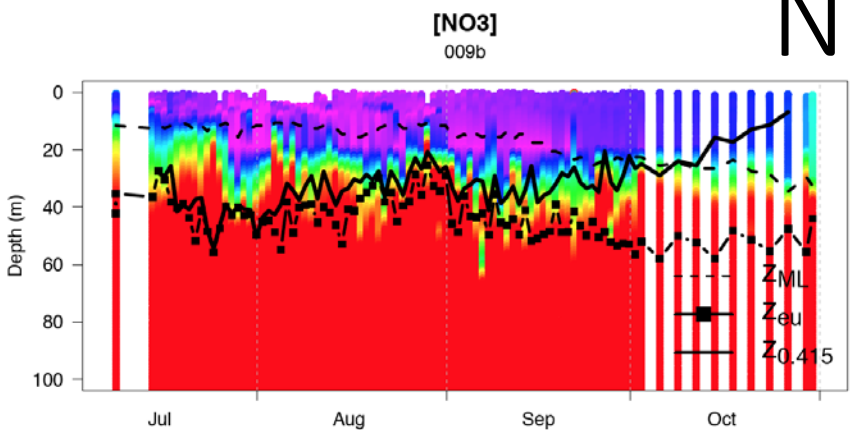
# Chlorophyll



# Particles



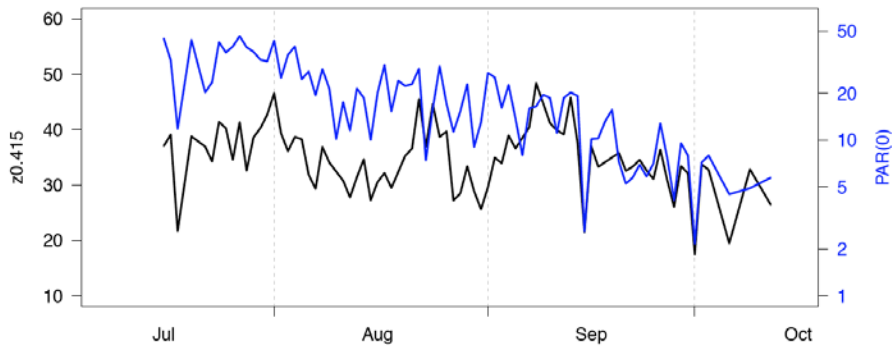
# Nitrate



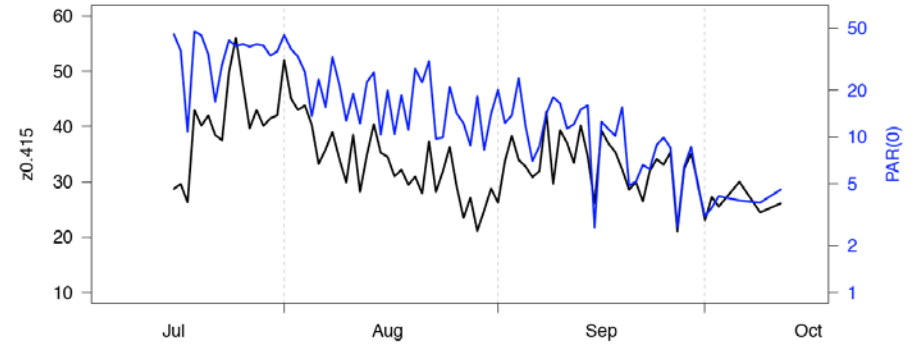
# What's driving Z0.415?

Incident irradiance or attenuation in the water column?

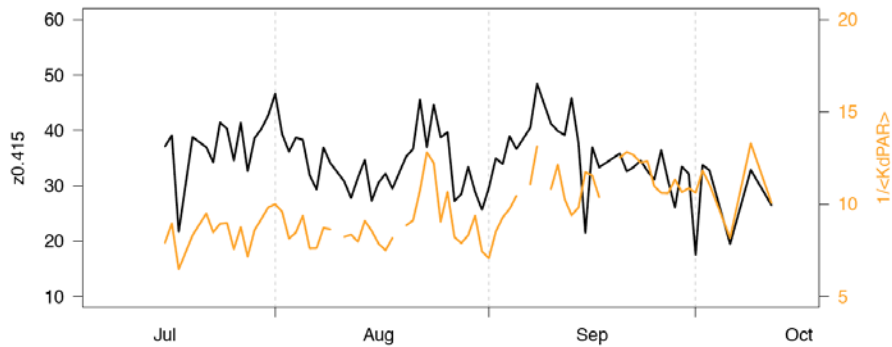
005b



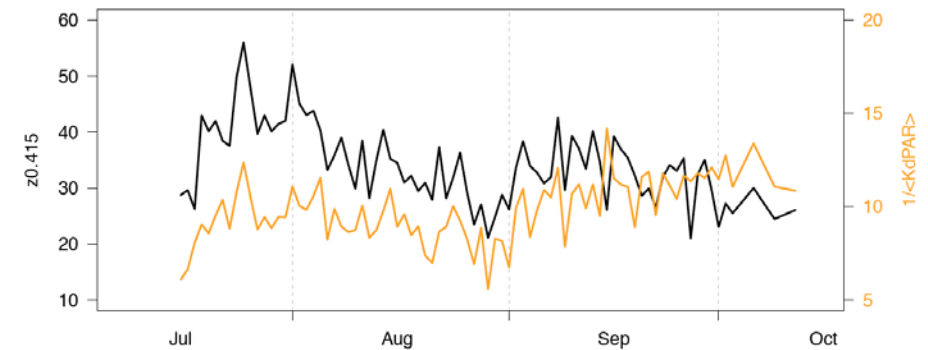
009b



005b



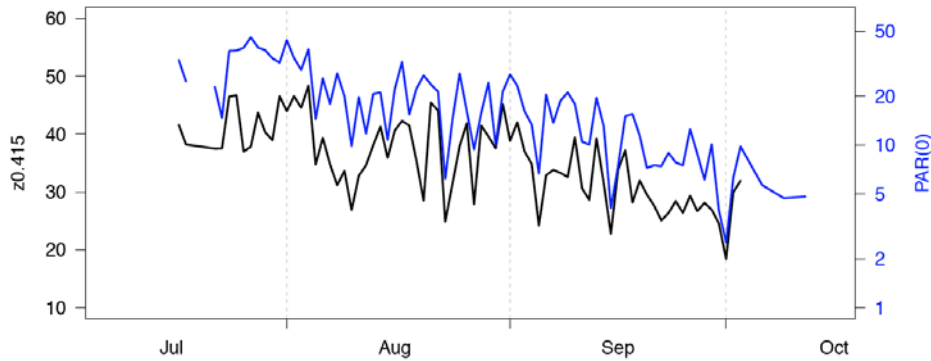
009b



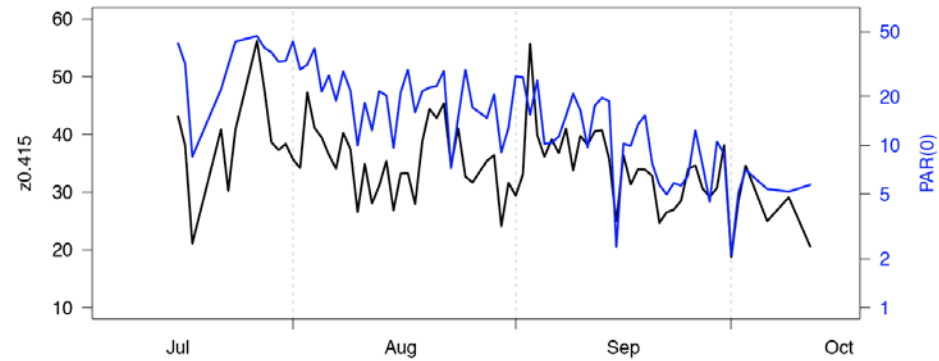
# What's driving $Z_{0.415}$ ?

Incident irradiance or attenuation in the water column?

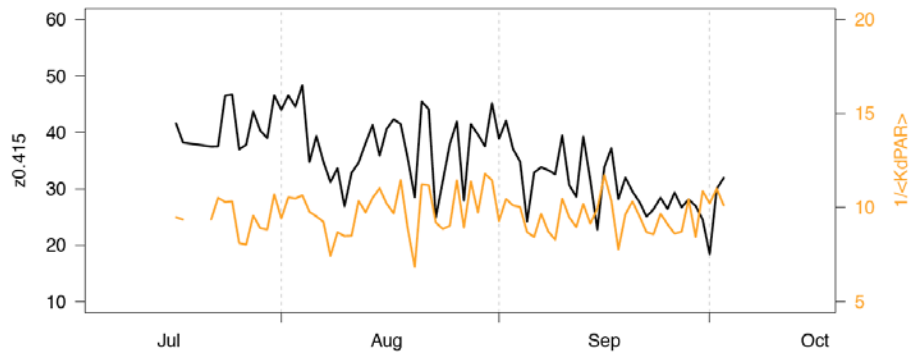
013b



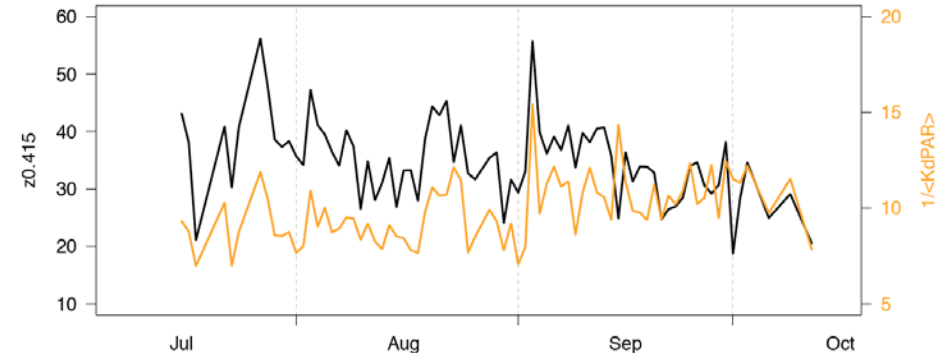
014b



013b



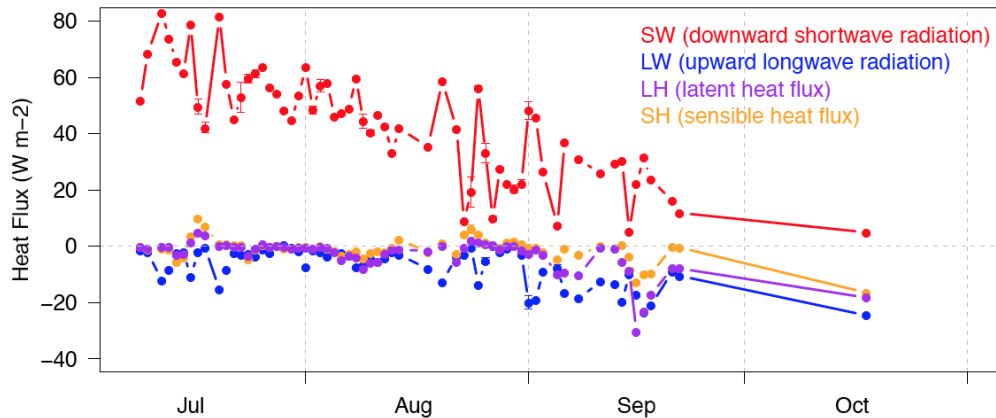
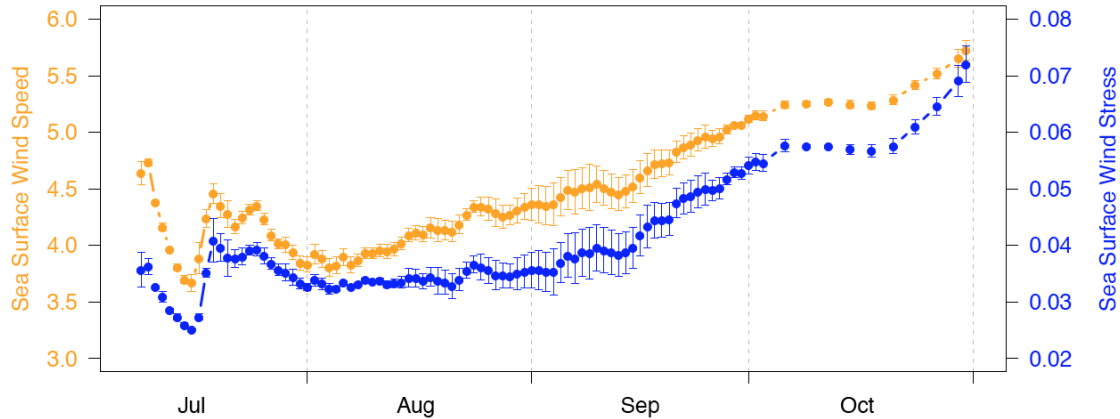
014b



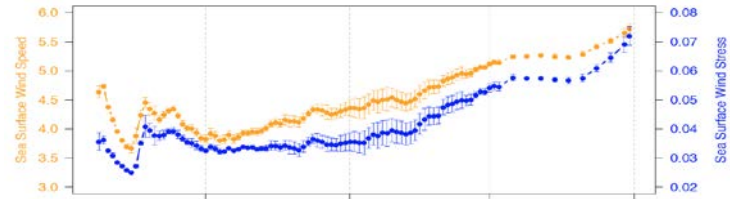


# What driving vertical mixing in Sep/Oct?

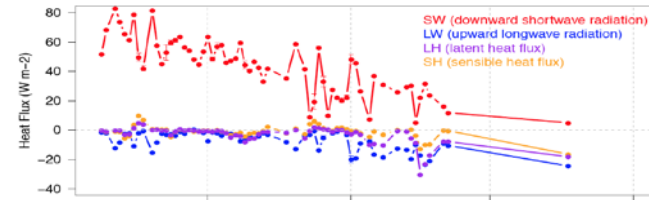
## Wind and/or thermal convection?



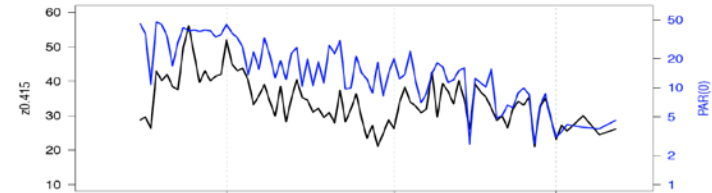
Wind stress



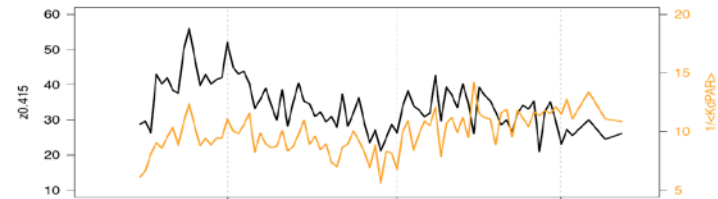
Heat flux



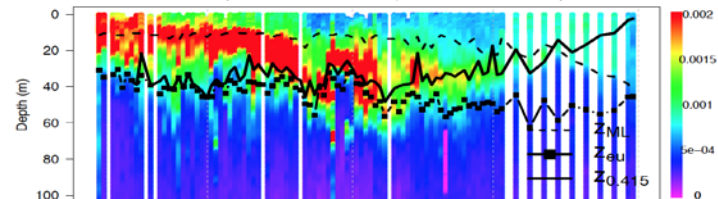
Incident irradiance



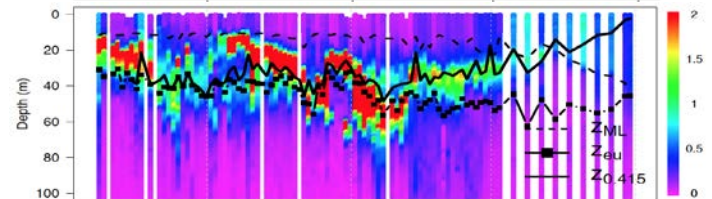
Vertical attenuation



Particles



Chlorophyll



# WP4 :point sur les flotteurs déployés durant Greenedge 2016

Trajectoires de 4 PRO-ICE du 9/7 au 31/10/2016 (dernier surfaçage)

passage du facteur de rétroaction de mini à maxi à compter 1/10 jusqu'au 15/8

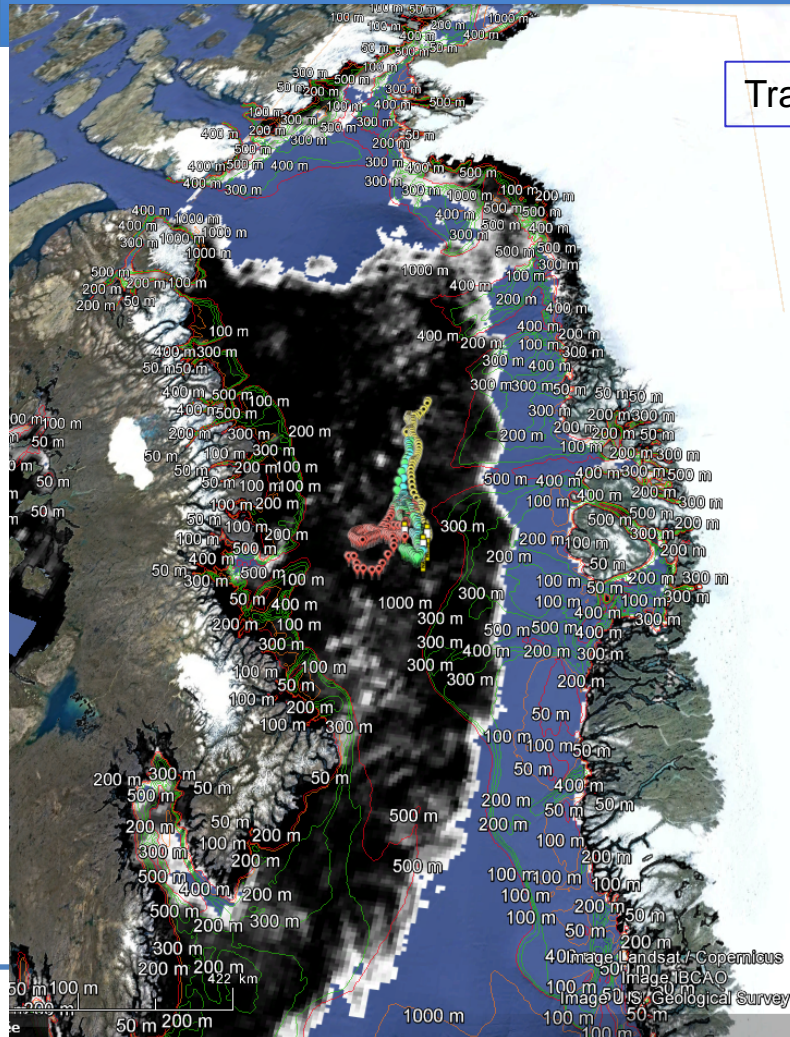
97 profils effectués  
1 0-350m  
96 0-1000m

Remontée à 15m sous la surface nov, dec, janv, fev, mars, avril ,mai

ATTENTE de leur surfaçage+ Surveillance cartes de glace

Données :Exploitation scientifique en cours :

- contrôle qualité effectué par Pr Xiaogang Xing, professeur invité à Takuvik (nutriments, chl<sub>a</sub>, HPLC, CDOM/FDOM)
- Travaux en cours: corrélation vent, bilan de chaleur, mélange vertical et impact de la lumière sur le maximum profond de chlorophylle → modèle de croissance du phytoplancton



Carte de glace au 18/6/17 source data de AMSR2



# WP4 Flotteurs PRO-ICE en Arctique

## Plan de déploiement:

### Déploiements effectués:

- Automne 2015 2 Pro-ice: perdus
- Été 2016: 5 Pro-ice

### Prochains déploiements:

- Été 2017: 7 Pro-ice
- Été 2018: 6+1 Pro-ice

### Stratégie pour les flotteurs:

- Modification de la résolution suna (couche 50m-0)
- Modification cadence profils automnaux + Pilotage en fonction cartes géo-référencées de SST(automne)
- Nouvelles simulations de trajectoires
- Facteur de retro-action et dates associées à revoir





# WP4 Flotteurs PRO-ICE en Arctique

Actions WP4	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Bibliographie /glace de mer & moyens de détection: Livre Blanc sur la détection de la glace de mer	■						
Banc de simulation CTS5		■					
- Mise en place collaborations équipes expertes en glace/optique & en modélisation circulation Baie de Baffin		■					
Collaboration RDDC (prototype de recherche pour détection optique testé & validé)			■				
Base de données pour algorithme ISA en Baie de Baffin (CTD+ infos couvert de glace)			■				
Prototype version1 détection optique Takuvik (J.Lagunas) & tests in situ (Qikiqtarjuaq mai 2014)				■			
Achat de flotteurs FCI (6+3)				■		■	
Validation au froid d'un flotteur+capteurs: -mi fev à fin mars en lac gelé (Québec) -en conditions polaires (avril) Qikiqtarjuaq					■		
Prototype version2 détection optique Takuvik (J.Lagunas) & tests in situ (Qikiqtarjuaq mai 2015)					■		
Avancées sur stratégie déploiements (outils)					■		
1 <sup>er</sup> déploiement (2 PRO-ICE) aout puis octobre: perte					■		
Détecteur optique Takuvik(J.Lagunas) (défi instrumental du CNRS)						■	
Déploiement de 5 PRO-ICE mission GreenEdge						■	

## WP4 Flotteurs PRO-ICE en Arctique

### Principaux Jalons WP4:

#### Activités en soutien au WP2.6: rendre le flotteur opérable en Arctique

- Collection de données CTD /concentration de glace en Baie de Baffin → seuil de l'algorithme ISA (Ice Sensing Algorithm)
- Étude et développement d'un capteur de détection de glace par optique (dépolariation de la lumière) → fine épaisseur de glace
- **Validation au froid** du flotteur et de sa payload → tests en lac gelé et camp de glace (conditions arctiques)

#### Préparation des déploiements: stratégie de déploiement vis-à-vis des contraintes environnementales de la Baie de Baffin

- bathymétrie
- Climatologie de la glace + cartes journalières de concentration de glace
- Circulation de type cyclonique → simulations pour le choix de zones de largage → optimiser la trajectoire des flotteurs

#### Déploiements effectués:

- Automne 2015 2 Pro-ice: perdus
- Été 2016: 5 Pro-ice dont 4 en Baie de Baffin

#### Prochains déploiements:

- Été 2016: 7 Pro-ice
- Été 2018: 7 Pro-ice

#### Exploitation scientifique: en cours

- Contrôle qualité effectué
- Corrélation vent, bilan de chaleur, mélange vertical et impact de la lumière sur le maximum profond de chlorophylle → modèle de croissance du phytoplancton