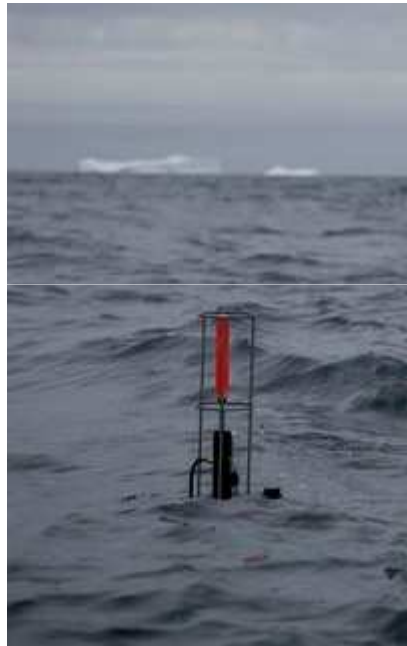




Marine Core Service

WP4: Profileurs bio-géochimiques en Arctique



Crédit P. Bourguain


TAKUVIK

NAOS 09-2016





Marine Core Service

WP4: Profileurs bio-géochimiques en Arctique

- Contexte scientifique du WP4
- Calendrier des actions WP4
- Actions en lien avec WP2.6 dont détecteur optique
- Déploiements durant Greenedge 2016
- Plan de déploiement futur


TAKUVIK

NAOS 09-2016





Marine Core Service

Objectifs

Comprendre la formation des efflorescences de marge de glace

- 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

Identifier les différentes sources de nutriments en examinant la réponse biologique, dans un environnement fortement stratifié





Marine Core Service

GREEN EDGE

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

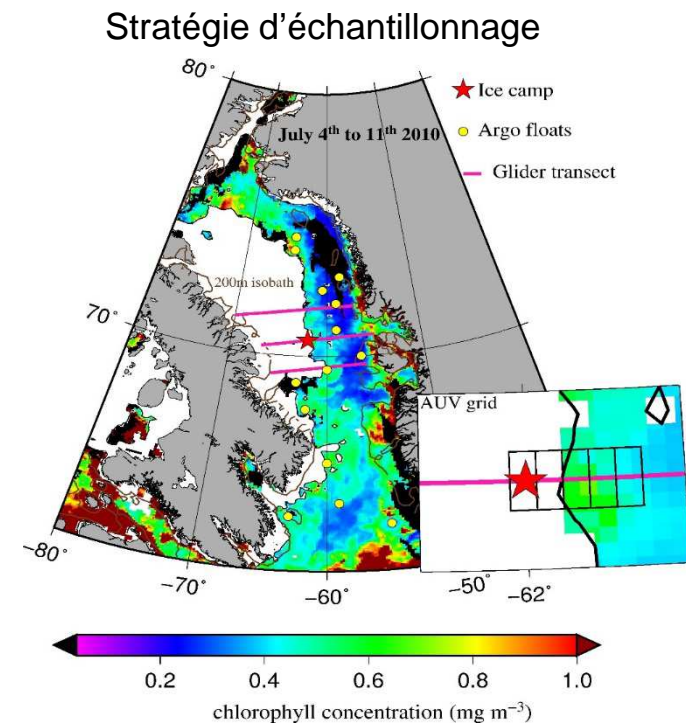
- Étude détaillée de la dynamique du bloom printanier de phytoplancton en Arctique
- Diversité, biologie, chimie, physique
- Océan, glace, neige
- 2 expéditions de 4 mois sur la banquise (50 participants par année, 2015-2016)
- 1 campagne 42 jours sur brise-glace Amundsen (2016, 40 scientifiques)
- 20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





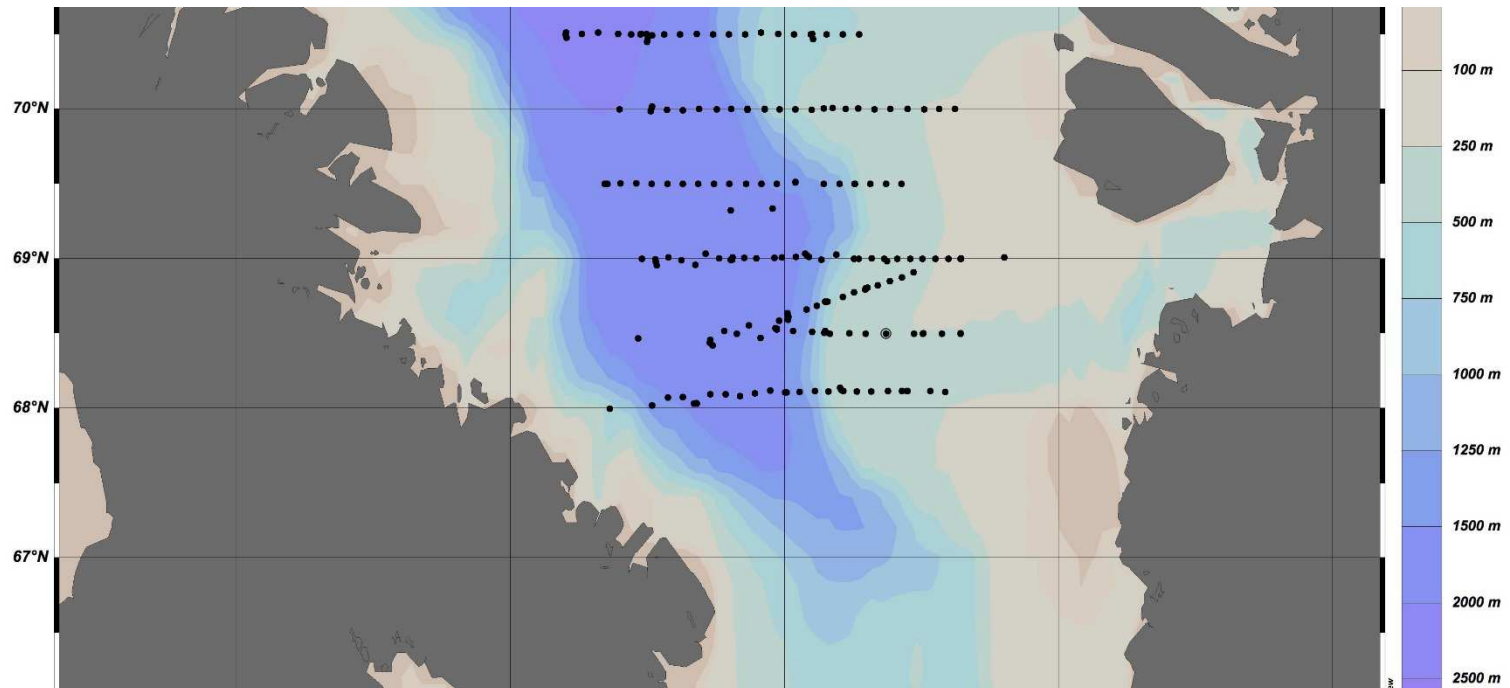
Marine Core Service

- 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





Marine Core Service





NAOS

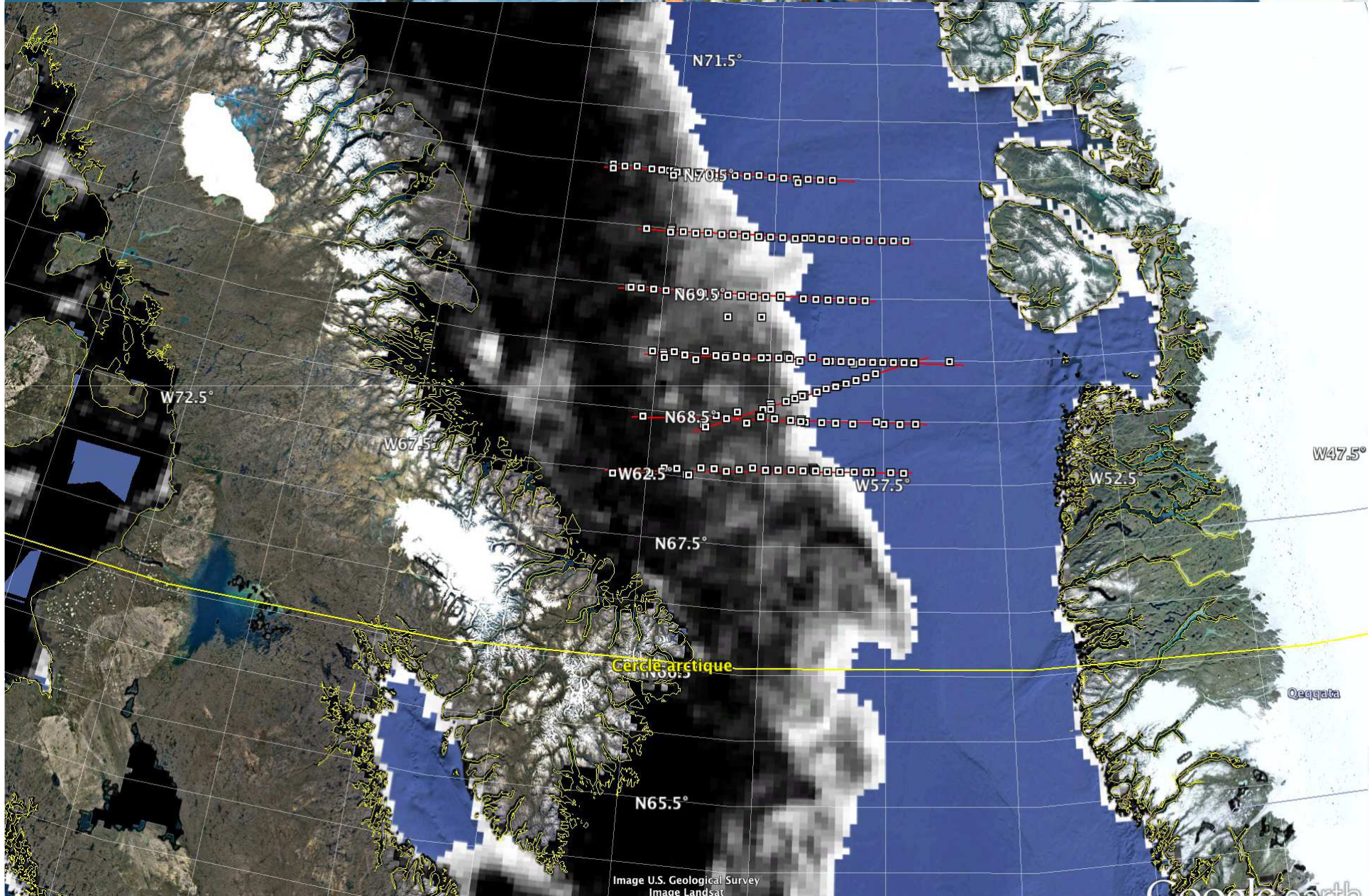
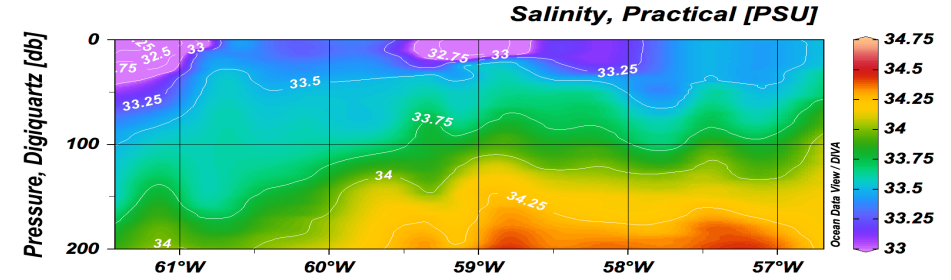
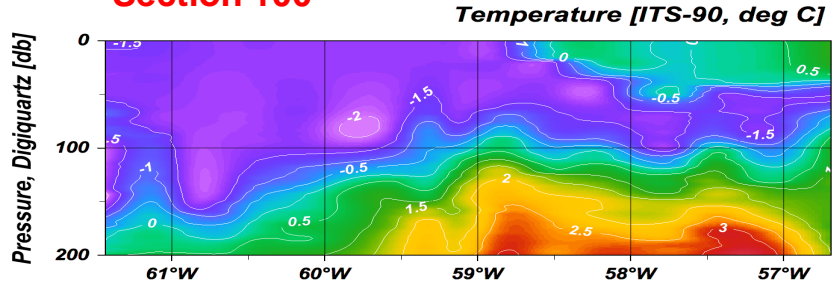


Image U.S. Geological Survey
Image Landsat

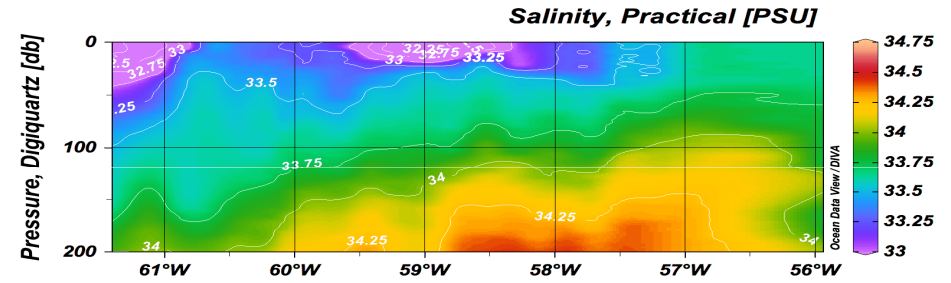
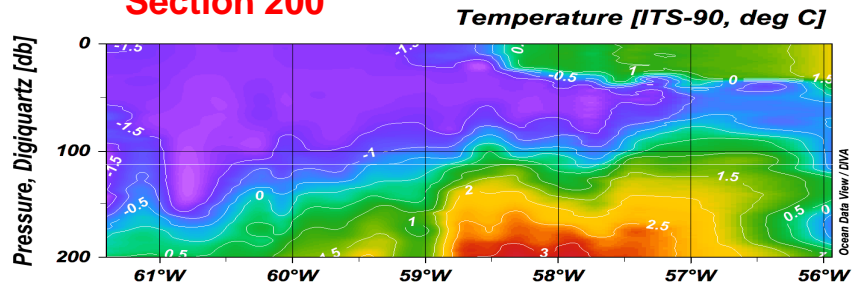
Google Earth



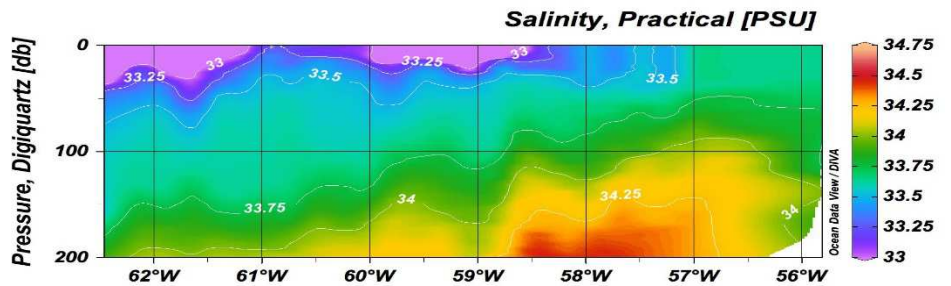
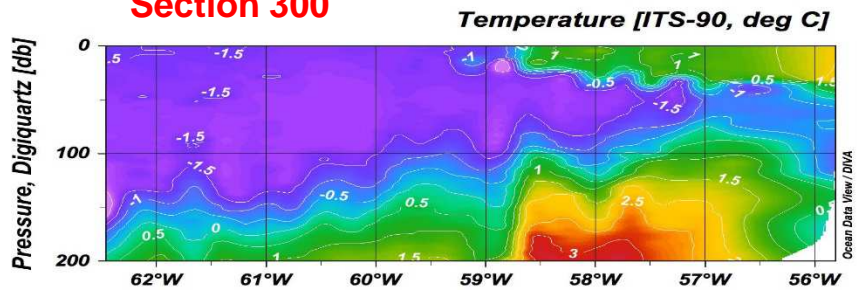
Section 100



Section 200

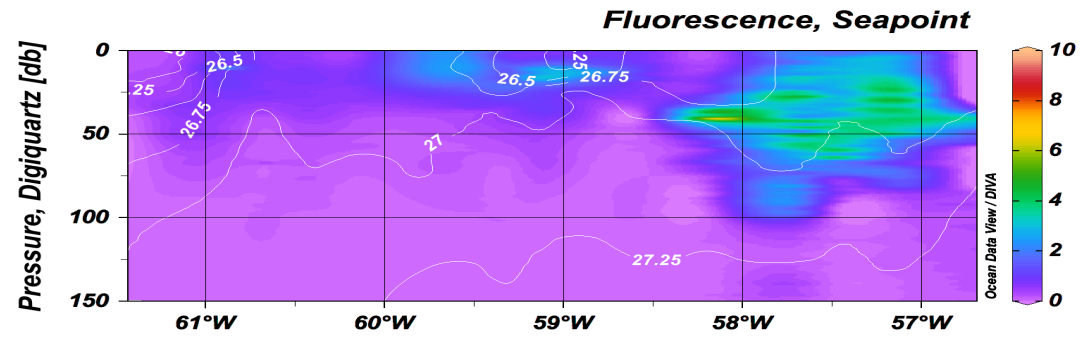


Section 300

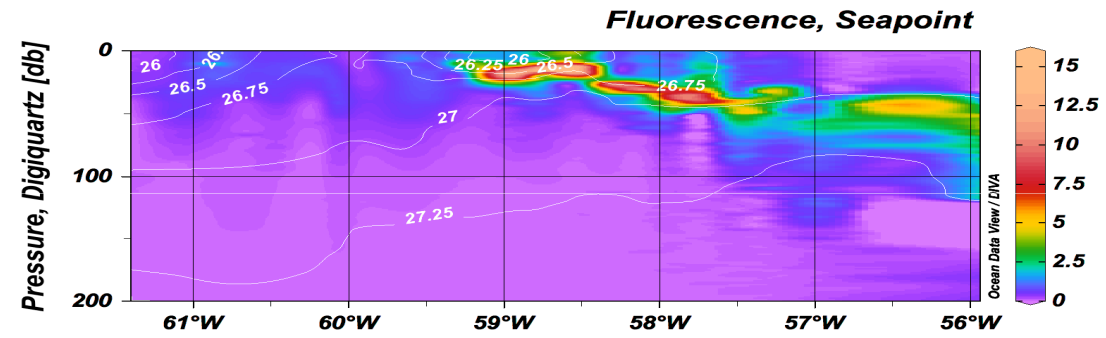




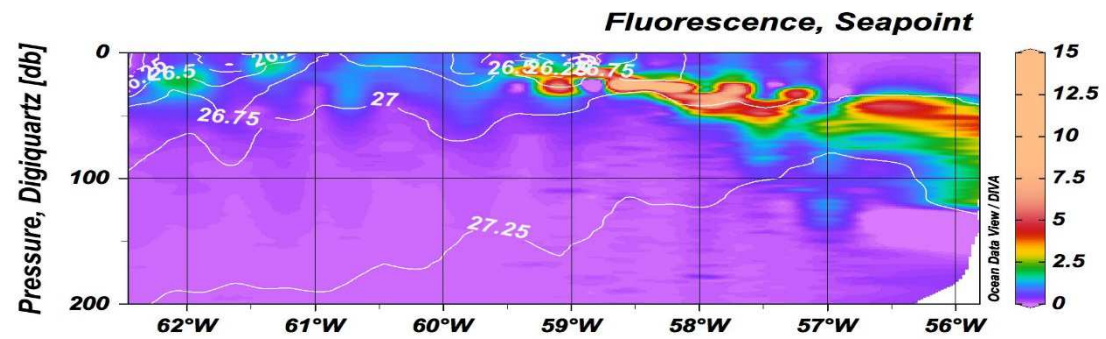
Section 100



Section 200

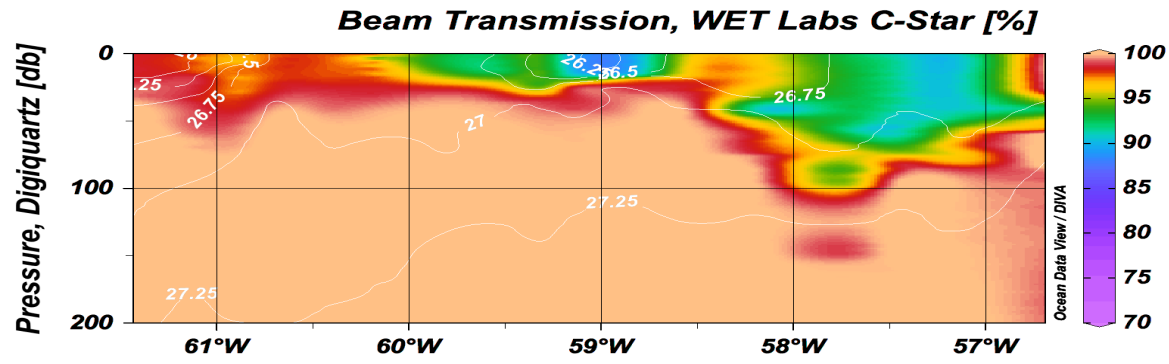


Section 300

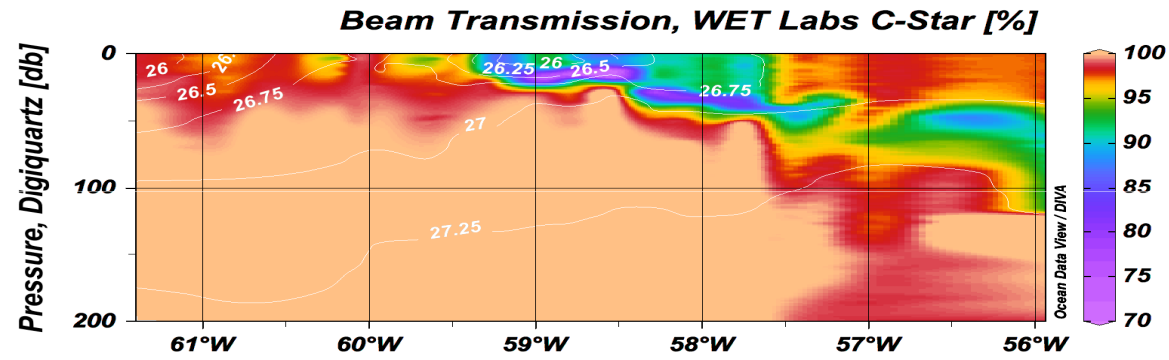




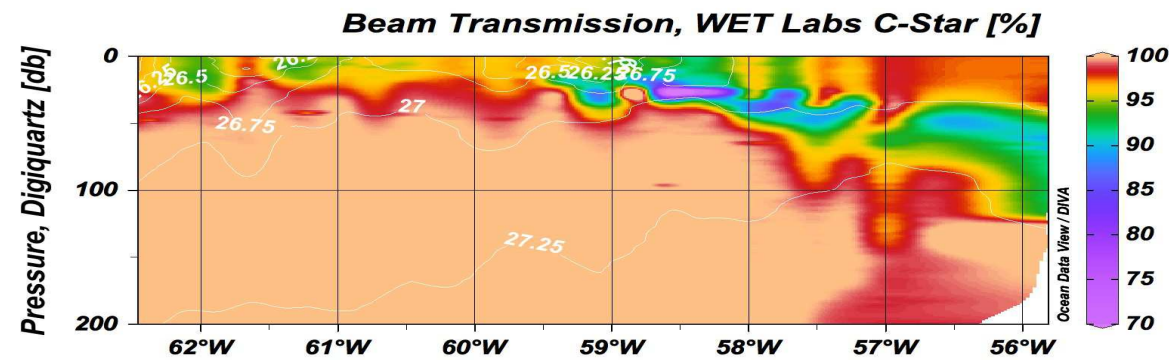
Section 100



Section 200

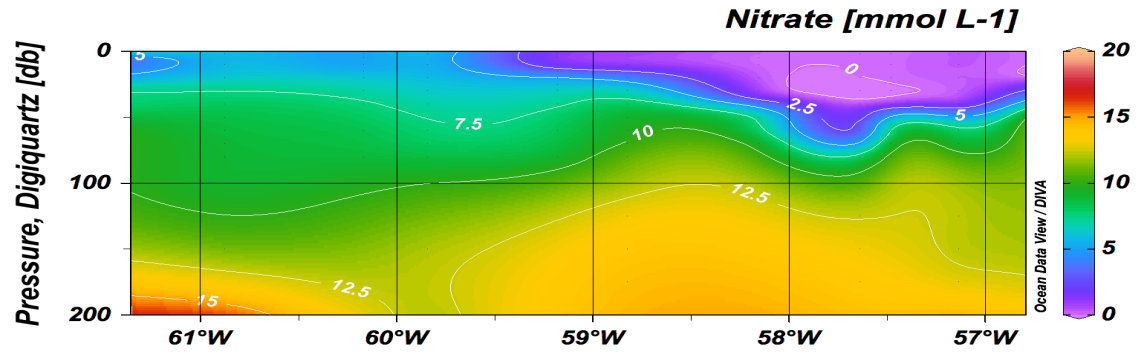


Section 300

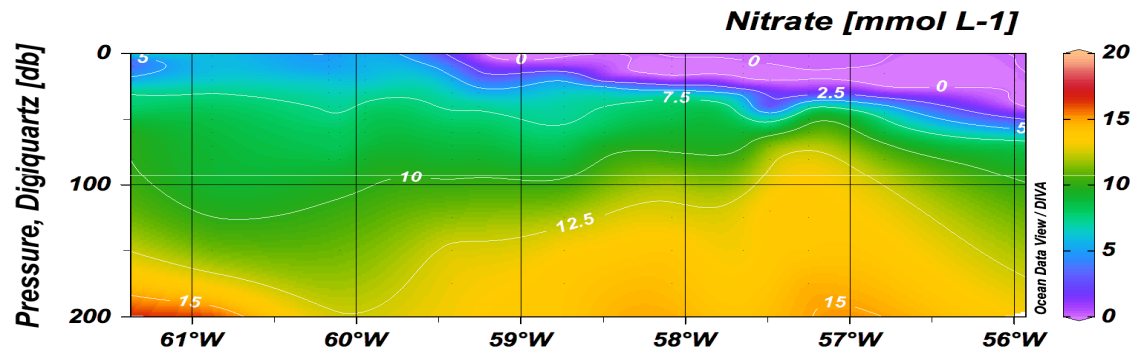




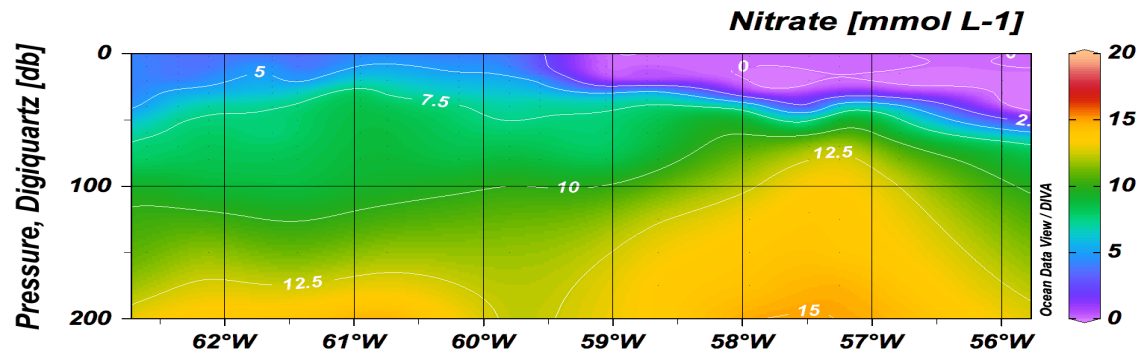
Section 100



Section 200

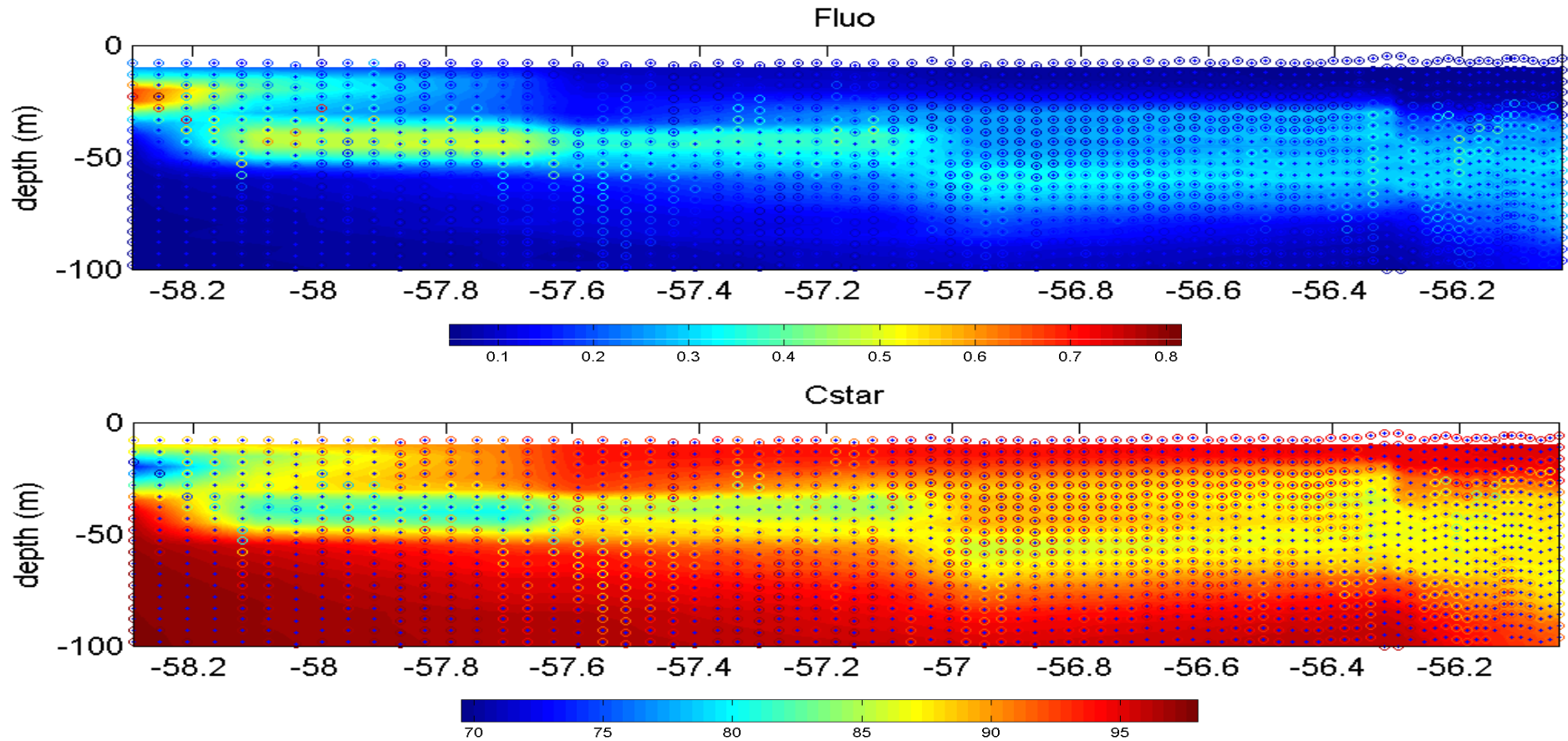


Section 300





MVP – Section 300



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 ^{er} 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

Depuis le début du projet NAOS, Takuvik a travaillé en lien étroit avec le WP2.6 pour rendre le flotteur opérable en Arctique (voir tableau des tâches WP4 dans la diapo à suivre)

- bibliographie, livre blanc, base de données CTD pour algorithmes, validation au froid des capteurs et du flotteur, et hors financement NAOS: réalisation d'un capteur de détection de glace par optique (J.Lagunas)

Test d'un PRO-ICE en lac gelé (Québec)
février mars 2015



Test d'un PRO-ICE sur le camp de glace
GreenEdge2015 Qikiqtarjuaq, Nunavut avril
2015

Déploiement :

- Eau de mer
- Mode captif (entre 0-80m)

Environnement

- Température de l'eau de mer : -1.7 deg C
- Température de l'air: -20 to -30 deg. C
- Epaisseur de neige : 40 cm
- Epaisseur de banquise : 110 cm
- bathymétrie : 360 m

NAOS 09-2016

Détection de glace par polarimétrie laser

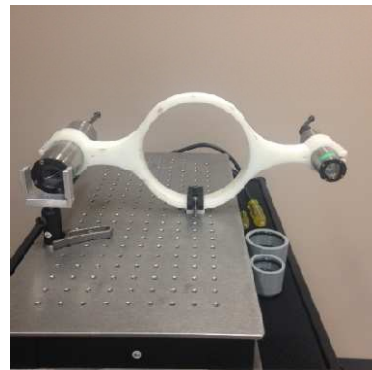
2016

1. Version 2.1:

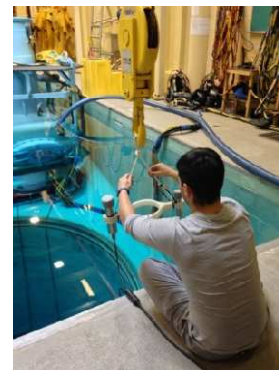
- Algorithme V1.3 → Compense les fluctuations de lumière produites par des vagues en surface (absence de glace) .
- Réduction du poids total du système de 500 g. → caissons en Ti



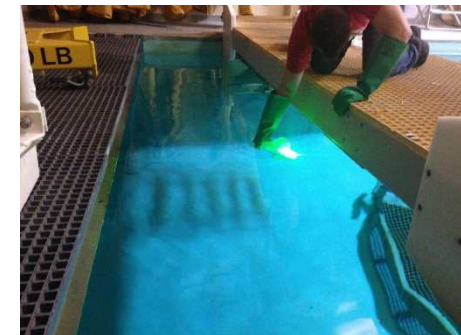
Détecteur



Tests sur paille



Tests en bassin



Tests avec de la glace de mer

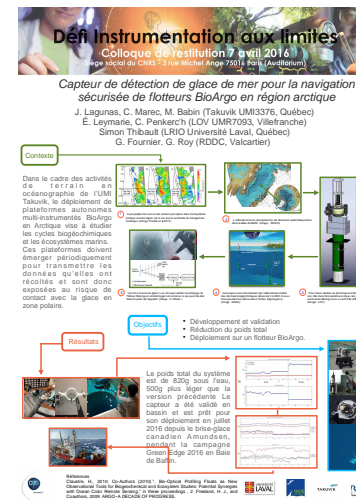
NAOS 09-2016

Détection de glace par polarimétrie laser

2016

2. Colloque de restitution: Défi Instrumentation aux Limites du CNRS, 7 avril 2016

Dépliant de
L'événement



Poster présenté

Détection de glace par polarimétrie laser

2016

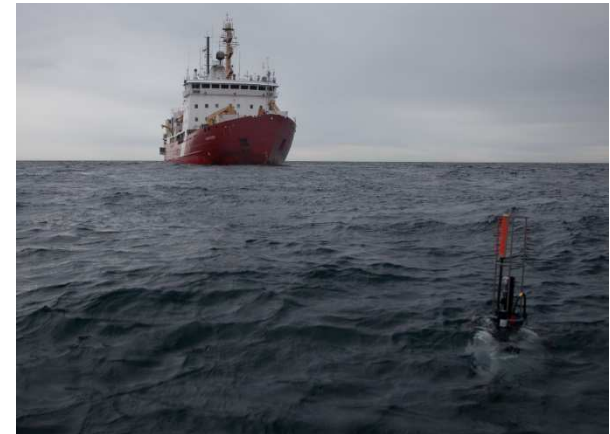
3. Déploiement sur le flotteur Takapm014b pendant le Leg 1B de la mission Green Edge 2016
(Photos: Pascaline Bourgain)



Déploiement à partir de l'*A Frame*



Vérification de la flottabilité



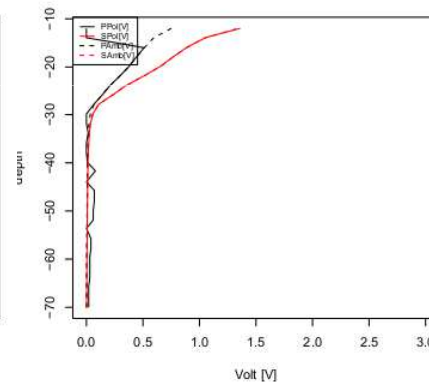
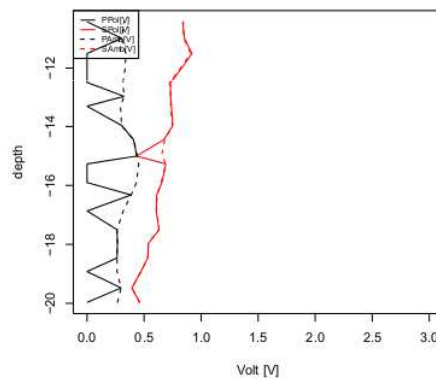
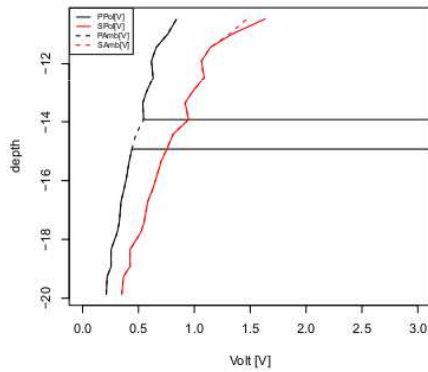
Réduction d'émergence

Détection de glace par polarimétrie laser

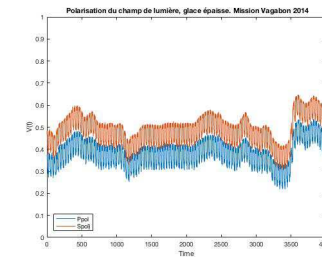
2016

4. Données reçues:

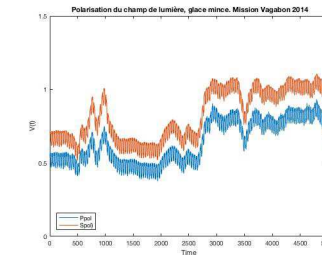
- Polarisation naturelle du champ de lumière sous l'eau libre de glace
- Artefacts → communication Détecteur - carte OSEAN à réviser
- Compensation des fluctuations de lumière (Algorithme V1.3)
→ Tx de la commande pas habilité



Données 2016 (eau libre). Noir: Ppol (0 deg), Rouge Spol (90 deg). Polarisation du champ de lumière observé systématiquement pendant l'absence de glace, similaire au résultats des tests en 2014. Artefacts: Figure à droite (journée dégagée) → réponse infinie, Figure au centre (journée nuageuse) → réponse à zéro, Figure à gauche → Polarisation et profondeur.



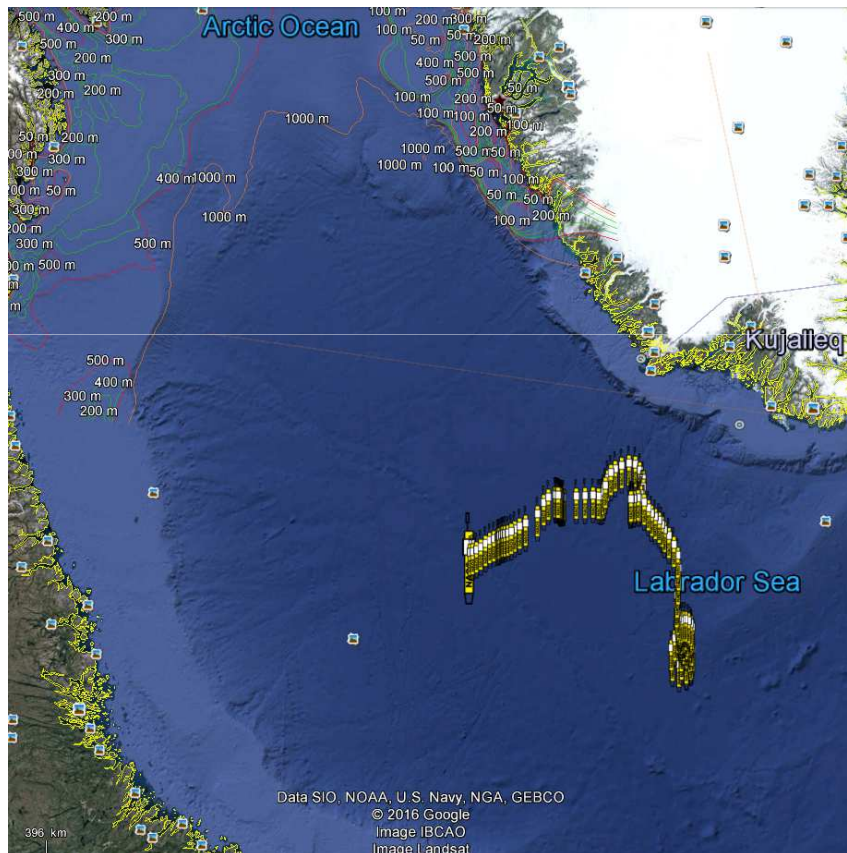
Glace épaisse,
la
dépolari-
sation
diminue



Glace mince,
la
dépolari-
sation
augmente

Données 2014 (Couvert): Blue:Ppol (0 deg), Orange: Spol (90 deg).

WP4 :Déploiements Greenedge 2016



- A la demande du WP2.6 : déploiement d'un flotteur en Mer du Labrador comme prototype de navigation en eaux froides. Flotteur avec payload réduite (CTDO2)
- Largué le 7 juin 2016 près d'un flotteur H.Claustre lors du transit Québec→ zone travail GE2016
- Modification de paramètres de navigation pour diminuer le temps dans la couche de surface .

WP4 :Déploiements Greenedge 2016

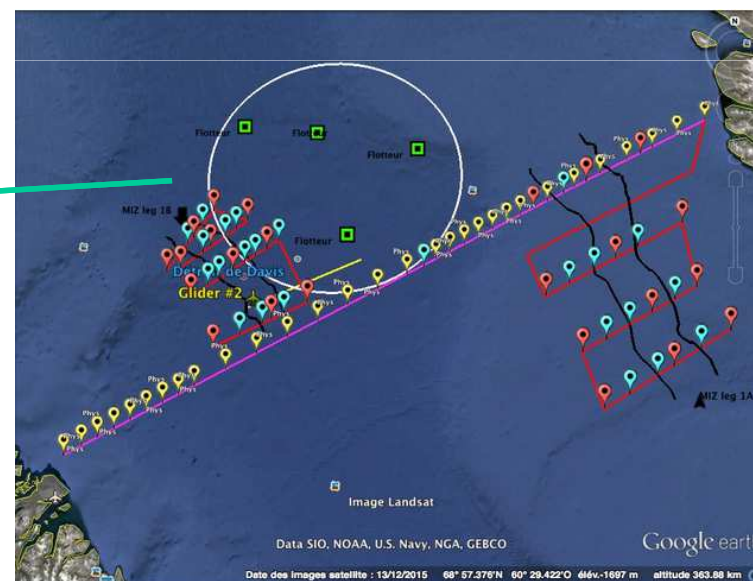
Choix du site de déploiement pour la campagne Greenedge du 3 juin au 14 juillet 2016

Campagne en Zone marginale de Glace à bord du Brise glace Amundsen.

En amont:

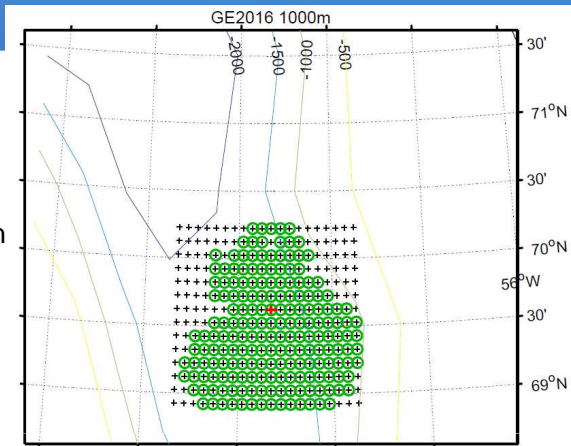
A partir du plan de mission initial : zone théorique de largage (85miles de diam centrée sur 69° 37N/61° 18W)

- Etude de la circulation et simulations effectuées avec l'outil Ariane : ensemercer de particules la zone théorique de largage, utiliser les champs de courant 1/12° (RIOPS)
- Etude de la climatologie de glace sur la zone

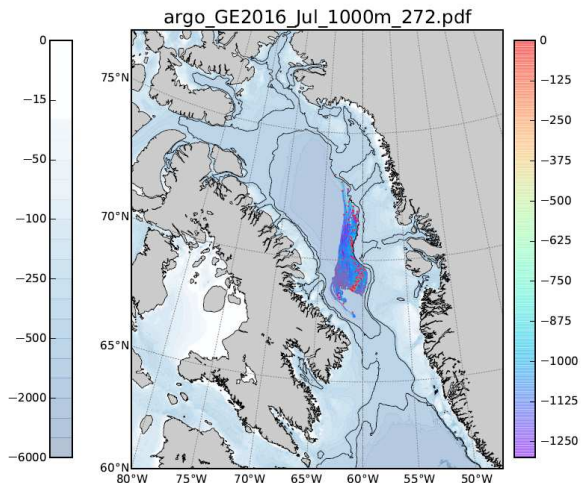
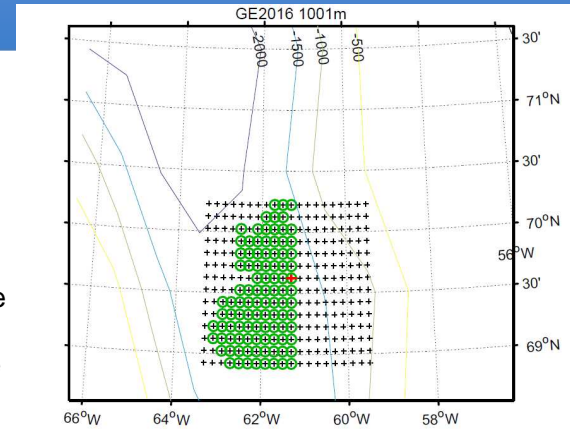


WP4: simulations pré-déploiement

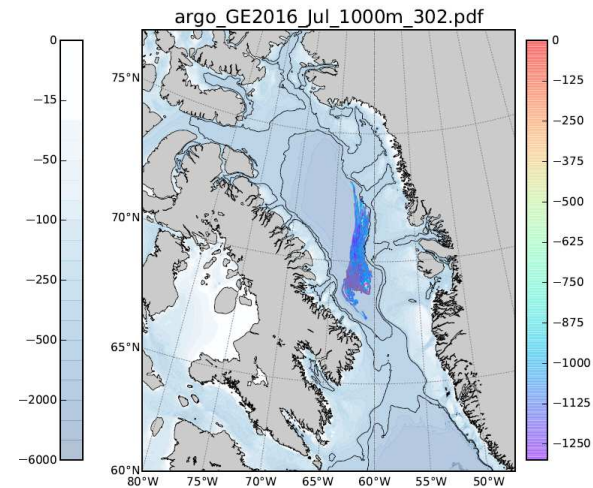
Simulation:
Ensemencement
en particules
de la zone
théorique
globale.
(Ariane)



Simulation:
Ensemencement
en particules de
la partie Ouest de
la zone
théorique.(Ariane
)



Crédit E.Rehm
Takuvik

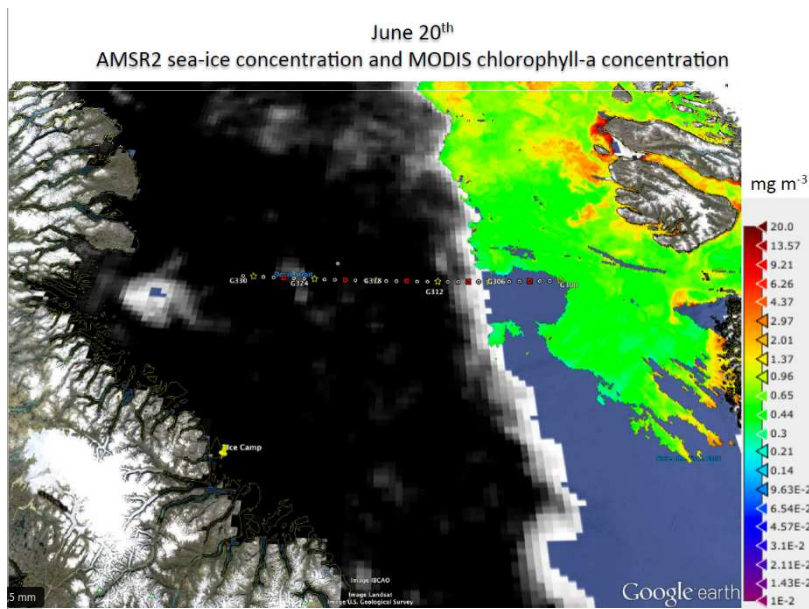


WP4 :Déploiements Greenedge 2016

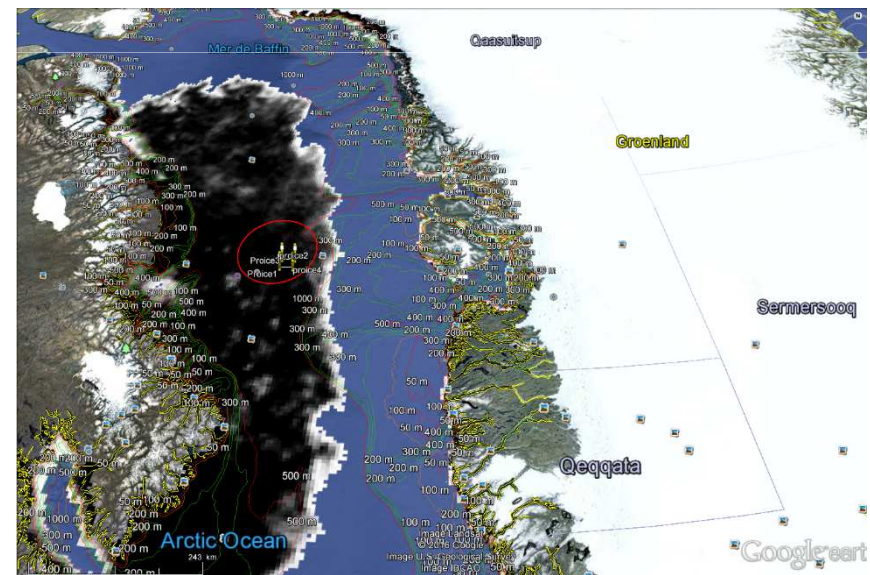
Choix du site de déploiement durant la campagne Greenedge du 3 juin au 14 juillet 2016

Campagne en Zone marginale de Glace à bord du Brise glace Amundsen.

A bord: Etude des cartes de glace temps réel (cartes composites AMRS2 (concentration de glace de mer AMSR2 à 3,125km de résolution et MODIS (chl_a concentration)) + étude des cartes Radarsat géoréférencées (reçues par la Garde Côtière)



Carte 20juin2016 Crédit M. Benoit-Gagné Takuvik

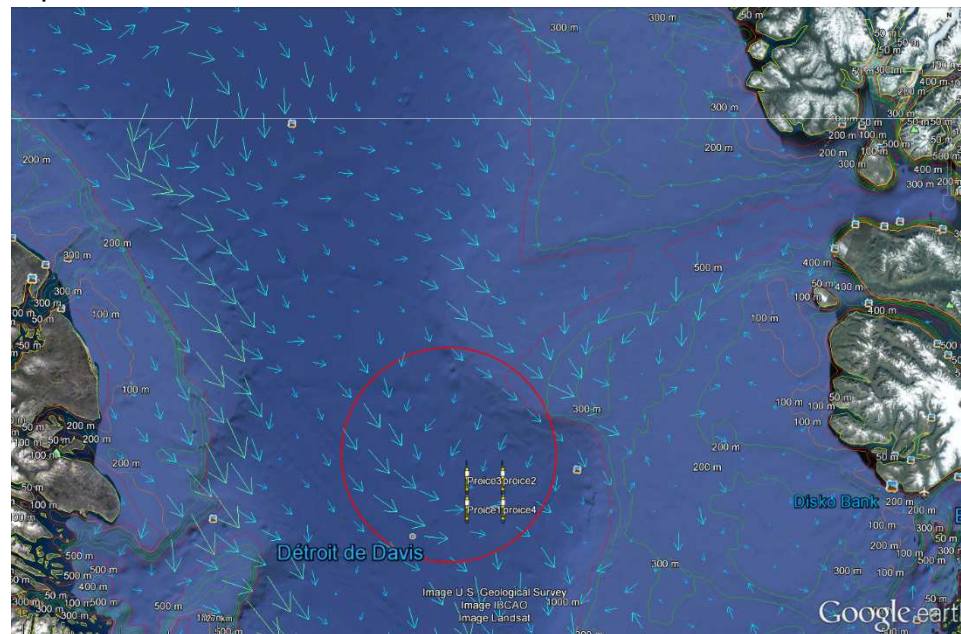


WP4 :Déploiements Greenedge 2016

Choix du site de déploiement durant la campagne Greenedge du 3 juin au 14 juillet 2016

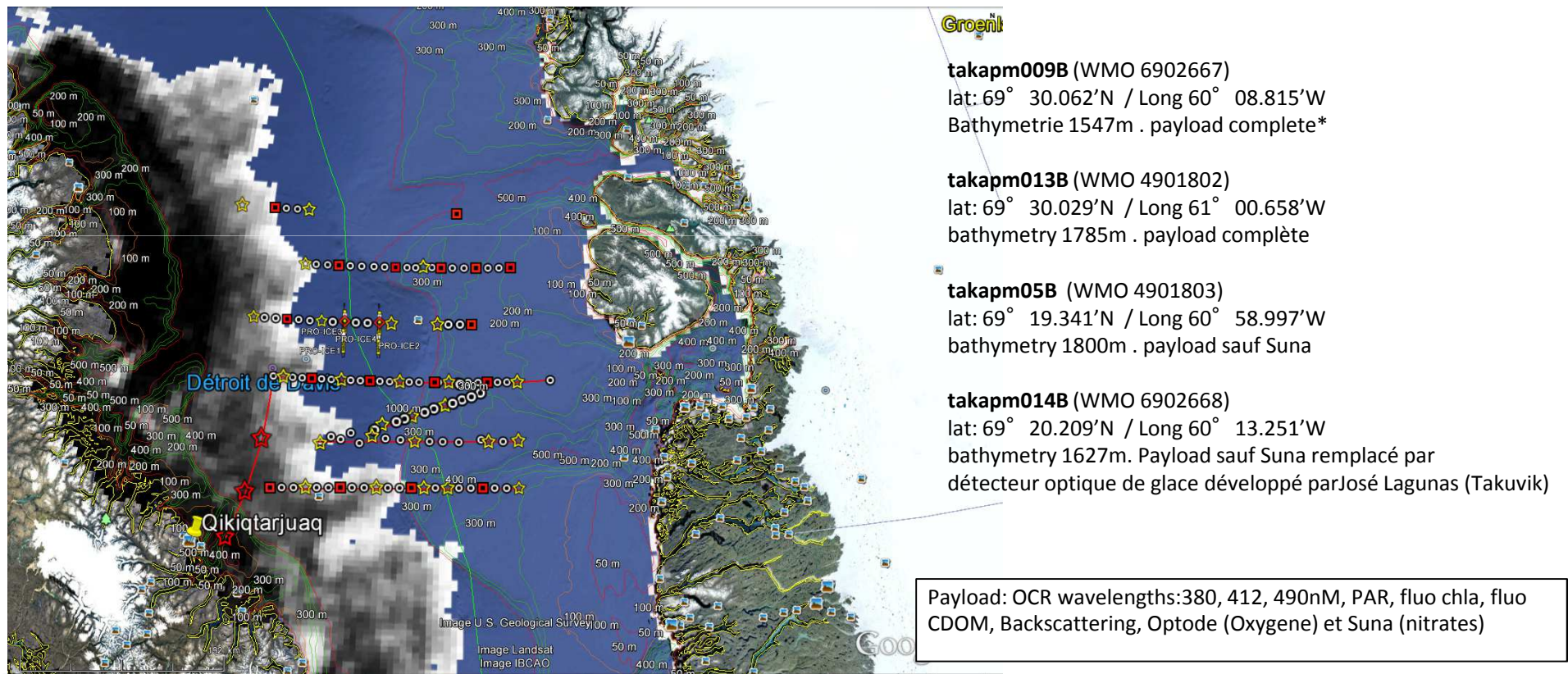
A bord: Etude des cartes de champs de courant Prédiction journalière de ¼ deg. Provenant du modèle couplé (atmosphère-océan-glace) CONCEPTS-GIOPS (Global Ice Ocean Prediction System) produit par Pêches et Océans Canada (DFO). Le fichiers en format .kml représentent 4 zones à profondeurs différentes contenant des vecteurs de courant à 2 dimension (0-20m, 0-200m, 200-500m, 500-900m).

Couche 0-20m – 3juillet 2016
Crédit E.Rehm Takuvik



WP4 Déploiements Greenedge 2016

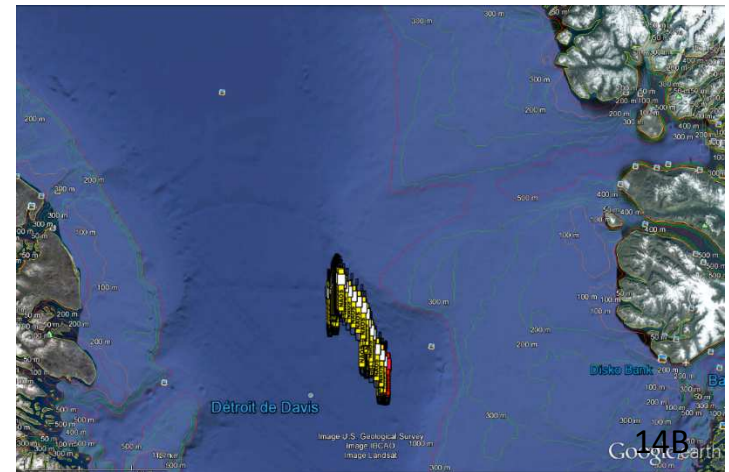
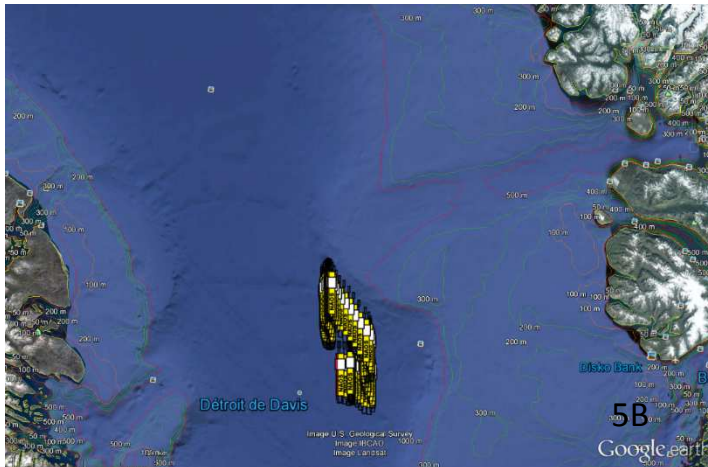
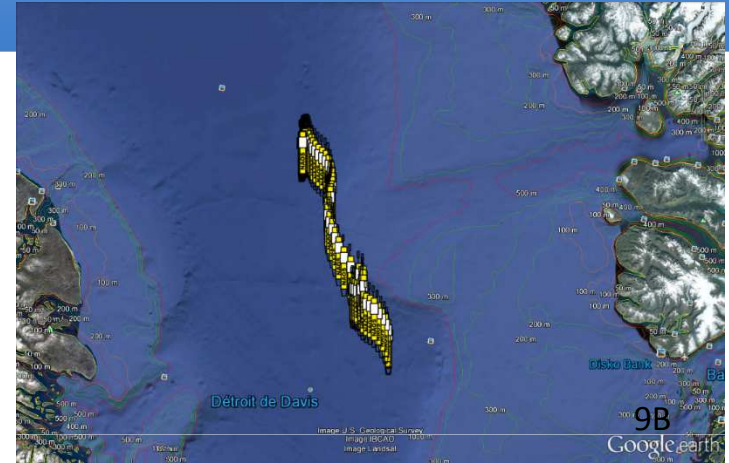
Carte stations GE2016 & concentration de glace
lors du déploiement: 9 juillet 2016



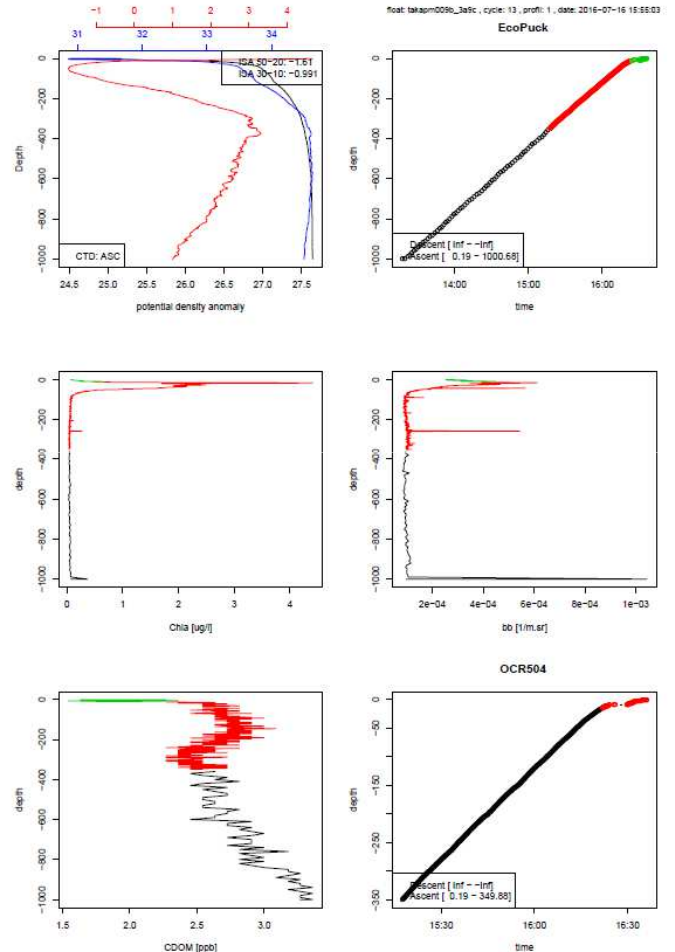
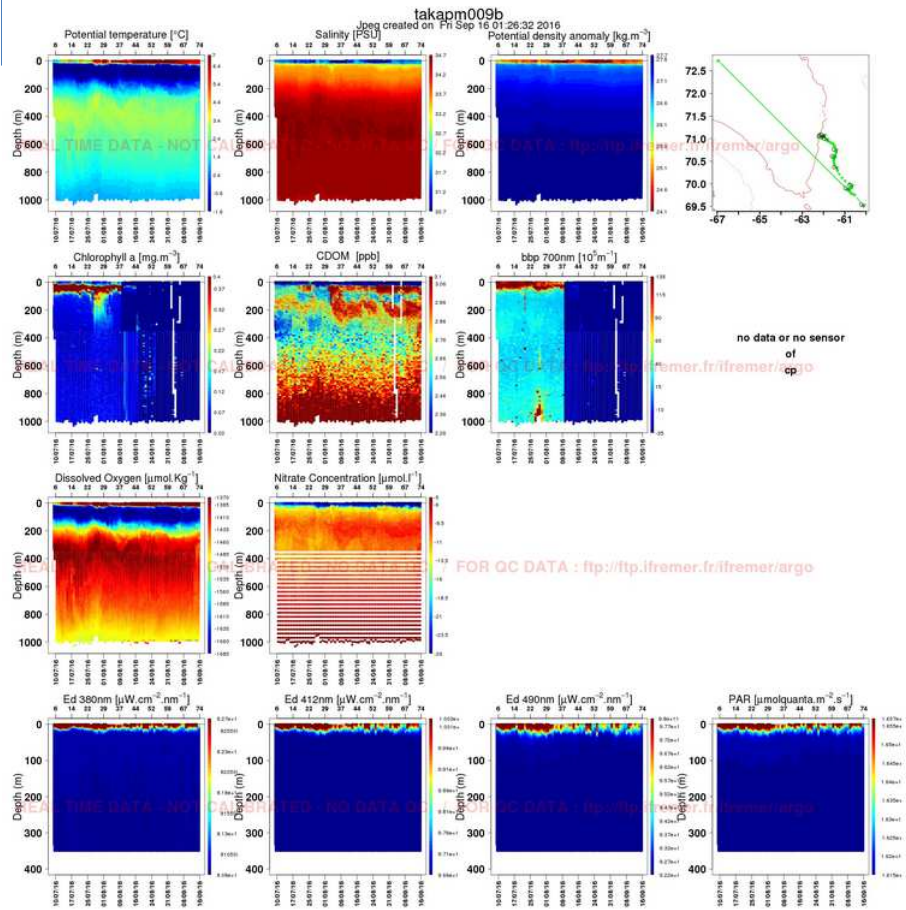
WP4



Trajectoire des
flotteurs du 9/7/16 au
16/9/16

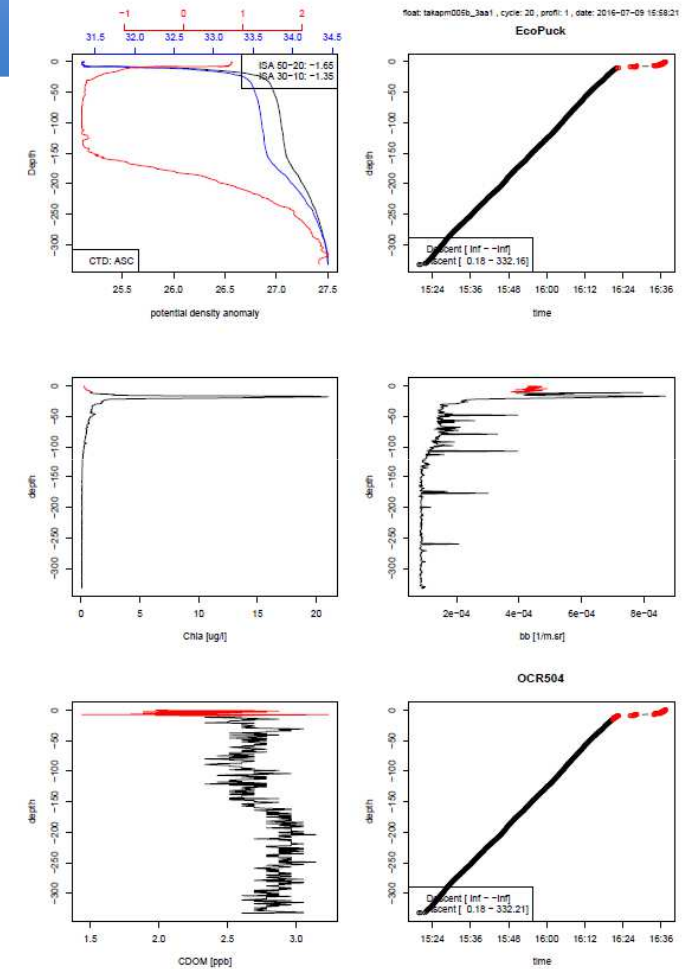
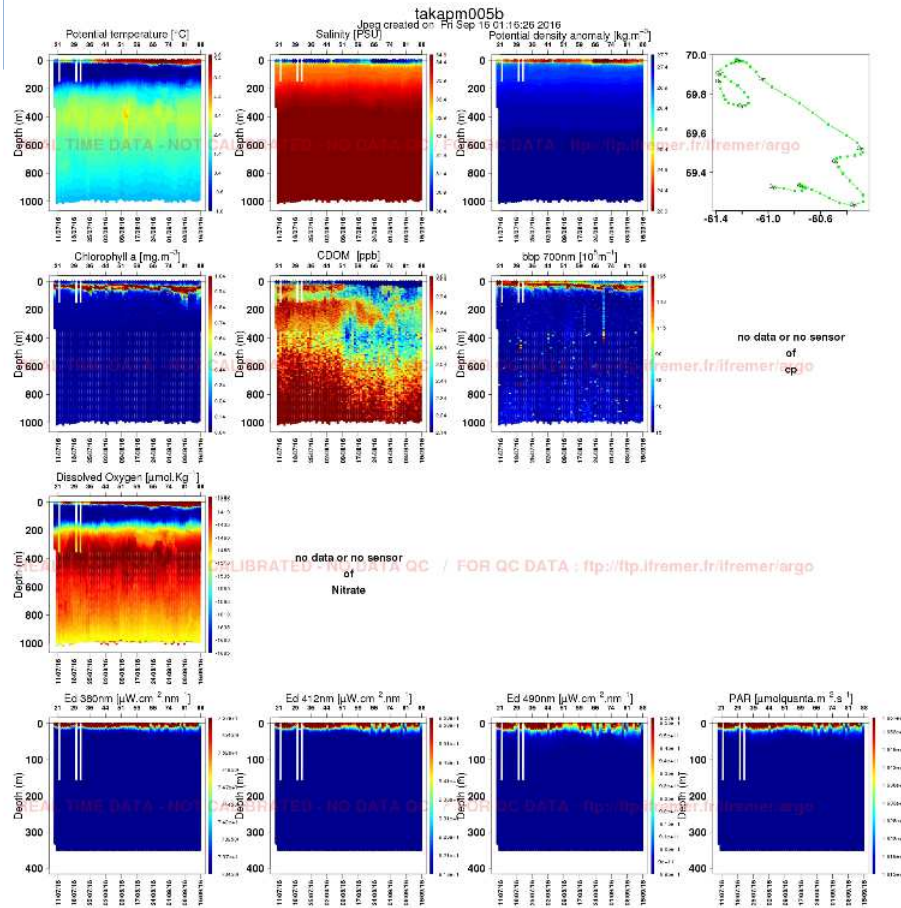


WP4 Déploiements Greenedge 2016



Crédit figures LOV/OAO/flotteur Takapm009B

WP4 Déploiements Greenedge 2016



Crédit figures LOV/OAO/flotteur Takapm005B

WP4 Déploiements Greenedge 2016

Détail de la programmation des flotteurs déployés à Greenedge2016.

Month	No. of Profiles/month	Month	No. of Profiles/month
January	1	July	31
February	1	August	10
March	2	September	10
April	2	October	10
May 1 – May 16	8	November	1
May 16 – May 31	15	December	1
June	30		

Acquisition des capteurs embarqués sur les flotteurs déployés à Greenedge2016.

	CTD / m	OCR / m	ECO / m	<u>Optode</u> / m	<u>Suna</u> / m
0-10m	0,2	0,2	0,2	1	1
10-350m	1	1	1	1	10
350-1000m	1	-	10	10	30
1000-2000m	10	-		50	50

WP4 Flotteurs PRO-ICE en Arctique

Equipe pour l'exploitation scientifique:

- Xiaogang Xing (Takuvik)
- Marcel Babin (Takuvik)
- Dany Dumont (UQAR Rimouski Physicien, spécialiste Baie de Baffin)
- Marie-Noëlle Houssais (Locean Physicienne, spécialiste de l'Arctique)
- Hervé Claustre (LOV)
- Fabrizio D'Ortenzio (LOV)
- Edouard Leymarie (LOV)
- José Lagunas (Takuvik)
- Claudie Marec (LOPS/ Takuvik)

-

WP4 Flotteurs PRO-ICE en Arctique



Plan des déploiements en Baie de Baffin

Initialement intention d'achat de 23 flotteurs (13 NAOS + 10 FCI)

Achats réels : 19 flotteurs (10 NAOS+ 9 FCI)

Reliquat pour 1 flotteur NAOS + complément capteurs

Déploiements effectués:

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

Déploiements programmés:

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