



# WP4: Profileurs bio-géochimiques en Arctique

*En lien étroit avec la  
tâche 2.6 : Disposer d'un profileur opérable  
dans les régions arctiques*

*Etude de systèmes de détection de glace de mer*

# Equipes impliquées



- **TAKUVIK** - Unité Mixte Internationale CNRS-Ulaval (UMI 3376)
  - ArcticNet – NGCC *Amundsen*
- **LOV** – Laboratoire d’Océanographie de Villefranche



# Planning

Opération	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Optimisation des flotteurs biogéochimiques pour l'Arctique						
Essais en Baie de Baffin						
Déploiement de l'ensemble des flotteurs						
Redéploiement de l'ensemble de la flotte						
Redéploiement de l'ensemble de la flotte						



## Réalisations (voir tâche 2.6):

- Livraison première version du livre blanc
- Résultats des tests en labo avec INO et RDDC pour solutions de détection optique de la glace (mars 2012).
- Collaboration IAOOS/NAOS
- Divers



**Tests en labo avec RDDC et INO (5 mars 2012): pour rappel**

➤ **Mesure du signal lidar de RDDC en polarisation (échantillon de glace de mer/eau de mer) dans un aquarium.**

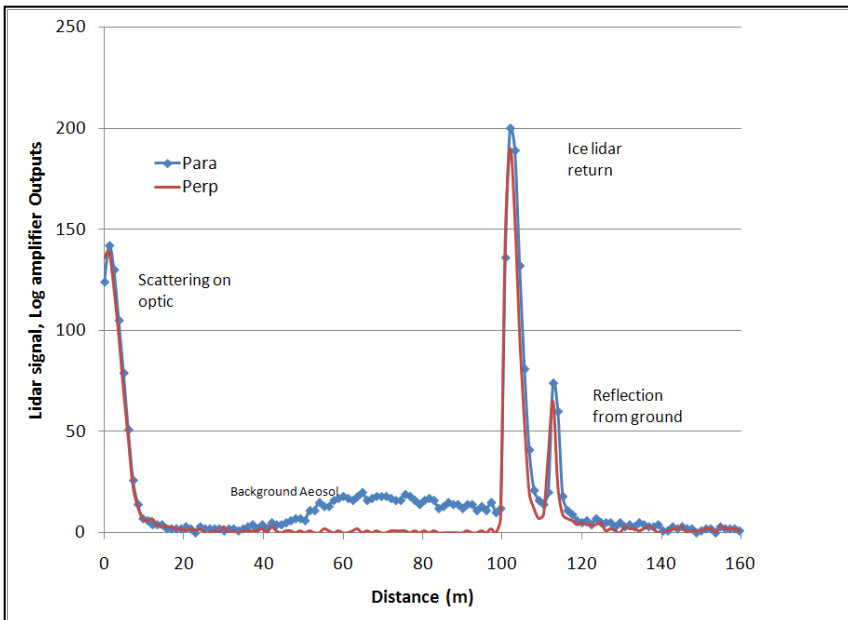
↪ **discriminer l'interface air/eau de eau/glace, en l'occurrence car la glace est probablement un très bon dépolarisant.**

➤ **Mesure du signal avec le Leddar de l'INO (échantillon de glace de mer/eau de mer) dans un aquarium; il s'agit d'un lidar utilisant des leds comme source (Leddartech).**

↪ **pas de retour de l'INO à ce jour.**



## *Bilan juin 2012: Résultats préliminaires des tests avec RDDC*



**Concept de mesure de discrimination de la glace par Lidar en dépolarisation**

crédit RDDC: Gilles ROY

**Laser pulsé 532nm (80mJ)**

# WP4

## *Bilan juin 2012: Résultats préliminaires des tests avec RDDC*



glace de mer



glace de mer+ eau colorée



glace de mer + Maalox

Test	Depolarization ratio
Sea water (SW)	0.04
SW, 4 cm Ice	0.75
SW, 2.5 cm Ice	0.70
SW, 2.5 cm Ice Flip over	0.47
SW, 5 cm Artif. Ice	0.76
SW, Thin Ice	0.46
SW, Very Thin Ice	0.05
SW	0.05

Test	Depolarization ratio
SW + dye	0.07
SW + dye, Spectalon (W)	0.42
SW + dye, Spectalon (B)	0.04
SW + dye, 4 cm Ice	0.25
SW, thin ice-transparent	0.03

Test	Depolarization ratio
SW, Spectralon (W)	0.59
SW, Spectralon (B)	0.04
SW, Ice Natural, 3 cm	0.30
SW + Maalox	0.04
SW + Maalox, 3 cm Natura	0.09

## *Bilan juin 2012: Résultats préliminaires des tests avec RDDC*

### Conclusions:

- ✓ La glace de mer dépolarise fortement la lumière.
- ✓ La glace dépolarise la lumière, mais pas autant que la glace de mer.
- ✓ Les colorants modifient légèrement les signatures en dépolarisation.
- ✓ L'eau rendue hautement turbide (Maalox) modifie les signatures en dépolarisation.

**La détection de glace basée sur la signature polarimétrique d'un lidar est tout à fait possible.**

**RDDC développe un prototype de lidar miniaturisé et marinisé sur ses fonds propres (livrable décembre 2012).**





**LeddarTech inc.**  
 2740 Einstein  
 Quebec, QC  
 CANADA  
[info@leddartech.com](mailto:info@leddartech.com)  
[www.leddartech.com](http://www.leddartech.com)

## Technical Specification

Leddar™ Development Kit

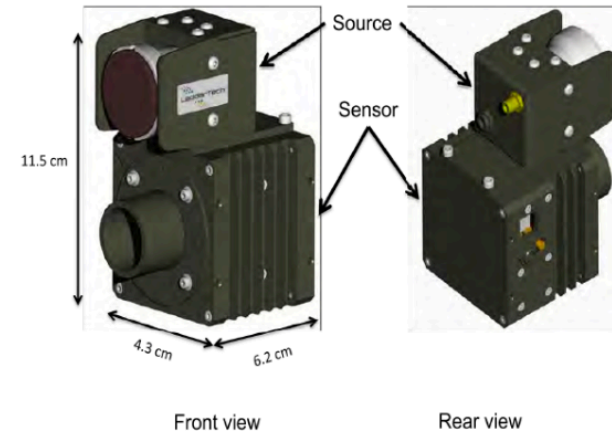


The Leddar™ development kit is a time-of-flight sensor module based on LED illumination with multiple field-of-view capability assembled in a compact enclosure.

### 1 Components & Mechanical Design

The Leddar™ development kit includes:

- Sensor unit with optical filter;
- IR illumination source with corresponding optics;
- Power supply;
- Software development kit with visualisation and data logging tools.



Leddar (rouge) de l'INO: mesures en direct sous l'aquarium

### 2 Leddar™ Sensor

The Leddar™ sensor has 16 fields-of-view with simultaneous acquisition capability. The typical total horizontal field-of-view opening is 32° with a vertical field-of-view opening of 4°. Different horizontal optical configurations are also available from 18° to 85°



## *Collaboration avec S.Thibault (Chaire Industrielle de l'Université Laval)*

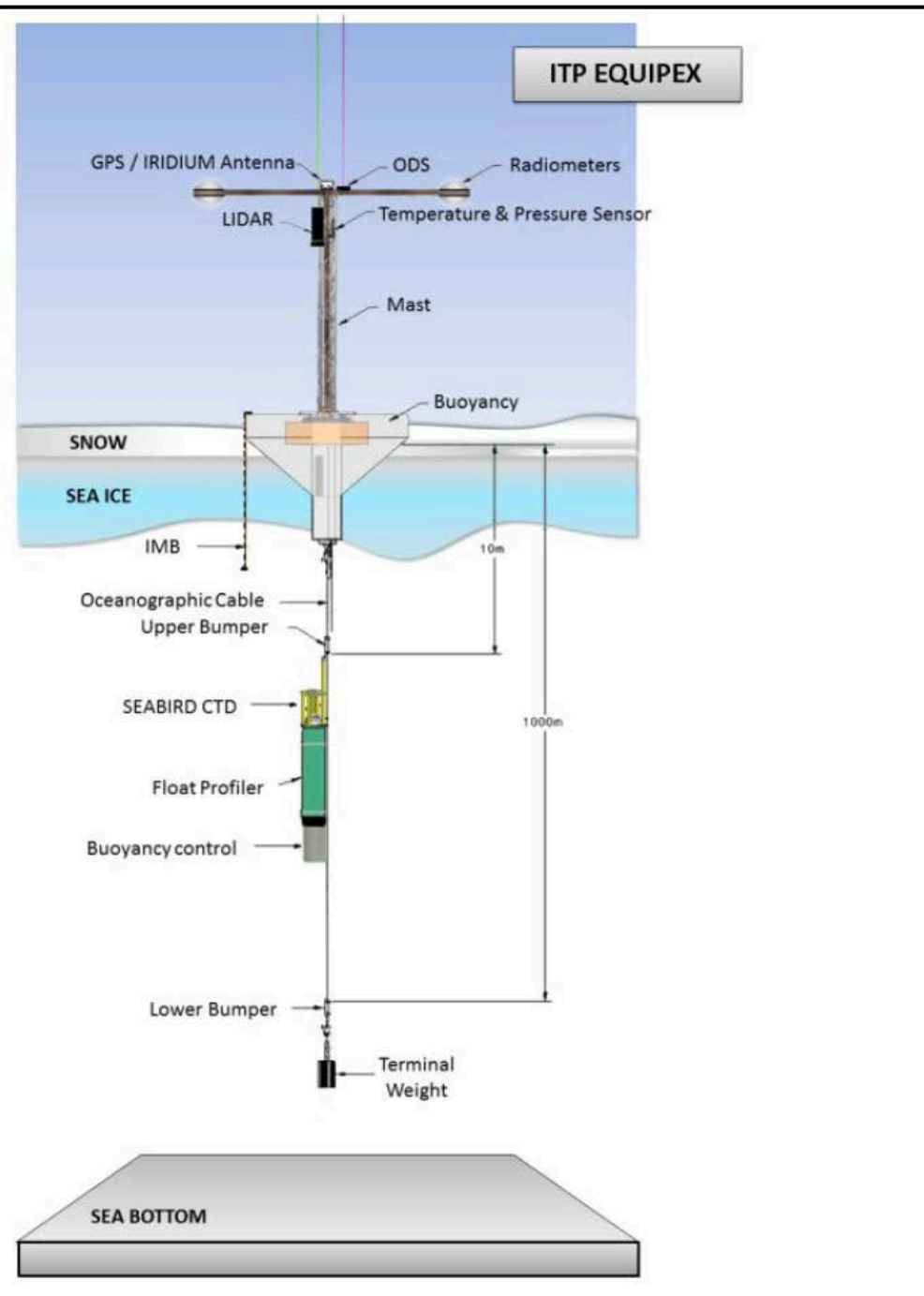
En parallèle du prototype RDDC:

**mise en place d'une collaboration avec S.Thibault, titulaire d'une Chaire Industrielle en conception optique à l'Université Laval**



Développement d'un premier système simple in-situ miniaturisé et basse consommation afin d'étudier les capacités d'un système utilisable sur Profileur. L'étude de ce système est confiée à l'équipe de Simon Thibault qui détient la Chaire Industrielle en conception optique de l'Université Laval. (développement sur fonds propres Takuvik).

➤ **Collaboration NAOS/IAOOS:**  
**Déploiement de flotteurs**  
**bio-géochimiques type NAOS-Arctique**  
**sous plateformes ITP IAOOS.**



➤ **Collaboration NAOS/IAOOS:**

✓ **Différentes réunions(IAOOS, TAKUVIK, LOV, NKE): description des besoins respectifs et discussion des possibilités techniques sur la base de 3 devis NKE**

⇒ **carte vecteur APMT + carte science OSEAN**

⇒ **carte vecteur I535 + carte science ASICA**

✓ **Pour la partie IAOOS une seule carte vecteur est suffisante pour CTD+optode SBE**

✓ **Sur la base d'une fédération de moyens IAOOS/NAOS/CERC, 10 flotteurs biogéochimiques seront installés sur ITP (sur une flotte de 23) dont 2 dès 2013**



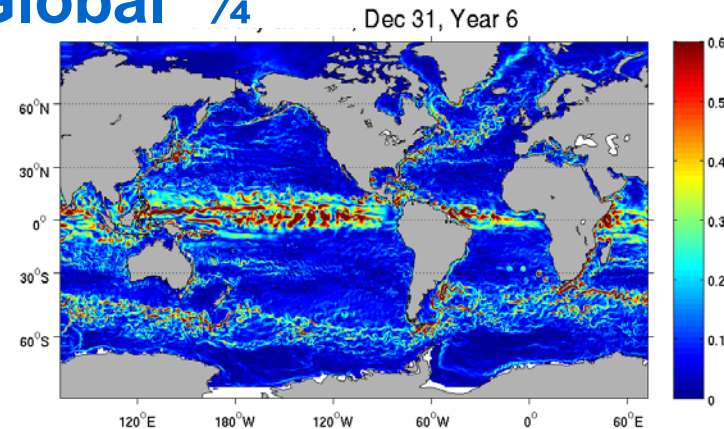
➤ Divers:

- ✓ Echanges avec AWI et IOPAN au sujet d'ISA Arctique
- ✓ Echanges avec Nortek
- ✓ Acquisition d'un simulateur APMT sur fonds propres Takuvik
- ✓ Inventaire documenté des lieux (et infrastructures), expertises et logistique pour tests en condition de glace
- ✓ Echantillonnage de glace de mer par DRDC (mission été 2012)
- ✓ Mise en place collaboration avec modélisateur: optimisation des trajectoires de flotteurs en Mer de Baffin (diaporama joint)

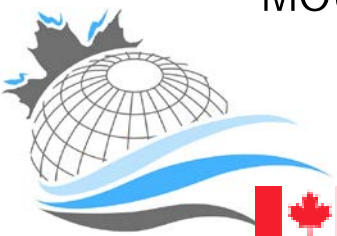
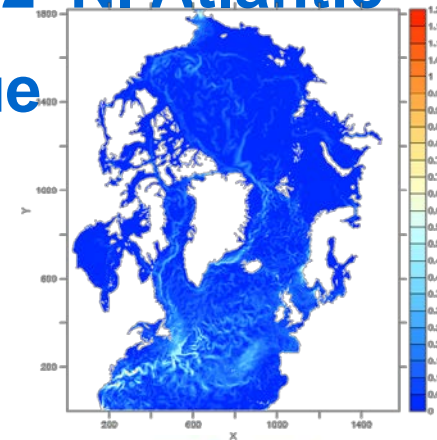
# Support par l'océanographie Opérationnelle Canadienne

- Entente formelle canadienne entre 3 départements fédéraux pour développer l'océanographie opérationnelle
- CONCEPTS  
« Canadian Operational Network of Coupled Environmental Prediction Systems »
- CONCEPTS collabore avec MERCATOR-OCEAN
  - Utilisation de NEMO 3.4
  - Collaboration sur SAM2
  - Collaboration sur des configs. Commun
  - MOU en développement

Global 1/4

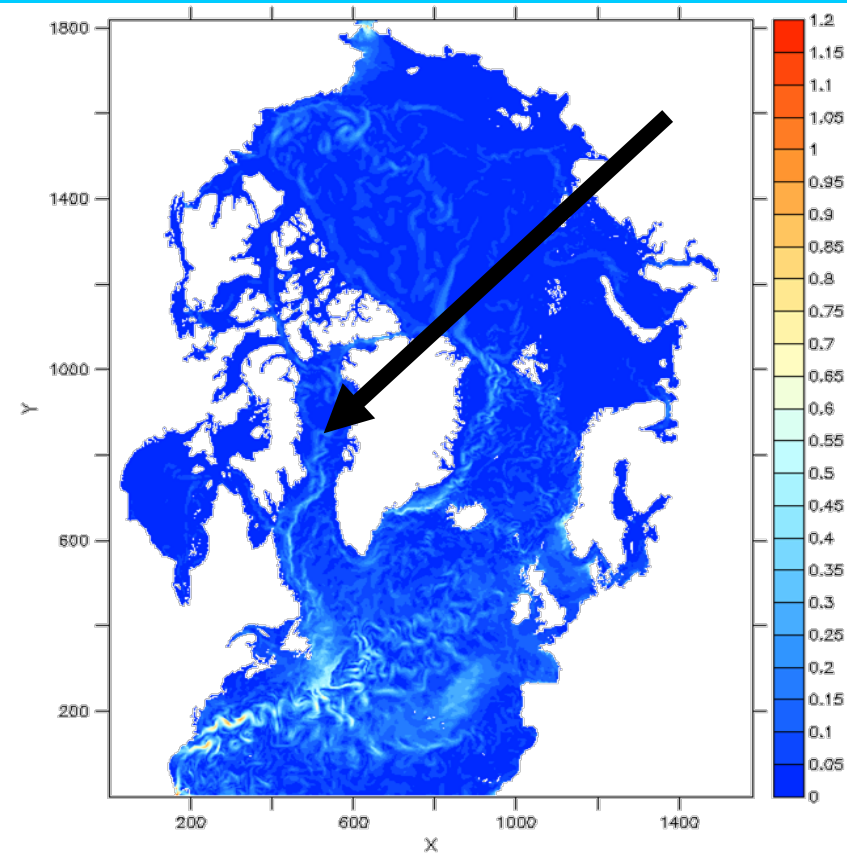


CREG 1/12° N. Atlantic  
et Arctique



# OBJECTIFS CONCEPTS → TAKUVIK

- Utiliser la config CREG12 en Mer de Baffin pour:
  - supporter la stratégie des déploiements des flotteurs UMI TAKUVIK
    - Tester les scénarios de largage
    - Tester les scénarios pour bien choisir le comportement des flotteurs pour rester en Mer de Baffin
  - suivre et faire la prévision de la trajectoire des flotteurs NAOS de l' UMI TAKUVIK
  - Valider les produits océanographiques opérationnels pour « diriger » les flotteurs
  - Assimiler les données de bouées NAOS (profils T&S) dans la mer de Baffin



velocity mag. (m/s)  
**CREG 1/12° N.**



Fisheries and Oceans  
Canada

Pêches et Océans  
Canada



Environment  
Canada

Environnement  
Canada



National  
Défense

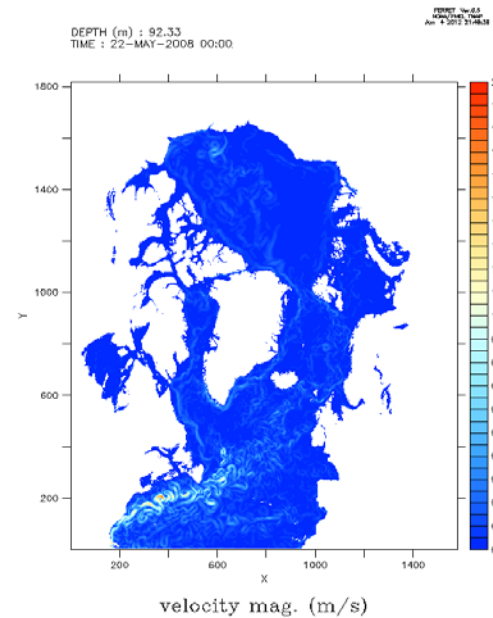
Défense  
nationale



# OBJECTIFS CONCEPTS → TAKUVIK

## 2012-2013

- Utilisation du programme de derive offline **ARIANE\*** pour le drift des flotteurs.
- Hindcasts CREG12 pour optimiser les stratégies de déploiement .
  - Pas d' assimilation, mais le hindcast produit des comportements réalistes.



## 2013-2014

Utilisation du système CREG12 en opération a Environnement Canada avec projections de drift **ARIANE\*** en temps quasi réel

\*Ariane: Blanke et al. Laboratoire de Physique des Océans (LPO) Université Brest



Fisheries and Oceans  
Canada

Pêches et Océans  
Canada



Environment  
Canada

Environnement  
Canada



National  
Defence

Défense  
nationale



# Équipe CONCEPTS Régionale

- Pêches et Océan Canada
  - Terre Neuve, St. John's: Fraser Davidson, Charlie Bishop, Jennifer Wells, Jeff Laham, Qiang Wang
  - Halifax: Youyu Lu, Ji Lei, Shannon Nudds et Simon Higginson
- Environnement Canada
  - Greg Smith
  - Frederic Dupont
  - Jean-Francois Lemieux
  - Francois Roy
- UQAR: Simon Senneville
- MERCATOR-OCEAN: Gilles Garric



Fisheries and Oceans  
Canada

Pêches et Océans  
Canada



Environnement  
Canada

Environnement  
Canada



National  
Defence

Défense  
nationale



- ✓ Familiarisation sur simulateur APMT (livraison été 2012)
- ✓ Prototype RDDC (marinisation) livrable en décembre 2012
- ✓ Définition de protocoles pour la caractérisation des capteurs optiques en eau froide
- ✓ Définition de protocoles de tests du prototype de détection optique (automne 2012)
- ✓ Mise en place de tests du prototype de détection optique (printemps 2013)