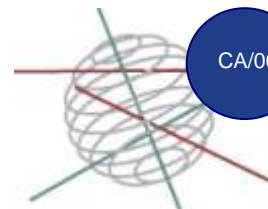


ICECON



Réduction des incertitudes sur le bilan de masse des glaces antarctiques: cas du Dronning Maud Land côtier

DUREE DU PROJECT
01/04/2012 - 30/06/2016

BUDGET
933.351 €

MOTS CLÉS

Glaciologie, GNSS, réajustement glacio-isostatique, historique de la déglaciation, Modélisation de la calotte glaciaire, analyses multiparamétriques de carottes glaciaires, radio-écho sondages

CONTEXTE

Sur le plan international, ICECON s'intègre dans le réseau PoleNet GNSS et contribuera aux programmes SCAR tels que SCERCE (Réponse à et influence de la croûte terrestre sur l'évolution de la cryosphère) et PAIS (Dynamique de la calotte Antarctique dans le passé). Les résultats du projet ICECON seront intégrés dans l'AR6 du GIEC et participeront à la révision des contributions de la calotte Antarctique à la montée du niveau marin. Sur le plan national, le projet ICECON s'inscrit dans la continuation des projets SSD supportés dans le passé tels que : ASPI, BELISSIMA et GIANT.

DESCRIPTION DU PROJET

Objectifs

Le projet ICECON a pour objectif de mieux cerner les volumes de glace passés et présents ainsi que les variations d'extension de la calotte antarctique en Dronning Maud Land (DML), à l'aide d'une nouvelle série de mesures et d'observations et de modélisations de la calotte glaciaire. La connaissance des volumes passés de la calotte antarctique est cruciale car celle-ci répond encore aujourd'hui à son état antérieur, plus particulièrement celui du Dernier Maximum Glaciaire (LGM), il y a environ 18.000 ans, alors que la calotte antarctique était significativement plus développée. L'hypothèse de travail principale du projet ICECON est que, bien que la calotte se soit indéniablement considérablement étendue sur la plateforme continentale au cours du dernier maximum glaciaire en Dronning Maud Land, son extension n'a probablement pas été aussi importante que prédite précédemment par les modèles dynamiques de calotte à grande échelle.

Une perception correcte des anciens volumes de glace est particulièrement importante pour les corrections du PGR (Réajustement isostatique post-glaciaire) dans le cadre de l'interprétation des changements de masse actuels de la calotte à l'aide des données satellitaires gravimétriques GRACE. Le Groenland comme l'Antarctique sont actuellement en perte de masse nette. Cependant, les données GRACE mesurent essentiellement les changements du champ de gravité à la surface de la Terre, et intègrent donc, dans ces régions polaires, à la fois les changements de bilan de masse de la glace et les variations glacio-isostatiques.

Alors que le réajustement glacio-isostatique est généralement bien connu au Groenland, les mesures équivalentes sont rares en Antarctique de par la rareté des zones dénuées de glace.

Méthodologie

Une perception correcte des anciens volumes de glace est particulièrement importante pour les corrections du PGR (Réajustement isostatique post-glaciaire) dans le cadre de l'interprétation des changements de masse actuels de la calotte à l'aide des données satellitaires gravimétriques GRACE. Le Groenland comme l'Antarctique sont actuellement en perte de masse nette. Cependant, les données GRACE mesurent essentiellement les changements du champ de gravité à la surface de la Terre, et intègrent donc, dans ces régions polaires, à la fois les changements de bilan de masse de la glace et les variations glacio-isostatiques. Alors que le réajustement glacio-isostatique est généralement bien connu au Groenland, les mesures équivalentes sont rares en Antarctique de par la rareté des zones dénuées de glace.

$$\dot{H} = \frac{\dot{b}}{\rho} + \dot{z} + \dot{L}$$

Où \dot{b} est le bilan de masse de surface (accumulation nette), ρ la densité de la glace, \dot{z} la vitesse de submergence (liée à la déformation de la glace), et \dot{L} le déplacement lithosphérique vertical.

Puisque nous recherchons \dot{L} , le terme le plus petit de l'équation, une connaissance précise des autres paramètres s'impose. Les variations de \dot{H} sont mesurées par l'appareillage de mesures continues GNSS, de manière similaire à une station sur la roche pour laquelle $\dot{H} = \dot{L}$. Les bilans de masse de surface seront déterminés par de mesures de radar de surface, typiquement réalisées à l'aide d'un radio écho-sondeur à haute fréquence. Cette technique nous permet de déterminer des horizons isochrones continus sur de longues distances et permet d'appréhender la variabilité locale de l'accumulation de surface.



ICECON

Réduction des incertitudes sur le bilan de masse des glaces antarctiques: cas du Dronning Maud Land côtier

La valeur de l'accumulation absolue est alors obtenue en comparant les profils radar à la densité mesurée dans des carottages de surface où la densité du névé ou de la glace est déterminée, et où, si possible, une datation précise est réalisée en comptant les couches annuelles sur base de mesures chimiques et co-isotopiques. Enfin, la vitesse de submergence \dot{z} peut-être déterminée en utilisant la méthode "coffee-can", qui mesure l'évolution dans le temps de la position relative d'un point en profondeur par rapport à la surface. Des informations sur le timing de la déglaciation peuvent également être obtenues en analysant l'« effet Raymond », qui cause une remontée des couches internes de l'ice rise sous la zone de partage des glaces en raison de la rhéologie non-linéaire de la glace. L'ensemble de ces données seront croisées pour être intégrées et contraindre un modèle ice sheet/ice shelf complexe avec pour objectif de reconstituer la déglaciation de cette zone côtière du Dronning Maud land.

INTERACTIONS ENTRE LES DIFFERENTS PARTENAIRES

Le projet repose sur une approche multidisciplinaire combinant des analyses GNSS, des mesures radar à différentes fréquences, des analyses de carottes de glace (texture, chimie, densité, analyses isotopiques), des mesures televiever et de la modélisation cryosphérique à différentes échelles (effet Raymond et modélisation à grande échelle). Le résultat est fonction des interactions entre les différents partenaires. Les aspects de modélisation constituent indéniablement un processus d'intégration de l'ensemble des résultats dans un cadre unificateur.

RESULTATS ATTENDUS:

Les résultats obtenus par chaque partenaire seront mis à disposition de l'ensemble du consortium afin de construire un ensemble cohérent et interactif. L'apport principal du projet sera une meilleure estimation des variations du bilan de masse depuis le LGM et des taux actuels de remontée isostatique à une échelle régionale (région côtière du Dronning Maud Land) de part et d'autre de la ligne d'ancrage, basée sur des données GNSS sur roche fixe et corrigées pour la déformation verticale de la glace à la station sur l'ice rise. Le suivi du projet est assuré par son site web : <http://icecon2012.blogspot.com>.

PARTENAIRES

- **Frank PATTYN** : Coordinateur; modélisation de la calotte glaciaire; radar haute fréquence; intégration des données
- **Jean-Louis TISON**: PI, analyses multiparamétriques des carottes, densité, analyses isotopiques, carottages
- **Carine BRUYNINX** : PI ; analyse GNSS; installation GNSS et récupération des données
- **Tonie VAN DAM** : Partenaire ; analyse GNSS; intégration dans GRACE
- **Bryn HUBBARD**: Partenaire; forage à l'eau chaude; televiever et mesures de densité
- **Kenichi MATSUOKA**: Partenaire; radar glace à basse fréquence

CONTACT

Coordinateur

Frank Pattyn,
Laboratoire de Glaciologie CP160/03,
Université Libre de Bruxelles
Av. F.D. Roosevelt 50
B-1050 Brussels
fpattyn@ulb.ac.be

Promoteurs

Jean-Louis Tison
Laboratoire de Glaciologie CP160/03
Université Libre de Bruxelles
Av. F.D. Roosevelt 50
B-1050 Brussels
jtison@ulb.ac.be

Carine Bruyninx
Koninklijke Sterrenwacht van
België/Observatoire Royal de Belgique,
Ringlaan 3
B-1180 Brussels,
C.Bruyninx@oma.be

Tonie van Dam
Faculté des Sciences, de la Technologie et de
la Communication
University of Luxembourg
Rue Richard Coudenhove-Kalergi 6,
L-1359 Luxembourg

Kenichi Matsuoka
Norwegian Polar Institute
Fram Center, Tromsø, 9296
Norway

Bryn Hubbard
Centre for Glaciology
Institute of Geography & Earth Sciences
Aberystwyth University
Ceredigion, SY23 3DB
UK

Comité de suivi

Pour la composition complète et la plus à jour du Comité de suivi, veuillez consulter notre banque de données d'actions de recherche fédérales (FEDRA) à l'adresse :
<http://www.belspo.be/fedra> ou
<http://www.belspo.be/ssd>

