

SMEAIS

Surveillance sismique de la calotte Est-Antarctique

DUREE
1/10/2013 - 31/12/2015

BUDGET
149.600 €

DESCRIPTION DU PROJET

La menace actuelle du réchauffement global a accru l'attention sur l'étude de la stabilité des calottes polaires à cause de leur potentiel large impact sur la montée du niveau des océans (IPCC 2007). The contribution actuelle de la fonte des calottes polaires représente une part minime de la montée totale du niveau des océans (Lemke et al. 2007). Cependant la dynamique de la Calotte Polaire Antarctique (CPA) en réponse au réchauffement global reste une grande inconnue dans les projections futures de la montée du niveau des océans (IPCC 2007) alors qu'elle représente 80% de l'eau douce de la planète. La CPA gagne de la masse par accumulation de chutes de neige sur le plateau et perd de la masse essentiellement par vèlage d'iceberg et pour une petite partie par fonte de surface et basale de la glace flottant sur l'océan (Jacob et al. 1992). La glace flue du plateau via des chenaux de glace rapide et termine sur des plateformes de glace qui retiennent et stabilisent le flux. Etant en contact permanent avec l'océan qui se réchauffe ces plateformes et chenaux de glace sont les parties les plus vulnérables de la calotte polaire Des instabilités de la plateforme et des accélérations de chenal ont déjà été observées dans la Péninsule Antarctique et sur la Calotte Ouest Antarctique affectant leur bilan des masses (Scambos et al. 2004). A l'inverse, la Calotte Est Antarctique (CEA) apparait encore relativement stable au regard du bilan des masses (Shepherd et al. 2012). Cependant avec 90% du volume de la CPA, la CEA est considérée comme potentiellement le contributeur majeur de la montée du niveau des océans dans le futur et les possibles changements de son bilan des masses alimentent d'intenses débats.

Objectifs généraux et questions de recherche sous-jacentes

L'objectif du projet est de comprendre les mécanismes impliqués dans le flux de glace d'un chenal de la peu connue CEA à travers l'analyse de la sismicité induite dans le but d'étudier sa stabilité. La sismicité a déjà été reconnue comme un bon indicateur de la stabilité de la calotte polaire (Ekström et al. 2003, 2006, Tsai and Ekström 2007). Nous étudierons si et à quel degré des événements sismiques affectent le flux de glace sur son transport du plateau vers l'océan et si des corrélations de temps et de localisation de la sismicité existent entre la glace basée sur la roche, celle de la zone d'ancrage et celle de la plateforme de glace permettant de fournir des informations cruciales sur la rhéologie et les conditions basales du chenal de glace.

Méthodologie

Pour atteindre ces objectifs, nous proposons d'acquérir des mesures sismiques et de déplacements à travers le déploiement d'un réseau géodésique-sismique sur le chenal de glace Sør Rondane qui a été reconnu comme l'un des chenaux majeurs de l'Est-Antarctique au regard de ces dimensions (500 km de long, 100 km de large, 2000 m d'épaisseur de glace; Rignot et al. 2011, Fretwell et al. 2012). Cependant avec une vitesse de flux de glace modérée (jusqu'à 300-400 m/an à la côte) son comportement apparait plutôt normal; ce qui constitue un indicateur de ce qui se passe également pour les chenaux de glace avoisinants. Le réseau géodésique-sismique sera concentré sur la partie la plus intéressante du chenal: la région de la ligne d'ancrage. 15 instruments autonome couplés sismomètre – GPS enregistreront en continu pendant les 3 mois de l'été austral et permettront de détecter, puis de localiser les mouvements et la sismicité locaux. La combinaison des deux types de mesures permettra de mieux comprendre comment les contraintes liées au flux de glace sont accommodées par les régimes fragile (fracture) et ductile (déformation), observations essentielles pour définir la rhéologie de la glace et la dynamique d'un chenal de glace.



SMEAIS

Nature de l'interdisciplinarité

Pour atteindre les objectifs présentés dans ce projet et au delà du fait que le projet intègre des disciplines scientifiques variés (sismologie, géodésie et glaciologie) nous allons collaborer étroitement avec l'IGN-LOEMI France qui a une forte expertise en développement électronique appliqué à la photogrammétrie, l'optique, le LIDAR ou le positionnement GPS. Nous réunirons l'expertise de l'IGN-LOEMI avec celle de l'ORB en sismologie et son expérience en Antarctique construisant une collaboration stimulante. Cette collaboration sera également originale car l'IGN est un institut public dédié à la production et à la diffusion d'information géographique pour un usage courant alors que l'ORB est reconnu pour ses recherches observationnelles et fondamentales.

Impact potentiel de la recherche sur le plan scientifique, sociétal et/ou en appui à la décision

A un moment où les régions polaires évoluent rapidement, cette étude sera présentée comme une étude de référence de la CEA avant une éventuelle déstabilisation. Elle permettra de mettre en lumière le possible caractère unique de la CEA et de ses chenaux de drainage de la glace pouvant expliquer leur relative insensibilité au récent réchauffement global et ses éventuels changements qui sont d'une importance considérable pour la société.

Description des produits finis de la recherche

A terme, cette étude aidera la communauté scientifique a mieux comprendre l'évolution de la CEA et pourra être utilisée pour définir des modèles prédictifs de la montée du niveau des océans. Les résultats de cette étude seront publiés dans des revues scientifiques et seront exposés dans des conférences internationales.

COORDONNEES

Coordinateur

Denis LOMBARDI

Observatoire royal de Belgique (ORB)
denis.lombardi@oma.be

Partenaire international

Olivier MARTIN

Institut National de l'information Géographique et forestière (IGN) (FR)
Laboratoire d'Opto-Electronique et de Micro-Informatique (LOEMI)
olivier.martin@ign.fr

LINKS

http://homepage.oma.be/lombardi/research_SMEAIS.html