

RÉSUMÉ

Titre : Projet ICE, Groenland

Rapport n° : NWMO-TR-2019-16

Auteurs : Harper, J.1, T. Meierbach1 et N. Humphrey2

Société : ¹ Université du Montana, ² Université du Wyoming

Date: Mai 2019

Résumé

Les évaluations de la sûreté de sites potentiels de dépôts souterrains susceptibles de subir des glaciations dans le futur doivent prendre en compte les incidences de l'avancée de la calotte glaciaire sur les conditions locales. Il faut pour cela acquérir une connaissance détaillée des processus et des conditions à l'interface entre les systèmes de la calotte glaciaire et du lit rocheux. Le projet ICE (ICE Project) a utilisé la calotte glaciaire du Groenland comme laboratoire de terrain pour apprendre à mieux connaître les processus physiques régissant les interactions entre la glace, l'eau et le lit rocheux.

Une instrumentation détaillée d'une portion de la calotte glaciaire du Groenland a été effectuée pour recueillir et analyser des données afin de répondre à quatre objectifs scientifiques : 1) interpréter le cadre physique du lit de la calotte glaciaire, 2) quantifier l'amplitude et les gradients spatiaux associés à la pression d'eau basale, 3) déterminer la présence de brefs transitoires de pression d'eau dans le système de drainage basal et 4) mieux comprendre la répartition spatiale de l'eau le long du lit de la calotte. Un accès à la totalité de l'épaisseur de la glace a été obtenu en effectuant neuf sondages jusqu'au lit à l'aide d'une perforatrice à injection d'eau chaude. Les capteurs installés à la surface, dans la glace et à la base d'un bloc de glace de 700 x 700 x 700 mètres ont généré un ensemble exhaustif de données couvrant une période de trois ans. Ces données ont été interprétées relativement aux observations recueillies précédemment par le Greenland Analogue Project (GAP) sur un transect long de ~50 km pour répondre aux objectifs du projet.

Les constats du projet ICE démontrent que le lit du site étudié et le transect de l'étude de forage du GAP sont constitués d'un substratum rocheux recouvert d'une fine couche de sédiments, ce qui indique que le système de drainage sous-glaciaire est du type « lit rigide » plutôt qu'une moraine poreuse. La pression d'eau basale était limitée à une gamme restreinte représentant 0,8 à 1,1 de la pression exercée par le couvert de glace. Deux types de gradients spatiaux ont été relevés : 1) un gradient primaire lié au changement longitudinal à grande échelle observé dans la pression exercée par le couvert de glace et 2) des gradients locaux secondaires liés à la dynamique du système de drainage sous-glaciaire. Les mesures ont montré que les changements de pression observés dans le système de drainage découlent des variations mécaniques du volume d'eau drainé ainsi que de la dynamique d'écoulement de l'eau à la base du glacier.

De très rares pics de pression sont survenus dans le système de drainage sous-glaciaire, atteignant une amplitude de l'ordre de 0,72 MPa, mais ils étaient très localisés sur le plan spatial. La déformation de la glace diminue la fiabilité d'une estimation des variations du volume d'eau à la jonction entre la glace et le lit à l'aide des changements d'élévation à la surface de la glace. La forme de l'ensemble de la calotte glaciaire traduit un glissement basal accru, ce qui est très probablement le résultat de la présence d'eau entre la glace et le lit rocheux.