

PAleo-insTABilité des calottes polaires à la TRAnstition terre-mer : approches donnéeS/modèle (PATATRAS)

Directeur de thèse : **Stephan Jorry**

Co-encadrants : **Samuel Toucanne (Ifremer) et Aurélien Quiquet (LSCE)**



Financement :

Programme Prioritaire de Recherche Océan & Climat (PPR Océan Climat)

Résumé / Objectifs :

La fonte des calottes polaires provoquera une élévation du niveau marin de 0,6-1,1 m d'ici 2100. Cette estimation est probablement sous-estimée [1, 2] : les paléo-sciences suggèrent que des instabilités majeures (*i.e.* fontes accélérées, et de grandes ampleurs) des marges glaciaires marines, non encore observées ces dernières décennies, sont susceptibles de se produire dans un futur proche [3]. Ces instabilités passées et les forçages associés sont pourtant encore trop peu contraints.

Dans le présent projet (PATATRAS), nous proposons une approche innovante mêlant géologie marine et simulations glaciologiques 3D qui permettra d'étudier les instabilités passées de la calotte Est-groenlandaise (GrIS) sur l'intervalle de temps qui l'a vu passer d'une configuration 'marine' (*i.e.* glace débordant largement sur l'océan) vers une configuration 'terrestre' (cas de l'Ouest antarctique *demain*). Plus spécifiquement, le projet PATATRAS vise à identifier et investiguer les instabilités majeures de la GrIS au cours des grands bouleversements climatiques (*i.e.* températures, niveau marin, etc.) post-glaciaires (~11-15 ka) et holocènes (~0-11 ka). Sur cette période, la GrIS a perdu un volume de glace équivalent à 3-4 m de niveau marin en réponse à des forçages infra/pluri-millénaires connus (insolation, CO₂) [4]. Cette évolution s'est matérialisée par un retrait glaciaire de ~300 km sur la région Est du Groenland, dont l'histoire est préservée dans les sédiments des fjords (e.g. Scoresby Sund).

Ces derniers constituent l'exutoire d'un bassin versant glaciaire de ~160.000 km² (~10% de la GrIS). Ainsi, les fjords de l'Est constituent une cible privilégiée pour l'étude des paléo-instabilités glaciaires sous forçage naturel. Nous proposons une approche pluridisciplinaire visant à :

1. Reconstruire la dynamique glaciaire et les instabilités de la marge Est de la GrIS au cours de son retrait post-glaciaire et holocène par une approche de géologie marine (sédimentologie-stratigraphie, minéralogie, géochimie élémentaire et isotopique sur des carottes sédimentaires prélevées dans le Scoresby Sund et le Kesjer Franz Joseph Fjord, ~70-75°N) [5] ;

2. Traduire cette dynamique (amplitude, durée, vitesse) en des termes glaciologiques régionaux (volumétriques / dynamiques) au travers des simulations numériques 3D (modèle GRISLI [6]) ;
3. Identifier les forçages climatiques directs (e.g. températures, insolation, CO₂) et indirects (e.g. rebond isostatique) expliquant la dynamique glaciaire.

Les résultats apporteront une meilleure compréhension des instabilités glaciaires, permettant *in fine* d'améliorer les projections d'élévation du niveau marin que notre adaptation au changement climatique en cours.

[1] Fox-Kemper et al. (2021). In Climate Change 2021. Sixth Assessment IPCC Report

[2] Siegert et al. (2020). One Earth, 3(6), 691-703

[3] Batchelor et al. (2023). Nature, <https://doi.org/10.1038/s41586-023-05876-1>

[4] Yang et al. (2022). PLoS ONE, 17(1): e0259816

[5] Jang et al. (2023). Earth and Planetary Science Letters, 607, 118054

[6] Quiquet et al. (2018). Geoscientific Model Development, 11(12), 5003-5025

Ci-dessous, des photographies de la zone d'étude :



Droit image : John Furrhman



Droit image : Cofaigh & Dowdeswell, 2001