

## STAGE DE RECHERCHE de MASTER 2<sup>ème</sup> ANNEE

### Master SOAC / WAPE

Année Universitaire 2024-2025

#### LABORATOIRE : LSCE

**SUJET DU STAGE :** Simuler l'âge de la glace du Groenland pour décoder les variations passées du climat et de l'écoulement glaciaire

#### COORDONNEES DU RESPONSABLE :

Nom – Prénom : Quiquet Aurélien & Victor van Aalderen

Adresse: Orme des Merisiers, bât. 714, Gif-sur-Yvette

Téléphone : 01 69 08 85 03

E-mail : [aurelien.quiquet@lsce.ipsl.fr](mailto:aurelien.quiquet@lsce.ipsl.fr) & [victor.van-aalderen@lsce.ipsl.fr](mailto:victor.van-aalderen@lsce.ipsl.fr)

#### NATURE DU SUJET :

Théorie	Pas du tout	<b>Un peu</b>	Beaucoup
Modélisation num.	Pas du tout	Un peu	<b>Beaucoup</b>
Expérimentation	<b>Pas du tout</b>	Un peu	Beaucoup
Analyse de données	Pas du tout	Un peu	<b>Beaucoup</b>
Instrumentation	<b>Pas du tout</b>	Un peu	Beaucoup

#### SUJET :

Malgré des efforts internationaux coordonnés et des progrès constants dans la modélisation des calottes polaires, l'élévation future du niveau de la mer reste un défi majeur. Les projections vont ainsi de 0,5 m à plus de 15 m en 2300 (GIEC, 2023), avec une incertitude largement dominée par la contribution du Groenland et de l'Antarctique.

L'une des difficultés liées à la modélisation des calottes polaires est que celles-ci intègrent les variations climatiques sur des échelles de temps qui vont bien au-delà des données d'observation. Ainsi, les changements observés aujourd'hui dans le volume de glace du Groenland sont en partie dus à une décélération de l'écoulement qui a commencé il y a 10 000 ans. Pour mieux appréhender l'évolution futur des calottes polaires, des simulations numériques sur de longues périodes peuvent être utiles, mais elles se heurtent à deux problèmes fondamentaux : 1) l'incertitude des conditions climatiques passées et la manière dont ces conditions incertaines affectent les calottes polaires, et 2) l'incapacité de valider et d'étalonner de manière fiable les simulations à long terme par rapport à la réalité.

En ce qui concerne les données de validation, l'arrivée récente de données stratigraphiques datées couvrant la quasi-totalité du Groenland fournit une mine d'informations auparavant indisponibles. Les couches individuelles d'accumulation de glace peuvent être considérées

comme des horizons d'âge égal, appelés isochrones. Elles contiennent des informations sur les taux d'accumulation passés et la déformation par l'écoulement de la glace depuis le dernier interglaciaire, il y a environ 125 000 ans, et ajoutent donc des informations précieuses au-delà des données « quasi-instantanées » de l'épaisseur de la glace et des vitesses de surface provenant de la télédétection moderne. La simulation des isochrones dans un modèle de calotte polaire permet de comparer directement les résultats de modèle avec ce qui peut être considéré comme l'ensemble de données de validation le plus complet disponible aujourd'hui.

Un outil de reconstruction des isochrones a été implémenté récemment dans le modèle de calotte polaire GRISLI. Au cours de ce stage l'étudiant profitera de cette nouvelle fonctionnalité pour revisiter les évolutions passées du Groenland au regard des données de stratigraphie. Pour cela il réalisera des simulations du dernier cycle glaciaire-interglaciaire (les derniers 125 000 ans) forcées par un ensemble de scénarios climatiques. Il pourra ainsi quantifier aussi bien l'effet des variations des vitesses d'écoulement (mécanique glaciaire) que du taux d'accumulation (climat) sur la structure interne actuelle du Groenland. L'objectif de ce stage sera d'évaluer le potentiel des données de stratigraphie pour calibrer un modèle de calotte polaire afin de raffiner les projections futures.

#### **REMARQUES :**

Ce travail se déroulera au LSCE, au sein de l'équipe modélisation du climat (CLIM). Il s'inscrit dans le cadre d'une collaboration avec des partenaires étrangers (Norvège) avec lesquels nous aurons des échanges réguliers.

Une continuation en thèse est possible, sous réserve d'obtention du financement.