

STAGE DE RECHERCHE de MASTER 2<sup>ÈME</sup> ANNEE

**Master « Océan, Atmosphère, Climat, Observations Spatiales »**

Année Universitaire 2015-2016

**LABORATOIRE : LOCEAN-IPSL**

**TITRE DU SUJET DE STAGE :** Estimation de la production de glace dans une polynie côtière de l'Arctique à partir d'un modèle simple assimilant les observations satellites. Impact sur la formation d'eau dense.

**COORDONNEES DU RESPONSABLE :**

Nom – Prénom : Vivier Frédéric

Grade: Chargé de Recherche CNRS

Adresse: LOCEAN-IPSL, Tour 45-55, 4e étage, 4 place Jussieu, 75005 PARIS.

Téléphone : 0144277077

E-mail : [frederic.vivier@locean-ipsl.upmc.fr](mailto:frederic.vivier@locean-ipsl.upmc.fr)

Téléphone du secrétariat :

Fax : 014273805

**NATURE DU SUJET :**

Théorie	Un peu
Modélisation num.	Beaucoup
Expérimentation	Pas du tout
Analyse de données	Beaucoup
Instrumentation	Pas du tout

**POURSUITE :**

Ce stage peut-il donner lieu à un sujet de thèse ? Oui

*Noter que le stage de M2 peut être totalement indépendant du sujet de thèse.*

**SUJET :**

Les régions arctiques sont particulièrement exposées au réchauffement climatique global. La glace pérenne de l'océan glacial Arctique disparaît à un rythme qui prend de court les prévisions de modèles de climat. Une observation accrue des régions polaires est nécessaire pour mieux cerner l'ampleur des changements en cours, et mieux comprendre et paramétriser les processus d'échange thermique à l'interface océan-glace-atmosphère afin d'améliorer les prévisions des modèles de climat.

L'observation et l'analyse de ces processus est au coeur du projet OPTIMISM (observing processes impacting the sea-ice mass balance from in situ measurements). Le développement instrumental occupe une large place dans ce projet, avec en particulier le flotteur « Ice-T » (pour Ice-Thickness), pour le bilan de masse de glace de mer. Ce projet cible deux régions laboratoires, où sont en particulier déployés les instruments : l'arctique central d'une part, avec des expériences récurrentes au Pôle Nord, et une polynie côtière dans un vaste fjord de l'archipel du Svalbard (Spitzberg), d'autre part. C'est à cette polynie que s'intéressera ce stage.

Les polynies sont des zones particulières de la cryosphère, où la glace nouvellement formée est perpétuellement chassée, exposant directement l'océan à l'atmosphère. La glace s'y reforme donc constamment et les volumes de glace formés au cours d'une saison sont par conséquent considérables. L'eau de mer rejette l'essentiel de son sel lors du processus de congélation. Ces saumures rejetées dans les polynies contribuent donc à la formation d'eau dense qui va s'accumuler dans le fjord avant de s'écouler vers l'océan profond. Les polynies sont donc des fenêtres de communication entre l'atmosphère et l'océan profond et jouent à ce titre un rôle éminent dans la machine climatique.

Les propriétés et volumes des eaux denses formées varient très significativement d'une année à l'autre. Les facteurs gouvernant cette variabilité ne sont pas clairement connus. Le volume de glace formé localement au cours de l'année et les propriétés des eaux présentes dans le fjord avant la saison hivernale font partie des principaux candidats. La variabilité interannuelle de la formation de glace est elle même très substantielle.

Des données hydrologiques et courantométriques ont été acquises par un mouillage déployé pendant les saisons 2011-2012 et 2012-2013 dans le coeur de la polynie du Storfjord. Des données

hydrologiques ont été collectées sur une plus large échelle spatiale lors des campagnes de déploiement et de récupération du mouillage en août 2011, septembre 2012 et août 2013.

Parallèlement, nous avons développé un modèle original de production de glace dans cette polynie (modèle simple 1D, codé sous Matlab) assimilant les données satellitaires de concentration de glace (Jardon et al, J. Geophys Res 2014). Le modèle a été développé à partir des données satellites haute résolution AMSR-E, satellite qui s'est arrêté en 2011. Un nouveau satellite a été lancé fin 2012 avec le capteur AMSR2 à bord qui produit des cartes à une résolution analogue à AMSRE depuis janvier 2013 ; entre ces 2 périodes, le capteur SSMIS fournit des données à une résolution inférieure, mais qui peuvent néanmoins être exploitées.

L'objet du stage est d'étudier la variabilité interannuelle de la production de glace et du rejet de sel associé dans la polynie à partir de ce modèle.

Spécifiquement, il s'agit d'adapter le modèle de production de glace sur la polynie aux données SSMIS et AMSR2 et de la faire tourner jusqu'aux années récentes. Il faudra notamment s'assurer de la cohérence des sorties du modèle entre ces différentes périodes où différents jeux de données satellites sont utilisées.

La variabilité interannuelle du volume de glace formé ainsi que de la masse de sel rejetée sera analysée, conjointement aux facteurs susceptibles de gouverner cette variabilité (forçage atmosphérique). L'impact sur les propriétés des masses d'eau dense formées pourra être plus spécifiquement étudié pour les années 2011 à 2013 pour lesquelles nous disposons d'observations.

Collaborations au LOCEAN : A Lourenço, P Bouruet-Aubertot, Y Cuypers, C Rousset, M Vancoppenolle