

Proposition de Stage M2 ou de fin d'Etude pour 2014

Nom du laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera le stage :

Météo-France, GMGEC, CNRM-GAME, UMR 3589

Titre du sujet proposé :

Prévisibilité saisonnière de la biogéochimie marine de l'océan Arctique et de ses mers périphériques

Nom et statut du (des) responsable(s) de Stage (préciser si HDR) :

Matthieu Chevallier (Chercheur)
Roland Sférian (Chercheur)
David Salas y Mélia (Chercheur)

Coordonnées (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :

Matthieu Chevallier : matthieu.chevallier@meteo.fr
Roland Sférian : roland.seferian@meteo.fr
David Salas y Mélia : david.salas@meteo.fr

Résumé du sujet (le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso)

Sujet du stage :

L'Arctique est l'une des régions les plus sensibles au changement climatique. Le réchauffement en surface y est le double de la moyenne planétaire et s'accompagne notamment d'un déclin de la couverture de banquise. En septembre 2012, celle-ci couvrait moins de 4 millions de km², soit la moitié de la moyenne 1979-2000. Le réchauffement et l'acidification de l'océan jouent également un rôle dans les changements des écosystèmes marins. Les Modèles de Circulation Générale Couplés Atmosphère-Océan (MCGAO) montrent que le déclin de l'étendue de banquise va se poursuivre au cours de ce siècle. Ces changements devraient affecter les peuples de l'Arctique de manière croissante, en offrant néanmoins de nouvelles opportunités économiques : le déclin de la banquise arctique rend accessibles de nouvelles ressources marines. En parallèle d'un besoin croissant en prévisions saisonnières de couverture de banquise, un besoin en prévisions saisonnières des ressources halieutiques émerge dans une perspective de gestion durable des ressources et écosystèmes marins.

La faisabilité de prévisions saisonnières peut être étudiée à l'aide de hindcasts (ou prévisions rétrospectives) avec un MCGAO. Ces hindcasts, initialisés à partir de reconstructions à l'aide d'un modèle océan-banquise, ont permis de montrer que l'étendue de banquise pan-Arctique était prévisible plusieurs mois à l'avance (e.g. Chevallier et al., 2013). L'état initial de la banquise, son épaisseur notamment, mais aussi d'autres facteurs comme la température de l'océan de surface, contribuent à la prévisibilité saisonnière à interannuelle de la banquise.

De plus, la banquise réduit de manière efficace le rayonnement atteignant l'océan sous-jacent. D'intenses développements de phytoplancton sont fréquents près du bord de banquise (Perrette et al., 2010), suggérant que l'évolution saisonnière du bord de glace contrôle le cycle saisonnier de la

Productivité Primaire (PP) en Arctique. La banquise peut ainsi représenter une source de prévisibilité de la PP.

La chlorophylle, la PP nette et la biomasse planctonique de l'océan Arctique et de ses mers adjacentes sont-elles potentiellement prévisibles? Au cours de ce stage, la prévisibilité potentielle de ces variables caractérisant le premier niveau de la chaîne trophique sera explorée pour la première fois en utilisant des prévisions réalisées avec le modèle couplé CNRM-CM5.2 (Voldoire et al., 2013) couplé au modèle biogéochimique PISCES (Séférian et al., 2013). L'accent sera mis sur le rôle de la banquise arctique en tant que source de prévisibilité des variables biogéochimiques. Le rôle de la biogéochimie marine en tant que source de prévisibilité saisonnière de la banquise et de l'océan Arctique pourra être abordé.

Références bibliographiques :

- Chevallier M., Salas y Mélia D., Voldoire A., Déqué M. and Garric G., 2013 : Seasonal forecasts of the pan-Arctic sea ice extent using a GCM-based seasonal prediction system. *Journal of Climate*.
- Perrette, M., A. Yool, G. D. Quartly, and E. E. Popova, 2010: Near-ubiquity of ice-edge blooms in the Arctic, *Biogeosciences*, 8, 515–524, doi:10.5194/bg-8-515-2011
- Séférian, R., Bopp, L., Gehlen, M., Orr, J., Ethé, C., Cadule, P., et al. 2013 : Skill assessment of three earth system models with common marine biogeochemistry. *Climate Dynamics*, 40(9-10), 2549–2573. doi:10.1007/s00382-012-1362-8
- Voldoire, A. and coauthors, 2013 : The CNRM-CM5. 1 global climate model: description and basic evaluation. *Climate Dynamics*, 1-31.