

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM, unité GMGEC

Titre du stage : Initialisation couplée pour la prévision saisonnière : impact sur les interactions océan-atmosphère.

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Lauriane Batté (IPEF chercheur, Météo France, CNRM), Clotilde Dubois (ITM, Mercator Ocean International), Jean-François Guérémy (IPEF chercheur, Météo France, CNRM)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :
lauriane.batte@meteo.fr (05 61 07 96 80) ; clotilde.dubois@mercator-ocean.fr (05 61 39 38 67) ;
jean-francois.gueremy@meteo.fr (05 61 07 96 21)

Sujet du stage :

Météo France produit chaque mois un bulletin de prévision saisonnière couvrant les échéances de un à six mois, utilisé par des acteurs socio-économiques sensibles à ces échelles de temps. Ce bulletin s'appuie notamment sur les prévisions réalisées au CNRM à partir d'un ensemble de simulations du modèle de climat CNRM-CM, dans le cadre de l'initiative Copernicus Climate Change Services.

Pour la prévision saisonnière, l'océan comme l'atmosphère des modèles couplés sont initialisés à partir de conditions initiales représentant l'état du système climatique au démarrage de la prévision. Ces modèles couplés, de par leurs imperfections, ont leur propre équilibre qui est distinct de la climatologie observée (Magnusson et al. 2013). Les prévisions ont alors tendance à dériver de l'état initial observé vers un état plus proche de l'équilibre du modèle. Aux échelles de temps saisonnières, à la fois les conditions initiales et des forçages dits externes peuvent jouer un rôle : il est alors délicat de s'affranchir de ce phénomène de dérive, qui peut impacter la prévisibilité (Balmaseda et al. 2009). Le processus d'initialisation doit donc prendre en compte le degré de proximité relatif de l'état initial entre la climatologie observée et modélisée. Une piste simple pour réduire la dérive du modèle consiste à l'initialiser à partir de conditions atmosphériques et océaniques issues d'une simulation du modèle, rappelé (ou *relaxé*) vers des observations spatialisées appelées analyses. La force du rappel détermine alors la proximité relative de ces états initiaux au climat « réel » d'une part et au climat du modèle d'autre part.

L'objectif du stage est de quantifier et d'analyser l'impact de cette initialisation dite « couplée » sur la prévisibilité saisonnière, en la comparant à l'initialisation directe à partir d'analyses indépendantes de l'atmosphère et de l'océan (méthodologie actuelle en prévision saisonnière à Météo-France). Dans un premier temps, on analysera les différences entre l'intégration couplée et les champs d'analyse océanique et atmosphérique. On étudiera ensuite l'impact de l'initialisation sur l'évolution temporelle différenciée de la prévision, en mettant l'accent sur les interactions océan-atmosphère, à la fois maillons essentiels de la prévisibilité et processus directement impactés par la méthode d'initialisation. On comparera pour cela des prévisions saisonnières sur une période passée (disponibles en début de stage) utilisant les deux approches d'initialisation. Enfin, les différences apparaissant lors de l'évaluation devraient permettre d'analyser plus localement la propagation des écarts entre les prévisions de ces deux ensembles, et/ou de se focaliser sur des cas d'étude particuliers.

Environnement : Le stagiaire sera accueilli dans les locaux du CNRM, et une visite de plusieurs semaines à Mercator-Ocean-International sera proposée au cours du stage afin de bénéficier de leur expertise sur l'analyse océanique.

Informatiques et outils graphiques : Environnement UNIX, Scripts Bash, Python et R.

Formats de fichiers : NetCDF pour l'essentiel.

Bibliographie :

Balmaseda, M., and Anderson, D. (2009), Impact of initialization strategies and observations on seasonal forecast skill, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L01701, doi : 10.1029/2008GL035561

Magnusson, L. et al. (2013) Evaluation of forecast strategies for seasonal and decadal forecasts in presence of systematic model errors, *Clim. Dyn.*, 41 : 2393, doi : 10.1007/s00382-012-1599-2