

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM

Titre du stage : Etude statistique de l'activité cyclonique dans de longues simulations à climat constant

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Fabrice CHAUVIN, chercheur

Martine Veysseire, Ingénieure

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

05 61 07 96 67

fabrice.chauvin@meteo.fr

05 61 07 81 14

martine.veysseire@meteo.fr

Sujet du stage :

Dans le cadre d'une convention avec la Caisse Centrale de Réassurance (CCR), des simulations à climat constant ont été réalisées par le service DSM/EC/ECGC de Météo-France (Martine Veysseire). Il s'agit de simulations pour lesquelles les forçages des gaz à effet de serre ont été fixés à une année donnée, 1950 pour le climat présent et 2050 pour le climat futur. Deux scénarii ont été envisagés, RCP4.5 et RCP8.5, correspondant respectivement à des évolutions modérées et fortes des gaz à effet de serre dans le futur. Les températures de surface de la mer sont également figées sous la forme d'un cycle annuel climatologique correspondant au climat présent ou à l'un des deux scénarii. Chaque simulation couvre 400 ans.

L'objectif de ces simulations idéalisées est de permettre de calculer des statistiques sur l'activité cyclonique qui puissent s'affranchir de la variabilité interne du système climatique induit par les forçages. Ainsi, pour chaque simulation, on dispose de 400 années équivalentes, ce qui permet de calculer des statistiques robustes sur divers aspects de l'activité cyclonique.

Un logiciel de suivi objectif des trajectoires cycloniques, développé au CNRM (Chauvin et al. 2006), sera appliqué aux 3 simulations afin de constituer des bases de données cycloniques, au format NetCDF, proches des bases de données observées dont la communauté scientifique dispose.

Au cours du stage, des méthodes statistiques seront mises en place pour extraire l'information significative à retenir de ces simulations. Plusieurs niveaux d'approches seront envisagés :

- à l'échelle du cyclone, des statistiques sur le nombre, la durée, l'intensité et les pluies associées devraient constituer le cœur de cette approche
- à l'échelle de la saison, une approche plus intégrée pourra être envisagée avec le calcul d'indices de cyclogénèse, de densité de cyclones ou d'énergie intégrée (Accumulated Cyclone Energy)
- une attention particulière sera portée à ce qu'on appelle communément « l'atterrissage » des cyclones, c'est-à-dire, la partie de leur cycle de vie durant laquelle ils abordent des zones continentales. En effet, ce sont ces périodes qui sont critiques pour la sécurité des populations.

Une partie exploratoire du stage consistera à implémenter des générateurs stochastiques des trajectoires obtenues dans les simulations. A partir d'un nombre donné de trajectoires, il s'agit de générer de manière aléatoire des trajectoires synthétiques dont les caractéristiques sont similaires aux trajectoires réelles (Emanuel et al. 2006). Ces méthodes n'ont encore jamais été implémentées au CNRM pour l'étude des cyclones. Une étude bibliographique sera donc nécessaire avant de développer les algorithmes judicieux. Les applications envisagées de ces méthodes concernent en premier lieu les DOM-TOM, mais les algorithmes devront être pensés pour pouvoir être déclinés sur n'importe quelle région / bassin.

Le stagiaire pourra s'appuyer sur un environnement propice aux études statistiques puisqu'une partie de l'équipe dans laquelle il sera intégré possède de solides connaissances en la matière. En contrepartie, le stagiaire devra faire preuve d'un intérêt pour les méthodes statistiques puisque l'essentiel du travail demandé reposera sur celles-ci.