

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM (Univ. Toulouse / Météo-France / CNRS), équipe GMGEC / [MOSCA](#)

Titre du stage : **Incohérence des projections climatiques futures issues des modèles de climat globaux et régionaux sur l'Europe : Où ? Quand ? Pourquoi ?**

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

Samuel Somot – Chercheur et Responsable d'équipe au CNRM

Antoinette Alias – Ingénieure de Recherche au CNRM

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

[Samuel Somot, 05 61 07 93 62, samuel.somot@meteo.fr,](tel:0561079362)

[Antoinette Alias, 05 61 07 98 46, antoinette.alias@meteo.fr,](tel:0561079846)

Sujet du stage :

Aujourd'hui, les informations concernant l'évolution future probable du climat sur une région donnée, proviennent essentiellement de deux grandes familles de modèle : (1) Les Modèles de Climat Globaux (acronyme GCM en anglais) qui couvrent l'ensemble du globe, à relativement basse résolution spatiale et résolvent l'ensemble des composantes du système climatique terrestre et (2) les Modèles Régionaux de Climat (RCM) qui couvrent uniquement une région du globe (exemple : l'Europe), à plus fine résolution spatiale mais souvent au détriment du nombre de composantes représentées. Notons que pour réaliser des scénarios d'évolution future du climat, un RCM est toujours forcé aux bords par un GCM dont il tire ainsi l'information de grande échelle. Grâce à leur plus fine représentation des processus physiques et des forçages locaux, on s'attend à ce que les RCM puissent modifier localement le signal du changement climatique par rapport à leurs grands frères globaux. En revanche, à grande échelle, par exemple à l'échelle d'un continent, on fait le plus souvent l'hypothèse d'une cohérence du signal de changement climatique simulé entre les deux types de modèle.

Très récemment, plusieurs articles scientifiques ont pointé du doigt des résultats incohérents voire contradictoires sur le signal du changement climatique prévu en Europe dans de nombreuses paires GCM-RCM. Ces incohérences portent sur des variables clés telles que la couverture nuageuse, le rayonnement solaire atteignant la surface, la température de surface ou les précipitations et ce même à grande échelle. L'importance scientifique et sociétale des informations climatiques fournies sur l'Europe par ces modèles nous invite à revisiter dans ce stage ces incohérences en changeant radicalement d'approche méthodologique par rapport à la littérature existante. Nous chercherons en particulier à mieux les caractériser mais aussi à en comprendre l'origine.

Au CNRM, nous avons la chance rare de posséder une paire GCM-RCM que l'on peut considérer comme « parfaite » : CNRM-ARPEGE6 / [CNRM-ALADIN6](#). En effet, il est possible de faire tourner les deux modèles, emboîtés l'un dans l'autre, avec la même résolution, les mêmes paramétrisations physiques et les mêmes forçages externes (gaz à effet de serre, aérosols, température de la mer...). En partant de cette expérience académique idéale dite *Grand-Frère / Petit-Frère* puis en modifiant par étape la configuration du modèle régional, nous avons une opportunité unique de trouver où, quand et pourquoi les projections issues des GCM et des RCM peuvent devenir incohérentes. Les modifications graduelles de la configuration du RCM pourront porter sur sa résolution spatiale en passant par exemple de 150 à 50 puis à 12 km de résolution, ses forçages externes en particulier la représentation des aérosols et ses paramétrisations physiques en particulier celles touchant à la représentation des nuages.

Le stage comprendra :

1. une recherche bibliographique sur les incohérences GCM-RCM et sur les expériences *Grand-Frère / Petit-Frère*
2. la préparation et la réalisation des simulations CNRM-ARPEGE6 et CNRM-ALADIN6
3. l'analyse des simulations pour mesurer et comprendre la cohérence/incohérence des signaux obtenus
4. la réflexion en amont et la mise en place des tests avec le RCM
5. La rédaction du manuscrit et la préparation de l'oral

Un intérêt pour le changement climatique, la modélisation numérique, les analyses statistiques et des compétences en informatique (script unix, langage de programmation, connaissance de logiciels d'analyse et de tracé de données, format NetCDF) sont bienvenus.

Sous réserve de financement, le stage pourra se poursuivre en thèse au CNRM dans le domaine de la modélisation régionale du climat.