



Fiche de poste
Chargé(e) de recherche de 2^{ème} classe du développement durable (CR2)

**Centre National de Recherches Météorologiques
(CNRM)**

Intitulé du poste :	Chargé(e) de recherche sur la convection atmosphérique et son rôle dans le système climatique
Établissement :	Météo-France (http://www.meteofrance.com)
Discipline(s) :	Physique de l'Atmosphère et du climat
Spécialité(s) :	Convection atmosphérique
Structure de recherche :	UMR 3589 CNRM, (http://www.umn-cnrm.fr)
Localisation :	Toulouse
Contact(s) :	Davis Salas, GMGEC/D email : david.salas@meteo.fr Hervé Douville, AMACS/D, email : herve.douville@meteo.fr

Contexte

Le Centre national de recherches météorologiques (CNRM) est une unité Mixte de Recherche (UMR 3589) constituée par le CNRS et Météo-France. Le CNRM assure l'essentiel des activités de recherche et coordonne l'ensemble des actions de R&D de l'Établissement Public à caractère Administratif Météo-France, service national météorologique et climatique. Sa mission réside principalement dans l'amélioration de la connaissance de l'atmosphère et de ses interfaces (sol, végétation, manteau neigeux, océan) afin de mieux comprendre les processus qui régissent leur évolution et dans l'amélioration des modèles de simulation de l'atmosphère et de ses interfaces (prévision du temps et des phénomènes dangereux, évolution du climat, pollution, risque d'avalanches, crues...).

Au sein du Groupe de Météorologie de Grande Echelle et Climat (GMGEC) du CNRM, l'équipe AMACS (Analyse et Modélisation de l'Atmosphère, du Climat et de sa Sensibilité) est chargée de trois missions principales : (1) la coordination du développement et de l'évaluation du modèle atmosphérique ARPEGE-Climat; (2) la compréhension des mécanismes internes et des forçages externes des variations climatiques récentes, notamment via les études de détection-attribution ; (3) la compréhension des mécanismes du changement climatique et des incertitudes associées, notamment via la participation aux exercices CMIP et à leur analyse. La première mission est essentielle aux deux autres ainsi qu'aux travaux de la plupart des équipes du GMGEC.

Pour maintenir à l'état de l'art le modèle ARPEGE-Climat et son pendant régional ALADIN-Climat, une structure transverse (DAAC) a été créée afin de dynamiser et coordonner les développements réalisés par différentes équipes du GMGEC autour de ces modèles atmosphériques. Au delà des aspects numériques, un enjeu important est l'amélioration des paramétrisations physiques qui permettent de simuler implicitement l'effet des processus de fine échelle (tels que le rayonnement, la turbulence, la convection, les ondes de gravité, la microphysique ou les nuages) sur les échelles résolues. En effet, malgré la résolution horizontale croissante des modèles permise par les générations successives de supercalculateurs, il faudra attendre plusieurs décennies avant de pouvoir se passer de ces paramétrisations dans les simulations climatiques globales, même en ce qui concerne la convection profonde.

L'objectif principal du poste demandé est de prendre part à cet effort collectif et de l'articuler au mieux avec les travaux réalisés dans d'autres unités du CNRM, notamment les études de processus utilisant des observations in situ ou satellites et des simulations explicites (de type Cloud Resolving Model – CRM – ou Large Eddy Simulation – LES) effectuées au GMME et les développements des modèles de prévision numérique effectués au GMAP. Ce poste correspond avant tout à des activités de recherche scientifique, mais il est attendu que le chargé de recherche contribue aux développements techniques permettant de maintenir, enrichir et mettre en œuvre la plateforme commune de modélisation du GMGEC et ainsi de tester le modèle ARPEGE-Climat dans de multiples configurations.

Contenu du poste

Le poste porte sur la paramétrisation de la convection profonde et peu profonde, dans le but d'améliorer le cycle de vie et l'organisation spatio-temporelle de la convection ainsi que ses interactions avec la circulation de grande échelle, au sein des modèles atmosphériques ARPEGE-Climat et ALADIN-Climat. Pour cela, le chercheur s'appuie sur le schéma de convection PCMT développé ces dernières années au CNRM et qui traite de manière unifiée la convection profonde et peu profonde (dont l'extension verticale est limitée par une couche d'inversion de la température bien avant d'atteindre la tropopause). Sa priorité est de contribuer à l'amélioration, la calibration et l'évaluation de ce schéma, dans un souci de continuité de la physique atmosphérique mise en œuvre au CNRM et à Météo-France pour les applications de prévision numérique du temps et les études liées au climat.

Dans ce cadre, le chercheur contribue à des développements originaux ayant trait par exemple aux hypothèses de déclenchement, à la formulation de l'entraînement, aux enclumes ou à l'organisation. Il veille à leur intégration pérenne dans le code ARPEGE-ALADIN-Climat. Il développe et met en œuvre une stratégie d'évaluation s'appuyant à la fois sur de nombreuses références (observations in situ et satellites, réanalyses, des simulations explicites de type LES ou CRM) et sur de multiples configurations du modèle ARPEGE-Climat (1D, 3D avec ou sans initialisation, avec ou sans relaxation vers des réanalyses). Il peut le cas échéant enrichir le panel de jeux de données et de configurations actuellement disponibles en veillant à leur mise à disposition ou pérennisation. Un effort technique particulier est notamment attendu pour faciliter la mise en œuvre systématique de ces simulations tests, notamment la réalisation des cas 1D les plus pertinents, dès lors qu'une modification du schéma PCMT ou d'une autre paramétrisation sera proposée. Dans le cadre de ses travaux, le chercheur collabore avec les autres unités du CNRM et participe pour les deux tiers de son temps aux activités de la structure transverse DAAC (Développement d'ARPEGE-ALADIN-Climat) interne au GMGEC. Il contribue également aux collaborations de long terme avec les partenaires nationaux du CNRM, par exemple au travers d'actions récentes ou plus anciennes telles que les projets DEPHY ou MISSTERRE.

Au delà de l'amélioration et de l'évaluation *stricto sensu* du schéma de convection PCMT, le chercheur veille aux interactions attendues avec les autres paramétrisations physiques d'ARPEGE/ALADIN-Climat (ex : microphysique, rayonnement, flux de surface, turbulence, ondes de gravité non-orographiques). Il est par ailleurs encouragé à contribuer à d'autres activités de l'équipe AMACS, selon ses goûts et son parcours antérieur, mais en cohérence avec les priorités de l'équipe et avec son activité principale. A titre d'exemple, il peut s'agir d'évaluer l'importance des développements réalisés et/ou des paramétrisations de la convection mises en œuvre dans d'autres modèles pour la simulation de la variabilité climatique interne (ex : MJO, ENSO) ou de la réponse climatique aux forçages anthropiques (ex : rétroactions nuageuses) dans le cadre des exercices d'intercomparaison internationaux de type CMIP (Coupled Model Intercomparison Project). Le chercheur peut ainsi contribuer à la réalisation et à l'analyse de simulations climatiques dédiées à ces thématiques. Il élabore, pilote ou contribue à des projets de recherche, et encadre les stagiaires, thésards ou post-doctorants recrutés ou non via ces projets. Il veille à l'exécution des contrats et à la publication des recherches dont il a la responsabilité.

Profil attendu

- Titulaire d'un doctorat en physique de l'atmosphère ou dans une discipline connexe.
- Expérience (minimum 5 ans incluant la préparation du doctorat) dans le domaine de la modélisation atmosphérique à grande échelle, méso-échelle et/ou explicite.
- Expérience (minimum 1 an, pendant ou après la préparation du doctorat) dans le domaine plus précis du développement et/ou de l'évaluation fine des paramétrisations de la convection profonde et/ou peu profonde.
- Publications (au moins 3) dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture.
- Maîtrise du système d'exploitation linux, du langage fortran et de certains outils graphiques et/ou statistiques.

Il est attendu du (de la) candidat(e) qu'il (elle) propose un projet pour le poste dans sa candidature et, pour cela, il lui est fortement recommandé de contacter les personnes indiquées.
