

**Offre d'emploi en Modélisation de la Chimie Atmosphérique  
au Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM), Toulouse (France)  
(English version can be found page 3-4)**

**Sujet de recherche :**

*Amélioration et évaluation de la chimie MOCAGE dans le modèle C-IFS du Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) – Mise en œuvre d'une approche ensembliste pour quantifier l'incertitude des prévisions produites*

**Type de poste :** *Ingénieur.e de recherche / Chercheur.e en début de carrière*

**Localisation :** *Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM), Toulouse, France*

**Date limite de candidature :** *22 août 2021*

**Durée du contrat :** *22 mois (répartis en plusieurs sous-contrats)*

**Début du contrat :** *1<sup>er</sup> octobre 2021 ou le plus tôt possible à compter de cette date*

## Contexte et Objectifs

Ce CDD est proposé dans le cadre du projet CAMS2\_35 qui s'inscrit dans la continuité des projets CAMS\_42 et CAMS\_43, qui sont respectivement les composantes du programme européen Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) dédiées à la modélisation à l'échelle globale des gaz réactifs d'une part, et des aérosols d'autre part. Le travail proposé s'inscrit plus spécifiquement dans la continuité des phases 1 et 2 du projet CAMS\_42, au cours desquelles le module de chimie du modèle de chimie-transport MOCAGE développé par Météo-France au CNRM et mis en œuvre dans le modèle opérationnel C-IFS du CEPMMT sous le nom d'IFS(MOCAGE), a été enrichi notamment en intégrant une première représentation des précurseurs gazeux des aérosols organiques secondaires et des processus de chimie hétérogène troposphériques.

Dans ce contexte, le/la candidat.e retenu.e contribuera aux nouveaux développements dans IFS(MOCAGE) afin :

- d'améliorer le réalisme des précurseurs des aérosols organiques secondaires (AOS),
- d'évaluer le réalisme des processus de chimie hétérogène troposphériques.

Il/elle sera également en charge de la mise en œuvre d'une approche ensembliste pour quantifier l'incertitude et la dispersion des modèles pour des applications en qualité de l'air.

Il/elle effectuera des simulations numériques et participera à leur évaluation en les comparant à des observations et à des résultats de simulations numériques provenant d'autres modèles. Une partie de son travail consistera également à mettre au point des outils spécifiques pour évaluer les performances des modèles comparativement par rapport à des jeux de données d'observations de surface de qualité de l'air.

## Profil recherché

En fonction des candidatures reçues, le/la candidat.e retenu.e pourra être soit un.e ingénieur.e de recherche ou un.e chercheur.e en début de carrière. Le/la candidat.e idéal.e doit avoir moins de 3 ans d'expérience après l'obtention de son diplôme. Les candidats doivent être titulaires d'un doctorat en chimie atmosphérique/sciences de l'environnement ou d'un diplôme universitaire en informatique, en sciences de l'atmosphère ou dans une discipline similaire.

- De solides compétences numériques (Linux, Fortran, Python) sont requises.

- Une première expérience en modélisation numérique de l'atmosphère et/ou dans l'utilisation de codes complexes sur des ordinateurs haute-performance (HPC) serait un atout évident.

De bonnes compétences en lecture et en communication en anglais sont également essentielles (lecture de documents scientifiques et participation à des téléconférences mensuelles).

## Aspects pratiques

Le travail s'effectuera au CNRM à Toulouse (France). Le/la candidat.e retenu.e rejoindra l'équipe COMETS (<http://www.umn-cnrm.fr/spip.php?article371>) qui est l'équipe de recherche de Météo-France chargée de l'étude de la composition chimique (gaz réactifs, aérosols et gaz à effet de serre) de la troposphère et de la stratosphère à l'échelle globale et régionale. Cette équipe est composée de 8 à 9 personnes travaillant sur le transport de traceurs, les processus chimiques, l'évolution de la composition de l'air sur des échelles allant de plusieurs années à plusieurs décennies, et l'impact du changement climatique sur la composition de l'air.

Le salaire mensuel net sera compris entre ~1970 et ~2390 euros selon l'expérience du/de la candidat.e retenu.e, sécurité sociale incluse.

## Comment candidater ?

Les candidats feront parvenir par mail à [sophie.belamari@meteo.fr](mailto:sophie.belamari@meteo.fr) et [virginie.marecal@meteo.fr](mailto:virginie.marecal@meteo.fr) :

- ✓ un curriculum vitae (précisant l'expérience en recherche, les publications et actes scientifiques, les compétences informatiques et linguistiques, ...),
- ✓ une lettre de motivation,
- ✓ les noms et coordonnées (courriel + numéro de téléphone) de deux personnes à contacter pour références.

*Merci de noter que notre serveur de messagerie n'accepte pas les pièces jointes de plus de ~5 Mo qui devront être mises à disposition via une boîte de dépôt (e.g. Dropbox, WeTransfer, ...)*

Les candidatures devront parvenir par courriel au plus tard le **22 août 2021**.

L'examen des candidatures commencera immédiatement.

La date de début de contrat prévue est le **1<sup>er</sup> octobre 2021**.

## Laboratoire d'accueil

Le Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM) est le service de recherche de Météo-France (<http://www.umn-cnrm.fr/>). Il est responsable de la plus grande partie des activités de recherche dans les domaines de la prévision météorologique, la modélisation climatique, la chimie atmosphérique, l'océanographie et les processus à la surface de la terre. Au sein du CNRM, l'activité du groupe de recherche sur le climat (dont fait partie l'équipe COMETS) porte en priorité sur la compréhension des interactions d'échelles, des interactions entre les différentes composantes du système climatique incluant la composition chimique, de la réponse de ce dernier aux forçages anthropiques, et des sources de variabilité et de prévisibilité à longue échéance. Ces activités sont menées en particulier via la modélisation du climat, de la composition atmosphérique et de la qualité de l'air aux échelles globale et régionale, la participation à des exercices d'intercomparaison de modèles tels que CMIP ou CORDEX et à leur analyse, la réalisation d'études d'impact et la détection-attribution des changements climatiques déjà observés.

## Open position in Atmospheric chemistry modelling at Météo-France Research Center (CNRM), Toulouse (France)

### **Research topic :**

*Improvement and evaluation of MOCAGE chemistry in the Integrated Forecasting System (IFS) of the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) – Implementation of an ensemble approach in order to quantify the forecasts' uncertainty.*

**Position :** *Research engineer / Early career researcher*

**Location :** *Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM), Toulouse, France*

**Application deadline :** *August 22<sup>nd</sup> 2021*

**Duration of contract :** *22 months (to be split in several sub-contracts)*

**Start date:** *October 1<sup>st</sup> 2021 or the sooner after*

### Context and Objectives

The current position is a contribution to the CAMS2\_35 project which is a continuation of the CAMS\_42 and CAMS\_43 projects which are the components of the Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) dedicated to the modelling of reactive gases and aerosols at the global scale, respectively. This work is more specifically a continuation of the first and second phases of CAMS\_42 during which the chemistry module of the chemistry-transport model MOCAGE developed by Météo-France at CNRM and implemented in the operational C-IFS model of ECMWF – hereafter referred to as IFS(MOCAGE) – was improved mainly by integrating secondary aerosol gaseous precursors and tropospheric heterogeneous chemistry modelling.

In CAMS\_35 project, the successful candidate will contribute to new developments in the IFS(MOCAGE) implementation in order to :

- improve the representation of the gaseous precursors of secondary organic aerosols (SOA),
- evaluate the performance of tropospheric heterogeneous chemistry processes.

He/she will also be responsible of implementing an ensemble approach in order to quantify the uncertainty and spread of the models for air quality applications.

He/she will run numerical simulations and participate to their evaluation through comparisons with both observations and numerical simulations results from other chemical models. Part of his/her work will also include the development of specific tools to evaluate the performance of the models against air quality surface observations.

### Required qualification

We will recruit a research engineer, or an early career researcher according to the quality of the received applications. The ideal candidate should have less than 3 years of experience after his/her degree. Applicants should hold a PhD degree in atmospheric chemistry / environmental science, or a Master degree in IT / computer science / atmospheric science or similar disciplines.

- Strong numerical (Linux, Fortran, Python) skills are required.
- Some experience with atmospheric numerical modelling and/or with complex codes on high performance computers (HPC) would be a clear asset.

Good reading and communication skills in English are also essential for reading scientific documentations as well as to participate to monthly teleconferences.

## Practical aspects

The work will be carried out in the CNRM laboratory in Toulouse (France). The successful candidate will join the COMETS team (<http://www.umr-cnrm.fr/spip.php?article371>) which is the Météo-France research team in charge of the study of the chemical composition (reactive gases, aerosols and green-house gases) of the troposphere and of the stratosphere from the global scale to the regional scale. This team is composed of 8-9 people working on the tracer transport, the chemical processes, the air composition tendency from multi-annual to multi-decadal time range, and the impact of climate change on air composition.

The net monthly salary will be between ~1970 and ~2390 euros depending upon the candidate's experience. This includes French social security (health insurance).

## Application procedure

Applicants should send to [sophie.belamari@meteo.fr](mailto:sophie.belamari@meteo.fr) and [virginie.marecal@meteo.fr](mailto:virginie.marecal@meteo.fr) :

- ✓ a curriculum vitae (including research experience, scientific publications and proceedings, computing skills and language level in particular in English, ...),
- ✓ a brief statement of research or engineer interests and motivations for the job,
- ✓ the names and contact details (email + telephone number) of two academic referees.

*Please note that attachments larger than ~5 Mo are not supported by Meteo-France e-mail server and should be made available via a repository box (e.g. Dropbox, WeTransfer, ...)*

Applications should be sent by email no later than **August 22<sup>nd</sup>, 2021**.

Consideration of applications begins immediately.

Expected starting date is **October 1<sup>st</sup>, 2021**.

## Hosting institution

The Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM) is the research department of Météo-France (<http://www.umr-cnrm.fr/>). It is responsible for conducting the largest part of the research activities in weather forecasting, climate modelling, atmospheric chemistry, oceanography and land-surface processes. Within CNRM, the climate research group hosting the COMETS team is in charge of understanding scale interactions, interactions between the various components of the climate system including air composition, the response of the climate system to anthropogenic forcing, and sources of variability and long-term predictability. These activities are carried out in particular through the modelling of climate, atmospheric composition and air quality at global and regional scales, participation in model intercomparison exercises such as CMIP and their analysis, impact studies and the detection-attribution of observed climate change.