RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Version en français

Assimilation de la température de surface continentale dans le modèle de prévision à échelle globale ARPEGE grâce à l'utilisation d'une méthode variationnelle ensembliste bidimensionnelle 2DEnVar (F/M)

DÉPOSER VOTRE CANDIDATURE EN CLIQUANT ICI

Toutes les candidatures non déposées via le lien ci-dessus ne pourront être prises en compte

⇒ Informations relatives à l'identification du poste

Direction/Service recruteur

Météo-France/DESR/CNRM/GMAP/OBS

Adresse du lieu d'exercice du poste

Le candidat sera assigné à l'équipe «OBS » du Groupe de Modélisation et d'Assimilation (GMAP) du Centre National de Recherches pour la Météorologie (CNRM-UMR, 3589 Météo-France / CNRS, http://www.umr-cnrm.fr/). Le travail sera effectué à Météo-France 42, avenue Gaspard Coriolis, 31057 Toulouse Cedex 1 France.

Projet concerné

Assimilation de la température de surface continentale dans le modèle de prévision à échelle globale ARPEGE, grâce à l'utilisation d'une méthode variationnelle ensembliste bidimensionnelle (2DEnVar) dans le cadre du projet Horizon Europe CHERRI.

Éléments relatifs au projet

Le poste proposé est situé au Centre National de Recherches Météorologiques de Toulouse, unité mixte de recherche de Météo-France et du CNRS. Le candidat ou la candidate intégrera l'équipe Observations du Groupe de Modélisation et d'Assimilation pour la Prévision. Ce groupe a en charge le développement des futurs modèles opérationnels de prévision numérique du temps de Météo-France. L'équipe Observations développe l'intégration des observations météorologiques dans les modèles pour définir l'état initial de la prévision.

Pour mieux tirer profit des observations dans les modèles de Prévision Numérique du Temps (PNT), les méthodes d'assimilation de données ont réalisé des progrès significatifs au cours des dernières décennies. À Météo-France comme pour les autres centres de PNT, l'utilisation d'une information ensembliste dans les algorithmes d'assimilation de données atmosphériques est désormais centrale. Le modèle global ARPEGE utilise une algorithme d'assimilation de données hybride 4DVar pour l'altitude qui utilise des covariances 3D ensemblistes issues d'un ensemble d'assimilation.
Proche de la surface, de récentes avancées ont permis de mettre en place une méthode du même type, dite variationnelle ensembliste bidimensionnelle 2DEnVar, pour initialiser les variables dans le sol dans le modèle à aire limitée AROME (Marimbordes et al., 2024). Grâce à ce système, l'introduction de nouveaux types d'observations, provenant de satellites, est ainsi facilitée (Marimbordes et al., 2025). Ce système a été récemment étendu au modèle global ARPEGE. L'objectif du travail proposé est d'étudier, dans le modèle de grande échelle ARPEGE, l'intérêt d'assimiler une nouvelle observation satellitaire, la température de surface continentale provenant du sondeur IASI-NG, puis IRS, dans un système d'analyse de surface avancé, basé sur une approche variationnelle ensembliste.
Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un projet européen, nommé CHERRI (Climate Hazards Enhanced Reanalyses & Reasoning with AI), porté par le CEPMMT (Centre Européen pour les Prévisions Météorologiques à Moyen Terme).

Type de poste (Ingénieur de recherche, chercheur, doctorant,...)

Ingénieur de recherche / chercheur confirmé

Date de début de contrat souhaitée

01/03/2027

Durée du contrat

24 mois

Date limite de candidature

16/11/2026

Courriels des personnes à contacter pour tous renseignements complémentaires

camille.birman@meteo.fr, sophie.marimbordes@meteo.fr

Fourchette de rémunération

3 470,33€ - 4111,15 €

⇒ Informations détaillées relatives au poste

Descriptif de la direction/du service

La DESR rassemble les entités de recherche de Météo-France (principalement CNRM, SAFIRE, LACy), l'Ecole Nationale de la Météorologie, et les services partagés de soutien administratif et informatique (PGA).

Le CNRM est une Unité Mixte de Recherche (UMR 3589) avec la double tutelle Météo-France et CNRS. Le CNRM conduit des recherches dans le domaine de la météorologie et du climat, de l'observation, la compréhension et la modélisation des processus jusqu'à la mise au point de systèmes de prévision météorologique et de projection climatique pouvant être transférés aux services opérationnels de Météo-France.

Le GMAP (Groupe de Modélisation et d'Assimilation pour la Prévision), basé à Toulouse, est l'un des 6 groupes ou centres de recherche du CNRM. Sa mission est de maintenir et développer les systèmes de prévision numérique du temps (PNT) opérationnels de Météo-France et de conduire des recherches qui préparent les futures versions.

L'équipe OBS fait partie du groupe GMAP, et est en charge de l'utilisation de tous les types d'observations pour améliorer les prévisions des modèles de Prévision Numérique du Temps (PNT).

La personne recrutée sera au sein de l'équipe OBS.

Descriptif du poste

Le travail proposé pourra se diviser en plusieurs étapes :

1. Réalisation de statistiques sur les observations de température de surface continentale provenant du sondeur infrarouge IASI-NG et/ou IRS, afin d'étudier la qualité des observations que l'on souhaite assimiler.

2. Assimilation de ces observations dans un algorithme d'assimilation de données pour la surface, qui repose sur une approche variationnelle-ensembliste (2DEnVar). Ces développements seront implémentés dans le modèle de grande échelle ARPEGE.

3. Evaluation des résultats obtenus et mise en place de tests de sensibilité, afin de trouver la meilleure configuration de ce nouveau système dans le but d'améliorer les prévisions dans les basses couches de l'atmosphère.

4. Rédaction d'un rapport et d'une publication scientifique. **Présentation des résultats** lors de conférences dans le cadre du projet CHERRI. Participation à la rédaction du rapport du WP2 du projet CHERRI.

Descriptif du profil recherché

- Une expérience en assimilation de données est requise.
- De solides compétences dans un langage de programmation tel que Fortran/C++/Python sont également requises.
- Une connaissance de la météorologie ou de la prévision numérique du temps est souhaitable.
- Le candidat ou la candidate devra faire preuve de curiosité scientifique, d'autonomie, d'esprit d'équipe, de réactivité, de capacités d'analyse et de rigueur dans l'interprétation des résultats et de leur mise en forme. Il devra être capable de rendre compte régulièrement de son activité à l'équipe du projet.
- Le candidat ou la candidate devra également maîtriser l'anglais (expression orale et écrite).

⇒ Informations relatives aux candidats

Niveau d'études/diplôme souhaité

Bac ☐

Bac + 2 ☐

Bac + 3 ☐

Master ☒

Doctorat ☒

Niveau d'expérience minimum requis

Débutant ☐

Confirmé ☒

Expert ☐

Niveau souhaité en anglais

Aucun ☐

Introductif ☐

Intermédiaire ☐

Seuil ☐

Avancé ☒

Autonome ☐

Maîtrise ☐

⇒ Télétravail possible

OUI ☒ NON ☐

Si oui, nombre de jour(s) potentiel(s) :

1

⇒ Management

OUI ☐ NON ☒

nglish version

Assimilation of land surface temperature in the global PNT model ARPEGE with a bidimentional ensemble variational method 2DEnVar (F/M)

SUBMIT YOUR APPLICATION BY CLICKING HERE

All applications must be submitted using this link to be considered

⇒ Information about the job position

Direction/Recruiting service

DESR/CNRM/GMAP/OBS

Location of the position (postal adress)

The candidate will be assigned to the “OBS” team with the NWP research group (GMAP) of the Centre National de Recherche Météorologique (CNRM-UMR 3589 Météo-France / CNRS, http://www.umr-cnrm.fr/). The work will be done at Météo-France, 42, avenue Gaspard Coriolis, 31057 Toulouse Cedex 1 France

Project concerned

Assimilation of land surface temperature in the global NWP model ARPEGE with a bidimensional ensemble variational method (2DEnVar) in the framework of CHERRI Horizon Europe project.	

Information related to the project

The position is opened at the Centre National de Recherches Météorologiques in Toulouse, UMR Météo-France and CNRS. The candidate will be recruited in the Observations team in the Groupe de Modélisation et d'Assimilation pour la Prévision (GMAP). This group is in charge of the development of future Météo-France operational numerical weather prediction models. The Observations team develops the integration of meteorological observations into model to define the initial state of forecasts.
Data assimilation methods have made significant progress in the past decades and are now able to ingest a large variety of observations from different observing systems with the aim of improving Numerical Weather forecasts at different scales. At Météo-France as well as in other NWP centres, the use of ensemble information in data assimilation algorithms is now central. ARPEGE global model uses a hybrid 4DVar data assimilation algorithm for upper-air assimilation with the use of 3D ensemble covariances. Near the surface an ensemble variational method has been recently developed to initialise soil variables in the AROME limited-area NWP model (Marimbordes et al., 2024). With this system, the introduction of new types of observations from satellites is now made easier (Marimbordes et al., 2025). This system was recently extended to the ARPEGE global model.
The objective of this work is to study the possibility of assimilating a new satellite observation, the land surface temperature from IASI-NG and/or IRS sounder into the ARPEGE global model using an advanced surface data assimilation system based on an ensemble variational approach.
This study happens in the framework of CHERRI European project (Climate Hazards Enhanced Reanalyses & Reasoning with AI) lead by ECMWF (European Centre for Medium range Weather Forecast).

Type of position (research engineer, researcher, PhD student,...)

research engineer

Requested contract starting date

March 1st 2027

Duration of the contract

24 months

Application deadline

16/11/2026

Email contacts for any further information

camille.birman@meteo.fr, sophie.marimbordes@meteo.fr

Salary range

3 470,33€ - 4111,15 €

⇒ Detailed information about the position

Direction/service description

DESR is the research division of Météo-France (CNRM, SAFIRE, LACy), including the national school of meteorology (ENM) and shared administrative and computing support teams (PGA).
CNRM is a mixed research unit Météo-France and CNRS. CNRM leads research in meteorology and climate, observation, process understanding and modeling until the development of operational weather forecasting and climate models that can be transferred to operational services.
GMAP is a research group at CNRM (National Centre for Meteorological Research) affiliated with Météo-France and CNRS (National Centre for Scientific Research). GMAP develops numerical forecasting software packages for Météo-France.

The OBS team is in charge of the assimilation of observations in the global and regional NWP models of Météo-France.

The candidate will be recruited into the OBS team.

Job description

The study will be divided into four steps

1. **Assessement of land surface temperature observations from IASI-NG and/or IRS quality** to prepare their assimilation.
2. **Assimilation** of these observations into a surface data assimilation system based on a **variational ensemble approach** (2DEnVar). These developments will take place in the ARPEGE global model.
3. **Evaluation of results and sensitivity tests** to find the configuration that improves low atmospheric forecasts.
4. **Preparation of a report and a scientific publication. Presentation** of results at conferences in the framework of CHERRI project.

Profile description

Experience in data assimilation is required.
Solid knowledge in programation langages as Fortran/C++/Python is required.
Knowledge in meteorology or numerical weather prediction is a recommended.
The candidate must demonstrate scientific curiosity, autonomy, teamwork skills, responsiveness, analytical abilities, and rigor in interpreting and presenting results. They must be able to report regularly on their work to the project team.
The candidate must also be proficient in English (both written and spoken).

⇒ Information related to applicants

Required level of education/ Diploma

A levels / BTEC National diploma ☐

Two-year degree ☐

Bachelor's degree ☐

Master's degree ☒

PhD ☒

Required level of experience

Beginner ☐

Advanced ☒

Expert ☐

Required level in french

Not required ☐

Introductive ☐

Intermediate ☐

Middle ☐

Advanced ☒

Autonomous ☐

Fluent ☐

⇒ Teleworking friendly

YES ☒ NO ☐

If the answer is yes, how many days per week ?

1

⇒ Management

YES ☐ NO ☒