

Poste de chercheur·e à Météo-France (CNRM) en intelligence artificielle pour la prévision numérique du temps – surfaces continentales

DÉPOSER VOTRE CANDIDATURE EN CLIQUANT ICI

Position

Date-limite de dépôt des candidatures: 20 août 2026

Durée du contrat : 14 mois

Date de début prévue : 1^{er} novembre 2026

Lieu : CNRM (Météo-France & CNRS), Toulouse, France

Contact : david.salas@meteo.fr, laure.raynaud@meteo.fr

Contexte

Ce poste s'inscrit dans le cadre de l'appel d'offres « DE_376 » du projet Destination Earth (DestinE). DestinE est une initiative de la Commission européenne dans le cadre du programme « Digital Europe » de l'UE, en partenariat avec l'ESA et EUMETSAT. DestinE vise à déployer plusieurs répliques numériques thématiques de la Terre d'une grande précision, appelées « jumeaux numériques ». Ces jumeaux numériques permettront de surveiller et de prévoir les changements environnementaux et les impacts humains, afin d'élaborer et de tester des scénarios en soutien du développement durable et des politiques européennes associées pour le Green Deal. L'Intelligence Artificielle (IA) et notamment l'apprentissage machine et l'apprentissage profond sont importants pour DestinE à plusieurs titres. En particulier, ces approches seront utilisées dans DE_376 pour développer et livrer un modèle de prévision météorologique régional probabiliste, open source et prêt à l'exploitation, pouvant être rapidement déployé sur des domaines régionaux couvrant l'Europe et les régions d'intérêt pour l'Europe. Ce système complètera la composante régionale basée sur la physique du jumeau numérique DestinE dédié à la prévision de phénomènes extrêmes d'origine météorologique, en fournissant des prévisions d'ensemble rapides et flexibles, et dont les incertitudes sont efficacement quantifiées. en permettant une quantification efficace de l'incertitude. De plus, il intégrera des composantes supplémentaires du système Terre autres que l'atmosphère, afin de prendre en compte les interactions avec les surfaces terrestres, les vagues et l'océan de surface.

Objectifs

La plupart des systèmes actuels de prévision météorologique opérationnelle s'appuient sur des approches de modélisation fondées sur la physique, et les modèles de prévision numérique du temps sont utilisés pour déterminer les conditions atmosphériques des prochaines heures et des prochains jours. Dans le cadre du projet DE_376, le nouveau système proposé sera développé sur la base des modèles européens existants de prévision par IA, et fournira des prévisions probabilistes à l'échelle du kilomètre, avec une résolution temporelle horaire, et un horizon de prévision d'au moins cinq jours. Cependant, ces modèles ne représentent actuellement que l'atmosphère, et ne représentent pas les interactions avec les surfaces continentales et l'océan, ce qui limite la qualité des prévisions d'événements extrêmes comme les submersions marines, les ondes de tempête et les feux de forêts liés à la sécheresse (e.g. Camps-Valls et al., 2025). Le nouveau système de prévision sera donc enrichi en incluant les surfaces continentales et les vagues. Tous les développements seront effectués dans le cadre open-source Anemoi (<https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/news/2024/anemoi-new-framework-weather-forecasting-based-machine-learning>).

L'objet du poste est de contribuer au développement du nouveau système de prévision régionale par IA en introduisant une représentation des surfaces continentales. Pour cela, la·le chercheur·e enrichira un jeu de données atmosphériques d'apprentissage avec des données décrivant les surfaces continentales sur une partie de l'Europe de l'ouest, et entraînera un prototype de système

de prévision initialement purement atmosphérique dans un premier temps sur ce domaine, puis sur d'autres domaines où il existe suffisamment de données de surfaces continentales, en collaboration avec des partenaires du projet. Les principales missions du chercheur seront les suivantes:

- constituer un jeu de données pour l'entraînement du modèle, incluant notamment des données décrivant le manteau neigeux, l'humidité et la température des sols. les vagues, Ce jeu de données sera extrait d'une réanalyse des surfaces continentales réalisée par Météo-France sur une partie de l'Europe de l'ouest. Une évaluation approfondie de ce jeu de données sera nécessaire afin de sélectionner les événements à enjeu (concernant par exemple des épisodes remarquables de neige au sol, ou de sécheresse) pour l'entraînement et l'inférence ;
- développer un cadre logiciel ouvert permettant d'exploiter (entraînement et inférence) le système de prévision incluant les surfaces continentales, dans le cadre d'Anemoi, et en étroite collaboration avec les autres partenaires du projet et le CEPMMT ;
- démontrer les performances et la qualité du nouveau système de prévision incluant les surfaces continentales, sur la base du jeu de données utilisé ;
- documenter son travail afin de permettre aux utilisateurs de comprendre les résultats ;
- contribuer aux rapports et livrables du projet.

Compétences requises

Seules les candidatures de chercheur·e·s disposant d'un doctorat en intelligence artificielle seront prises en compte. La·le candidat·e idéal·e devra avoir les qualifications suivantes :

- De solides connaissances en algorithmes d'apprentissage profond, en particulier les réseaux de neurones convolutifs ;
- Une expérience dans le domaine de la géophysique serait un atout ; au minimum, un intérêt marqué pour la recherche appliquée sur les surfaces continentales et l'atmosphère ;
- Une maîtrise de la programmation en Python et une bonne connaissance du cadre de travail Anemoi sont vivement recommandées ;
- Une expérience dans le traitement de grands volumes de données ;
- Une expérience de travail dans un environnement Linux ;
- Des aptitudes pour le travail scientifique, la rédaction et la communication orale en anglais ;
- De la curiosité scientifique, de l'autonomie et de la rigueur dans l'interprétation des résultats.

Aspects pratiques

Le travail se déroulera au sein du Groupe de Modélisation et d'Assimilation pour la Prévision du Centre National de Recherches Météorologiques (Météo-France et CNRS) à Toulouse (France). Le projet collaboratif DE_376 est piloté par Met Norway and MeteoSwiss, et la·le chercheur·e devra participer à des visio-conférences régulières et à des conférences à l'étranger. Il·elle travaillera en collaboration étroite avec certains partenaires.

La·le chercheur·e bénéficiera des infrastructures informatiques de Météo-France et du CNRM. Les principales allocations de calcul GPU seront fournies par EuroHPC.

Le salaire brut sera compris entre environ 3400 et 4100 €, selon l'expérience du lauréat ou de la lauréate. Cela inclut l'assurance-maladie de la Sécurité Sociale française.

Procédure de candidature

Les candidat·e·s intéressé·e·s doivent communiquer les documents suivants par e-mail à david.salas@meteo.fr et laure.raynaud@meteo.fr :

Da

Références

Camps-Valls, G., Fernández-Torres, M. Á., Cohrs, K. H., Höhl, A., Castelletti, A., Pacal, A., *et al.* (2025). Artificial intelligence for modeling and understanding extreme weather and climate events. *Nature Communications*, 16(1), 1919.