

Fiche de poste-Recrutement 2024

Chargé(e) de recherche de classe normale du développement durable

Intitulé du poste :	Chargé(e) de recherche en télédétection appliquée à l'océanographie côtière
Établissement :	Cerema, www.cerema.fr
Discipline(s) :	Observation de la Terre
Spécialité(s) :	Géosciences Appliquées, hydraulique, sédimentologie
Structure de recherche :	Equipe de recherche RHITME, partenaire de l'UMR 6143 M2C
Localisation :	Caen
Contact(s) :	Nicolas Huybrechts, Responsable de l'équipe RHITME, nicolas.huybrechts@cerema.fr Sébastien Dupray, Directeur technique Risques Eau et Mer, sebastien.dupray@cerema.fr Luc Bousquet, Directeur délégué à la recherche, luc.bousquet@cerema.fr

1-Contexte

Le Cerema est un établissement public tourné vers l'appui aux politiques publiques en matière d'aménagement, de cohésion territoriale et de transition écologique et énergétique. Il est placé sous la double tutelle du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales.

Doté d'un savoir-faire transversal, de compétences pluridisciplinaires et d'un fort potentiel d'innovation et de recherche, il promeut et facilite les innovations dans les territoires, contribue à l'élaboration des règles de l'art en prenant en compte les préoccupations territoriales, mobilise des connaissances, des savoirs scientifiques et techniques et des solutions innovantes pour la transition écologique.

A ce titre, il intervient auprès des services de l'Etat, des collectivités locales et territoriales et des acteurs économiques pour les accompagner dans leurs projets, dans ses 6 grands domaines d'activités : ingénierie des territoires, bâtiment, mobilités, infrastructures de transport, environnement et risques et mer et littoral.

Depuis 2020 le Cerema est labellisé par l'Agence Nationale de la Recherche à travers son Institut Carnot Clim'Adapt, consacrant sa politique de transfert des savoirs et savoir-faire scientifiques vers les acteurs du monde socio-économique. Son action scientifique est structurée autour de ses 11 équipes de recherche, qui développent ou renforcent actuellement leurs partenariats avec des équipes académiques. A ce titre, depuis le 31 août 2021, le Cerema fait partie des organismes reconnus par le MESRI comme établissement dont les statuts prévoient des missions de recherche et à ce titre, est soumis à l'évaluation du Hcéres.

L'équipe RHITME (Risques Hydrauliques et Impacts environnementaux à l'Interface Terre-Mer), regroupant 3 chercheur.e.s et 3 membres associé.e.s, conduit des activités de recherche finalisée et fondamentale dans le domaine appliqué de l'hydraulique environnementale en réponse aux enjeux sociétaux qui sont :

- les risques naturels : maîtrise des aléas hydrauliques et protection contre les risques induits pour les eaux continentales (crues, inondations,...) et maritimes (tempêtes, surcotes, tsunamis, submersions des zones littorales...);
- les aménagements et l'environnement : ouvrages et structures en interaction avec les milieux fluviaux, estuariens et côtiers ; gestion des interfaces entre les milieux hydrauliques et terrestres ; évolutions morphodynamiques des cours d'eau et des zones littorales ;
- les ressources : exploitation de l'eau en termes énergétiques et mode de transport, maîtrise et amélioration du fonctionnement et de l'impact des ouvrages pour l'énergie hydro-électrique et les énergies marines, notamment hydrolienne et éolienne en mer ; maintien des accès portuaires et réduction des impacts environnementaux de la navigation.

L'équipe de recherche RHITME du Cerema et l'UMR CNRS 6143 M2C développent un partenariat formalisé autour de trois thématiques :

- les hydro-géosystèmes continentaux
- les estuaires et leurs processus hydrosédimentaires et géochimiques
- le domaine côtier ouvert : hydrodynamique, sédimentologie, écologie

Le partenariat entre l'équipe RHITME et M2C vise à développer et renforcer les expertises communes pour améliorer les connaissances dans les domaines suivants :

- la prédiction des niveaux d'eau et des débits le long du continuum Terre-Mer,
- la dynamique hydro-sédimentaire et la qualité de l'eau le long du continuum Terre Mer,
- la modélisation et la mesure de vagues et l'impact des forçages hydrodynamiques sur les structures maritimes et côtières (e.g. protections).

2-Contenu du poste

Nature de la mission / problématique scientifique

Dans le contexte de changement climatique, les zones d'interfaces entre la terre et la mer sont amenées à évoluer dans les prochaines décennies suite aux modifications des forçages hydro météorologiques. Ces zones d'interfaces font l'objet de différents suivis in situ mis en place par les services de l'Etat (DDTM) ou par les réseaux du CNRS (IR ILICO). Cependant ces dernières années, les techniques de télédétection, par satellites ou moyen aérien, se sont fortement développées, avec une augmentation de leurs résolutions spatiales et temporelles. Ces approches de télédétection permettent de suivre notamment les évolutions des fonds côtiers, du trait de côte, la propagation de la houle ou encore les niveaux d'eau. Depuis plusieurs années, le laboratoire M2C et le Cerema ont développé des expertises sur l'utilisation et le développement de ces nouvelles méthodes via des pôles de compétences. Différents projets de recherche impliquant ces méthodes ont été réalisés ou sont en cours (SWOT 3MC, OSS Saint Louis, SUIVA, ESA, EONES)

Dans le cadre de la collaboration entre RHITME et le l'UMR M2C, nous voudrions développer des thématiques de recherche sur l'hydrodynamique et la morphodynamique à l'interface Terre-Mer pour décrire et comprendre les échanges hydrosédimentaire entre embouchure estuarienne et les zones côtières adjacentes, les évolutions des systèmes de protection naturelles ou artificielles par une approche axée sur la télédétection spatiale.

Le candidat ou la candidate contribuera principalement à des travaux de recherche sur le développement et l'exploitation de méthodes de télédétection spatiale (imagerie/altimétrie satellitaire, Sentinel 3 et 6, SWOT). Une attention particulière devra être adressée aux évolutions morphodynamiques des zones à l'interface entre l'intertidal et le subtidal en lien avec les évolutions des forçages hydro-météorologiques (houle-surcote). Il/elle travaillera en contact étroit avec les chercheurs travaillant sur l'hydrodynamique et la sédimentologie, des estuaires et des zones côtières avec des approches de modélisation numérique, mesures in situ et de télédétection spatiale et aéroportée au Cerema et à M2C.

Toute expertise en télédétection aéroportée (LiDAR, Photogrammétrie, hyperspectral) sera appréciée, ainsi que des connaissances et compétences en assimilation de données, en classification et fusion de données, en machine/*deep learning* que la mission de recherche sera *in fine* amenée à devoir mobiliser, suivant les questions de recherche en cours et en voie de développement au sein de l'équipe RHITME du Cerema et à l'UMR M2C.

Il/elle devra utiliser ses compétences dans le domaine de la programmation (Python) du traitement d'images/ signal et du *machine learning* pour proposer/ développer des nouvelles approches permettant d'améliorer les algorithmes déjà mis au point au sein de l'équipe, d'exploiter ces méthodologies pour aboutir à une meilleure représentation des processus physiques et de leurs interactions. Ceci pourra être envisagé par le couplage et la fusion des approches de télédétection avec des modèles numériques; des observations in situ (GPS, LiDAR, Photo, Vidéo Monitoring), ainsi que par le renfort des méthodes d'apprentissage automatique et d'assimilation de données

Il/elle contribuera à la mise en place des suivis des zones ateliers en lien avec les structures de recherche existantes (IR ILICO, OSU)

Le/la chargé(e) de recherche mènera des travaux portés par le Cerema et ses partenaires ou sur appels à projets des institutions locales, nationales et européennes (type ANR, H2020, Interreg) avec des partenaires externes (universités, industriels, CNRS, ministères). Le/la chargé(e) de recherche devra développer son réseau de recherche à l'échelle nationale et internationale.

Autres activités associées :

- Veille scientifique et technique ;
- Diffusion (publications et communications scientifiques et techniques) ;
- Encadrement de jeunes chercheurs (doctorants, étudiants de Master ou d'écoles d'ingénieur) et interactions avec les équipes techniques d'instrumentation/mesure/observation *in situ*;
- Gestion des projets de recherche nationaux et internationaux, travail en équipe
- Enseignement, selon opportunités.

3-Profil attendu

Le (la) candidat(e) doit être titulaire d'un doctorat dans le domaine de l'observation de la Terre ou des géosciences avec une forte composante télédétection, ou pouvoir justifier d'un niveau équivalent en particulier pour les candidat(e)s étranger(è)r(e)s (publications, participation à des projets, enseignement).

Des compétences additionnelles dans l'un ou plusieurs des domaines suivants, bien que non indispensables, seront un atout pour le poste : suivi in situ (multi capteurs, drones) assimilation de données, apprentissage automatique.

4-Recommandations

Il est attendu du (de la) candidat(e) qu'il (elle) propose, dans sa candidature, un projet scientifique pour le poste en cohérence avec les activités de l'équipe de recherche accueillante et, pour cela, il lui est fortement recommandé de contacter les personnes indiquées.

Job description-Recruitment 2024

Normal Class Research Fellow of Sustainable Development

Job title : Research fellow in remote sensing applied to costal oceanography

Organisation/Agency : Cerema, www.cerema.fr

Scientific domain(s) : Earth observation

Scientific specialities : Applied geosciences, hydraulics, sedimentology

Host laboratory or structure : RHITME, in partnership with UMR 6143 M2C

Location : Caen

Contact(s) : Nicolas Huybrechts, Responsable de l'équipe RHITME, nicolas.huybrechts@cerema.fr
Sébastien Dupray, Directeur technique Risques Eau et Mer, sebastien.dupray@cerema.fr
Luc Bousquet, Directeur délégué à la recherche, luc.bousquet@cerema.fr

1-Context

Cerema is a public institution dedicated to supporting public policies in the fields of planning, territorial cohesion and ecological and energy transition. It is placed under the dual supervision of the Ministry of Ecological Transition and the Ministry of Territorial Cohesion and Relations with Local Authorities.

With its transversal know-how, multidisciplinary skills and strong innovation and research potential, it promotes and facilitates innovations in the territories, contributes to the development of best practices by taking into account territorial concerns, and mobilises knowledge, scientific and technical know-how and innovative solutions for the ecological transition.

As such, it works with State services, local and regional authorities and economic players to support them in their projects, in its six main areas of activity: territorial engineering, building, mobility, transport infrastructure, environment and risks, and sea and coastline.

Since 2020, Cerema has been accredited by the French National Research Agency through its Carnot Institute Clim'Adapt, which has established a policy of transferring scientific knowledge and know-how to socio-economic players.

Its scientific action is structured around its 11 research teams, which are currently developing or strengthening their partnerships with academic teams. As such, since 31 August 2021, Cerema is one of the organisations recognised by the MESRI as an establishment whose statutes provide for research missions and, as such, is subject to evaluation by Hcéres.

The RHITME team constituted of 3 researchers and 3 associated members, conducts operational and fundamental research activities in the applied field of environmental hydraulics in response to societal issues which are:

- natural risks: control of hydraulic hazards and protection against the risks induced for continental waters (floods, floods, etc.) and maritime waters (storms, surges, tsunamis, flooding of coastal areas, etc.);
- land planning and the environment: works and structures interacting with river, estuarine and coastal environments; management of interfaces between hydraulic and terrestrial environments; morphodynamic changes in rivers and coastal areas;
- resources: exploitation of water in terms of energy and mode of transport, control and improvement of the operation and impact of structures for hydroelectric energy and marine energies, in particular tidal and offshore wind turbines; maintaining port access and reducing the environmental impacts of navigation.

The RHITME research team from Cerema and UMR CNRS 6143 M2C is developing a formalized partnership around three themes:

- continental hydro-geosystems
- estuaries and their hydro-sedimentary and geochemical processes
- open coastal domain: hydrodynamics, sedimentology, ecology

The partnership between the RHITME team and M2C aims to develop and strengthen common expertise to improve knowledge in the following areas:

- prediction of water levels and flows along the land-sea continuum,
- hydro-sedimentary dynamics and water quality along the Earth-Sea continuum,
- modeling and measurement of waves and the impact of hydrodynamic forcing on maritime and coastal structures (e.g. protections).

2-Job content:

In the context of climate change, the interface zones between land and sea are likely to evolve in the coming decades in regards to changes in hydro-meteorological forcing. These interface zones are covered by various in situ monitoring implemented by State services (DDTM) or by CNRS networks (IR ILICO). However, in recent years, remote sensing techniques, by satellite or aerial drones, have been developed significantly, with an increase in their spatial and temporal resolutions. These remote sensing approaches allow monitoring changes in coastal beds, coastline, the propagation of swells and even water levels. For several years, the M2C laboratory and Cerema have developed expertise in the use and development of these new methods. Various research projects involving these methods have been carried out or are in progress (SWOT 3MC, OSS Saint Louis, SUIVA, ESA, EONES)

As part of the collaboration between RHITME and the M2C laboratory, we would like to develop research themes on hydrodynamics and morphodynamics at the Land-Sea interface to describe and understand hydro-sedimentary exchanges between estuarine mouths and adjacent coastal zones, evolution in natural or artificial protection systems through an approach based on spatial remote sensing

The candidate will mainly contribute to research work on the development and exploitation of spatial remote sensing methods (satellite imagery/altimetry, Sentinel 3 and 6, SWOT). Particular attention should be paid to the morphodynamic evolutions of the areas at the interface between the intertidal and the subtidal in regard with the evolution of hydro-meteorological forcing (swell-surge). He/she will work in close collaboration with researchers working on hydrodynamics and sedimentology, estuaries and coastal zones with numerical modeling approaches, in situ measurements, spatial and airborne remote sensing at Cerema and M2C.

Any expertise in airborne remote sensing (LiDAR, Photogrammetry, hyperspectral) will be appreciated, as well as knowledge and skills in data assimilation, classification and fusion of data, machine/deep learning that the research mission will ultimately have to mobilize, following research questions in progress and in development within the RHITME team at Cerema and at the UMR M2C.

He/she will have to use his/her skills in the field of programming (Python) of image/signal processing and machine learning to propose/develop new approaches for improving the algorithms designed by the team, to exploit these methodologies to achieve a better representation of physical processes and their interactions. This could be considered by coupling and combining remote sensing approaches with numerical models; in situ observations (GPS, LiDAR, Photo, Video Monitoring), as well as by using machine learning and data assimilation methods

He/she will contribute to the implementation of monitoring of workshop areas in connection with existing research structures (IR ILICO, OSU)

The research manager will carry out work carried out by Cerema and its partners or following calls for projects from local, national and European institutions (such as ANR, H2020, Interreg, etc.) with external partners (universities, industrialists, etc.). CNRS, ministries). The research manager will have to develop his/her research network on a national and international scale.

Other associated activities:

Scientific and technical monitoring;

Dissemination (scientific and technical publications and communications);

Supervision of young researchers (doctoral students, Masters or engineering school students) and interactions with technical teams for in situ instrumentation/measurement/observation;

Management of national and international research projects, teamwork

Teaching, depending on opportunities.

3-Profile expected

The candidate must hold a PhD in the field of Earth observation or geosciences with a strong remote sensing component, or be able to demonstrate an equivalent level, particularly for foreign candidates (publications, participation in projects, teaching).

Additional skills in one or more of the following areas, although not essential, will be an asset for the position: in situ monitoring (multi sensors, drones) data assimilation, machine learning.

4-Recommendations

The candidate is expected to propose in his/her application a scientific project for the position coherent with the activities of the hosting research unit/team and is therefore strongly encouraged to contact the persons indicated.