



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Fiche de poste-Recrutement 2024

Directeur(trice) de recherche de 2^{ème} classe du développement durable (DR2)

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Intitulé du poste : Directeur(trice) de Recherche en géophysique et télédétection appliquées
Établissement : Cerema, www.cerema.fr
Discipline(s) : Sciences de la Terre
Spécialité(s) : Imagerie géophysique, télédétection, hydrogéologie,
Structure de recherche : Equipe de recherche Évaluation non destructive des structures et des matériaux (ENDSUM)
Localisation : Rouen (76)
Contact(s) : Cyrille FAUCHARD, responsable de l'équipe de recherche ENDSUM, cyrille.fauchard@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, le Cerema intervient auprès des services de l'Etat, des collectivités et des entreprises pour les accompagner dans leurs projets. Le Cerema a pour principales missions de promouvoir et faciliter les innovations dans les territoires, contribuer à l'élaboration des règles de l'art en prenant en compte les préoccupations territoriales, mobiliser des connaissances, des savoirs scientifiques et techniques et des solutions innovantes pour la transition écologique. L'expertise du Cerema couvre 6 grands domaines d'activités : ingénierie des territoires, bâtiment, mobilités, infrastructures de transport, environnement et risques et mer et littoral.

Le Cerema a été retenu en 2020 par l'Agence Nationale de la Recherche pour être Institut Carnot avec le projet d'Institut Clim'Adapt. Le label Carnot, label d'excellence créé en 2006, est attribué à des structures publiques impliquées dans la recherche et l'innovation ayant une politique de transfert vers les acteurs du monde socio-économique, notamment les entreprises et les collectivités territoriales.

Son action scientifique est structurée autour de ses 12 équipes de recherche, qui développent ou renforcent actuellement leurs partenariats avec des équipes académiques. 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 recherche ENDSUM regroupe une vingtaine d'agents, dont huit chercheurs (trois HDR), localisés à Rouen et à Strasbourg. Son projet scientifique entend répondre à plusieurs enjeux économiques, sociétaux et stratégiques majeurs, dans les domaines du génie civil et des sciences de la Terre, dans le contexte du changement climatique global. Il vise à fournir des éléments de connaissance et des outils concrets pour répondre aux enjeux de la Gestion

Patrimoniale des Infrastructures et de leur maintien à un niveau satisfaisant d'usage et de sécurité. Il entend également contribuer à la prévention et à la gestion de certains risques naturels et anthropiques ainsi qu'à l'adaptation au changement climatique.

Pour cela, l'approche mise en œuvre est résolument multi-physique, fondée sur des sollicitations actives ou passives, de nature électromagnétique. Elle est aussi multi-échelle, des matériaux et structures du génie civil à ceux des sciences de la Terre, et mise en œuvre par des moyens terrestres, aériens voire satellitaires. Elle fait appel à des outils de mesures, de modélisation, de simulation et de traitements innovants permettant une visualisation des caractéristiques physiques et géométriques de surface aussi bien que des propriétés internes des structures, sols et matériaux étudiés, ainsi que de leur évolution dans le temps.

Elle se décline en trois volets :

1. La caractérisation physique des milieux : comment faire le lien entre les caractéristiques physiques de subsurface observables à des échelles variées et les caractéristiques surfaciques des milieux examinés ? Il s'agit notamment de contribuer à l'amélioration de la compréhension des phénomènes propres aux sols et aux matériaux et de leur influence sur les propriétés mesurées.
2. Le développement d'outils de mesures et de traitements des données : quels sont les moyens à mettre en place pour accéder aux propriétés physiques et géométriques recherchées ? Les méthodologies développées concernent à la fois la résolution de problèmes directs et inverses et la reconstruction surfacique. Les travaux mettent en jeu des moyens d'expérimentation et d'observation allant du laboratoire jusqu'aux satellites, en passant par les véhicules équipés et les drones. Les capteurs sont des caméras, des lasers ou des équipements d'imagerie géophysiques.
3. Le développement de méthodes de diagnostic, de pronostic et de visualisation : quels sont les outils à considérer afin de réaliser le diagnostic de l'état de structures et le pronostic de leur comportement ? Le développement de techniques de visualisation adaptées et la production de jumeaux numériques sont des moyens privilégiés pour mettre en évidence les phénomènes observés. Des méthodes de reconnaissance de formes ou de fusion de données permettent notamment de mettre en évidence des objets ou structures d'intérêt et leur évolution. Le pronostic vise à estimer la vulnérabilité des structures et des sols grâce à des techniques de détection et de caractérisation.

L'équipe de recherche ENDSUM contribue à développer l'expertise au Cerema en apportant son soutien aux équipes opérationnelles dans trois principaux domaines : Infrastructures de transport, Environnement et risques, Mer et littoral. Elle travaille en collaboration avec des équipes de recherche Cerema en géophysique (GeoCoD), interface terre-mer (RHITME), transports intelligents (STI), éclairage et lumière (EL), et acoustique (UMRAE). ENDSUM entretient des collaborations académiques locales (ex : ICube, LMI), nationales (ex : Inria, ENPC, LaSTIG, Université Gustave Eiffel) et internationales (ex : Institut de géophysique du Pérou, Zhejiang University, Airforce Research Lab), ainsi que des collaborations industrielles.

L'équipe ENDSUM développe depuis plusieurs années des activités centrées sur l'utilisation des drones dans les domaines des risques naturels et de la gestion d'infrastructures. Avec le recrutement d'un(e) directeur(trice) de recherche, elle souhaite renforcer les compétences de l'équipe dans la gestion de projets complexes relatifs à l'évaluation non destructive des sols et des ouvrages grâce à ce nouveau type d'outils et permettre l'élargissement de leurs domaines d'application (gestion des milieux, adaptation au changement climatique...)

2 - Contenu du poste

Le (la) Directeur(trice) de Recherche recruté(e) développera des activités à l'interface des champs thématiques de la géophysique et de la télédétection appliquées. Les recherches porteront sur la caractérisation multi-échelle du lien entre phénomènes physiques dans les sols et les ouvrages, données d'imagerie géophysique et observations de surface (températures, réflectances, géométriques, etc...). L'étude du lien entre les données acquises au sol et depuis l'orbite fera partie de ses missions.

Il est attendu du (de la) Directeur(trice) de recherche d'avoir une activité de production scientifique, d'encadrement et de participation à l'élaboration de programmes de recherche à différentes échelles (régionale, nationale, européenne, internationale). Il (elle) doit notamment veiller à publier ses travaux dans les revues internationales à comité de lecture répondant aux canons de sa discipline. Il (elle) participera par ailleurs à la vie scientifique collective de son équipe au sein du Cerema. En plus de son activité propre de recherche, il (elle) devra également mener les activités suivantes :

- Formation par la recherche (possibilité de mener des activités d'enseignement, encadrement de stagiaires, doctorants et post-doctorants, participation à des jurys et à des instances ou comités en lien avec l'enseignement) ;
- Activités d'administration et d'animation de la recherche (le cas échéant, animation d'équipe, coordination de projets, gestion de personnel, gestion de moyens d'essais) ;

- Activités de valorisation et de transfert (contrats de recherche, activités d'expertise, transfert des résultats de la recherche vers l'opérationnel, diffusion de la culture scientifique) ;
- Activités internationales (participation à des projets européens, collaborations internationales suivies, contributions à la visibilité internationale du Cerema) ;
- Rayonnement scientifique (membre de comités éditoriaux, de comités scientifiques de colloques, de commissions de spécialistes).

3 - Profil attendu

Le (la) candidat(e) doit être habilité(e) à diriger les recherches en Sciences de la Terre ou pouvoir justifier d'un niveau équivalent en particulier pour les candidat(e)s étrange(è)r(e)s (publications, encadrement, expérience de direction scientifique de projets de recherche, enseignement).

Le (la) candidat(e) doit avoir une réelle appétence pour les recherches pluridisciplinaires. Il (elle) doit avoir des connaissances approfondies des phénomènes de transferts en milieu poreux, de l'imagerie géophysique et de l'imagerie optique. Enfin, il (elle) doit justifier d'une expérience conséquente dans l'utilisation des drones pour la caractérisation des sols et des ouvrages du génie civil.

Le(la) candidat(e) devra montrer ses capacités à diriger et à animer la recherche dans son domaine, une bonne expérience d'animation de la recherche étant requise. Il(elle) devra être considéré(e) comme un expert dans son domaine de recherche, avoir une compétence reconnue aux niveaux national et international, avoir des aptitudes au management des personnels et des structures de recherche, avoir une bonne connaissance du milieu de la recherche nationale et internationale, avoir une attirance et des compétences pour l'administration et l'encadrement de la recherche. L'aptitude au travail en équipe et des qualités relationnelles sont requises, tout comme des qualités de communication orales et écrites en français et en anglais.

4 - Recommandations

Il est attendu du-de la candidat-e qu'il-elle propose un projet scientifique. Pour cela, il lui est fortement recommandé de contacter les personnes indiquées en contact.

Job description recruitment 2024
Research Director Second Class of Sustainable Development
DR2

Centre for Studies and Expertise on Risks, the Environment, Mobility and Urban Planning

Job title : Research director in applied geophysics and remote sensing
Organisation/Agency : Cerema, www.cerema.fr
Scientific domain (s) : Earth Sciences
Scientific spécialité (s) : geophysical imaging, remote sensing, hydrogeology
Host laboratory or structure : ENDSUM research team (Non-destructive evaluation of structures and materials)

Location : Rouen (Normandy)
Contact(s) : Cyrille FAUCHARD, Head of ENDSUM research team, cyrille.fauchard@cerema.fr
 Luc BOUSQUET, Deputy Director of Research, 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 12 research teams, which are currently developing or strengthening their partnerships with academic teams. Since 31 August 2021, Cerema is one of the organisations recognised by the MESRI as an establishment having research missions and, as such, is subject to evaluation by Hcéres

The ENDSUM research team comprises some twenty people, including eight researchers (three HDR), based in Rouen and Strasbourg. Its scientific project aims at responding to several major economic, societal and strategic challenges in the fields of civil engineering and earth sciences, in the context of global climate change. It focuses on providing knowledge and practical tools to meet the challenges of managing infrastructure assets and maintaining them at a satisfactory level of use and safety. It also aims to contribute to the prevention and management of certain natural and human-induced risks.

To achieve this, the approach adopted is resolutely multi-physical, based on active or passive electromagnetic solicitations. It is also multi-scale, from civil engineering materials and structures to those of the earth sciences, and implemented by ground, air and even satellite-based means. It uses innovative measurement, modeling, simulation and processing tools to visualize the physical and geometric surface characteristics as well as the internal properties of the structures, soils and materials studied, and their evolution over time. It is structured along three lines:

1. Physical characterization of media: how can a link be made between subsurface physical characteristics observable at various scales and the surface characteristics of the media examined? The aim is to improve the understanding of phenomena specific to soils and materials, and their influence on measured properties.
2. Development of measurement and data processing tools: what means need to be implemented to access the physical and geometric properties required? The methodologies developed concern both the resolution of direct and inverse problems, as well as surface reconstruction. The work involves experimentation and observation resources

ranging from the laboratory to satellites, including equipped vehicles and drones. Sensors are cameras, lasers or geophysical imaging equipment.

3. Development of diagnosis, prognosis and visualization methods: what tools should be considered to diagnose the condition of structures and predict their behavior? The development of appropriate visualization techniques and the production of digital twins are privileged means of highlighting observed phenomena. In particular, pattern recognition and data fusion methods are used to highlight structures of interest and their evolution. Prognosis aims to estimate the vulnerability of structures and soils using detection and characterization techniques.

The ENDSUM research team contributes to the development of expertise at Cerema by providing support to operational teams in three main areas: Transport infrastructures, Environment and risks, Sea and coastline. It works in collaboration with Cerema research teams in geophysics (GeoCoD), land-sea interface (RHITME), intelligent transport (STI), lighting and illumination (EL), and acoustics (UMRAE). ENDSUM maintains local (e.g. ICube, LMI), national (e.g. Inria, ENPC, LaSTIG, Université Gustave Eiffel) and international (e.g. Geophysical Institute of Peru, Zhejiang University, Airforce Research Lab) academic collaborations, as well as industrial collaborations.

2 – Job content

The recruited Research Director will develop activities at the interface of the thematic fields of applied geophysics and remote sensing. The research will focus on multi-scale characterization of the relationship between physical phenomena in soils and structures, geophysical imaging data, and surface observations (temperatures, reflectances, geometrics, etc.). Studying the connections between ground-based and orbital data will be part of its responsibilities.

It is expected from the Research Director to have a scientific production activity, a management activity, and to participate in the development of research programs at various levels (regional, national, European and international). In particular, he (she) must ensure that his (her) results are published in international peer-reviewed journals, which correspond to the standards of excellence in his (her) field. Moreover, he (she) will participate in the collective scientific life of his (her) team in Cerema. In addition to his (her) own research activity, he (she) will have to carry out the following activities:

- Training via research (opportunities for teaching activities, supervision of trainees, PhDs and Post-docs, participation in juries and instances or committees related to education) ;
- Research management and facilitation activities (when appropriate team animation, projects coordination, staff management, management of test facilities) ;
- Valorisation and transfer activities (research contracts, expert activities, transfer of research results towards operations, dissemination of scientific culture) ;
- International activities (participation in European projects, continued international collaborations, contribution to Cerema's international visibility) ;
- Scientific outreach (membership in editorial committees, in scientific workshops committees, in specialists commissions).

3 – Expected profile

The candidate must hold the Habilitation/Accreditation to supervise research (HDR) or be able to justify an equivalent level, in particular for the candidates who have lead their research career abroad (publications, doctoral supervision, experience in research project management or in leading project work packages, teaching).

The candidate should have a genuine interest in interdisciplinary research. They should have in-depth knowledge in the fields of porous media transport, geophysical imaging, and optical imaging. Furthermore, they must demonstrate significant experience in using drones for the characterization of soils and civil engineering structures.

The candidate will have to show his/her capacity to lead and animate research in his/her field, with a good experience of research animation being required. He/she should be considered as an expert in his/her field of research, have nationally and internationally recognised competence, have skills in the management of research staff and structures, have a good knowledge of the national and international research environment, and have an interest and skills in the administration and management of research. Teamwork and interpersonal skills are required, as well as oral and written communication skills in French and English.

4 - Recommendations

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