

Fiche de poste-Recrutement 2025

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

CRCN

Ecole nationale des travaux publics de l'Etat (ENTPE)

Intitulé du poste : Chargé(e) de recherche en « physique du sol et éco-hydrologie »

Établissement : ENTPE, <http://www.entpe.fr/>

Discipline(s) : Surfaces continentales et interfaces / Sciences de l'Environnement

Spécialité(s) : hydrologie ; physique du sol

Structure de recherche : LEHNA- UMR CNRS 5023

Localisation : ENTPE, 3 rue Maurice Audin, 69120 VAULX-EN-VELIN

Contact(s) : Au LEHNA

Nathalie Mondy, directrice de l'UMR LEHNA, nathalie.mondy@univ-lyon1.fr

Jean-Philippe BEDELL, Responsable de l'implantation ENTPE du LEHNA, Animateur de l'équipe LEHNA-IAPHY, JeanPhilippe.BEDELLE@entpe.fr, 04 72 04 70 81

A l'ENTPE

Luc Delattre directeur de la recherche et des formations doctorales ENTPE,
Luc.DELATTRE@entpe.fr;

1-Contexte

L'ENTPE est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) de type École extérieure aux universités, qui forme principalement des ingénieurs et des docteurs dans le domaine de l'aménagement durable des territoires. Créée en 1954, l'ENTPE est membre de la COMUE « Université de Lyon ». Le lien historique avec le ministère chargé du développement durable (MTE), qui assure la tutelle, permet des échanges privilégiés avec son réseau scientifique et technique. La recherche et l'enseignement s'articulent autour de la problématique de l'aménagement durable des territoires à travers quatre thématiques : les bâtiments et l'habitat, la ville, les territoires et l'environnement, les transports et les déplacements, les ouvrages et les infrastructures.

Dans un contexte de plus en plus concurrentiel l'enjeu majeur pour l'ENTPE est aujourd'hui de positionner et de faire reconnaître l'école de façon plus affirmée encore au sein de la sphère académique comme du monde socio-économique, à l'échelle nationale comme au plan international. Dans cette perspective, l'ENTPE a établi un nouveau projet stratégique qui affirme la volonté de faire de l'école un établissement pilote et exemplaire sur les enjeux de transition écologique et solidaire.

L'ENTPE forme chaque année plus de 700 élèves ingénieurs majoritairement recrutés post classes préparatoires aux grandes écoles, et propose une offre de diplômes de masters et de mastères spécialisés et des programmes de formation continue professionnalisante. Elle a ouvert en 2023 un parcours de Bachelor valant grade de licence avec une première année sous statut étudiant et les deux autres années sous-statut apprenti avec un effectif visé de 50 étudiants par année. L'école est intégrée à la dynamique de site Lyon Saint-Étienne et travaille étroitement avec les trois autres écoles d'ingénieurs publiques du site : Insa Lyon, École Centre de Lyon et Mines Saint-Etienne.

L'ENTPE est tutelle de 5 laboratoires de recherche dont 4 affiliés au CNRS et une unité mixte de l'Université Gustave Eiffel, l'ensemble constituant un effectif de 400 permanents et autant de personnels non permanents et doctorants. Sur son site, l'École emploie et accueille 90 chercheurs dont 70 permanents. 100 thèses y sont en préparation.

Dans ce contexte, l'ENTPE recrute un chercheur assurant sa mission de recherche au sein du Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA) et ayant des dispositions pour s'impliquer dans les formations proposées par l'école et en particulier le Bachelor.

Description des thématiques du laboratoire

L'équipe IAPHY est une des 6 équipes du LEHNA, localisée sur le site de l'ENTPE à Vaulx-en-Velin (69). L'Unité Mixte de Recherche (UMR) 5023, LEHNA, comprend un total de 70 permanents basés à la fois sur le campus de la Doua et sur le campus de l'ENTPE. Son objet principal de recherche est l'analyse et la compréhension de l'influence des changements globaux sur les services écosystémiques dans les hydrosystèmes.

Le champ scientifique de l'équipe IAPHY s'inscrit dans le cadre général des Sciences de l'Environnement et porte sur l'évaluation de l'impact des aménagements, au sens large, et des polluants chimiques sur les milieux et les écosystèmes aquatiques continentaux. Les activités de recherche et d'enseignement de l'équipe IAPHY s'inscrivent au carrefour des préoccupations de l'INEE du CNRS et des missions d'aménagement et de gestion des territoires qui incombent au Ministère de la Transition Écologique (MTE). Elles sont axées sur la compréhension du rôle des aménagements, des polluants et autres stress résultant de l'activité humaine sur les processus biotiques et abiotiques au sein des hydrosystèmes continentaux, permettant d'identifier les situations à risque et de caractériser la résilience de ces écosystèmes. Le projet scientifique s'inscrit dans le cadre général de l'étude des effets des forçages anthropiques (aménagements et émissions de polluants) sur les flux de matière (eau, sédiments, nutriments et polluants) et de leurs impacts sur les hydrosystèmes et leurs fonctions écologiques.

2-Contenu du poste

Le/La chercheur(euse) développera une thématique sur la physique des sols dans le cadre de l'« éco-hydrologie », en se concentrant sur les écoulements et les flux de masse aux interfaces telles que la zone non saturée ou l'interface colonne d'eau/sédiment/sol sous-jacent (par exemple, les bassins d'infiltration et de recharge des nappes).

On étudiera particulièrement les interactions entre flux d'eau, flux de matière (polluants et nutriments) et biocénose (plantes, organismes du sol), en tenant compte des rétroactions (effet du vivant sur les propriétés du sol et répercussions sur les transferts). L'aspect de la caractérisation hydrodynamique des sols (par exemple, les méthodes infiltrométriques) pourra être développé pour mieux comprendre les processus d'écoulement complexes et le rôle joué par le vivant sur les propriétés hydrodynamiques (apport de matière organique et hydrophobicité, effet des racines et des organismes du sol sur la structure du sol et les écoulements préférentiels, etc.). Les recherches seront menées en complément des activités de l'équipe en caractérisation hydrodynamique en zone non saturée, afin d'adapter les méthodes de caractérisation aux physiques complexes (hydrophobicité, écoulements préférentiels) et aux situations expérimentales particulières (par exemple, tests d'infiltration immergés avec une lame d'eau en surface, interdisant l'utilisation des méthodes infiltrométriques classiques). Les méthodes de caractérisation pourront être couplées à des approches géophysiques (radar géologique et/ou tomographie de résistivité électrique) permettant d'identifier les zones humidifiées et les chemins de l'eau.

À plus grande échelle, le/la chercheur(euse) utilisera les propriétés hydrodynamiques des sols pour modéliser et prédire les écoulements, les trajets de l'eau et leurs impacts sur les flux de nutriments dans la zone non saturée et à l'interface eau-

sédiment. On cherchera également à coupler ces modèles avec les mécanismes géochimiques pour prédire le transfert de masse. Ces travaux permettront de mieux comprendre les flux d'eau et de matière dans la zone non saturée et la colonne eau-sédiment, ainsi que de mieux appréhender les fonctions hydrologiques et écosystémiques, telles que l'« infiltration et recharge des nappes » et la « filtration des polluants » assurées par ces hydrosystèmes.

Le/La candidat(e) devra présenter un projet de recherche en lien avec les préoccupations du Ministère MTE et de l'ENTPE, en portant une attention particulière aux points suivants :

- Complémentarité avec le projet à venir de l'équipe (et donc des autres membres), mais aussi avec les travaux d'autres équipes de l'UMR LEHNA, afin de renforcer les interactions au sein de celle-ci ;
- Adoption d'une approche multiscalaire, allant de l'échelle métrique à l'échelle du bassin versant, en passant par l'échelle de la parcelle, tout en considérant également les échelles généralement utilisées par les praticiens, dans une logique globale d'aide à la gestion de l'eau en milieu urbain ;
- Capacité à développer et renforcer des partenariats institutionnels et industriels, des collaborations internationales et nationales, ainsi qu'à élaborer et mener à bien des contrats et projets de recherche. Le/La chercheur(euse) pourra s'appuyer sur les structures de soutien à la recherche régionale (OTHU, ZABR, EUR H2O, FR BioEnvis, etc.).

De manière générale, il est attendu de la personne recrutée en tant que chercheur(euse) qu'elle ait une activité de production, d'encadrement et de valorisation de la recherche. Elle devra notamment veiller à publier ses travaux dans des revues internationales à comité de lecture répondant aux standards de sa discipline. Il est également attendu qu'elle communique ses travaux auprès de ses pairs, mais aussi vers la société. Elle contribuera au montage de projets de recherche dans des domaines liés à ses activités et pourra être amenée à réaliser des missions de soutien aux politiques publiques et d'expertise auprès des tutelles. Elle s'impliquera dans l'encadrement et la formation des jeunes chercheurs (doctorants, post-doctorants), participera aux activités collectives de son laboratoire et prendra part aux réflexions sur les orientations et le fonctionnement du laboratoire ainsi que de l'ENTPE.

Le titulaire du poste participera à l'engagement collectif du laboratoire dans la formation initiale de l'ENTPE (formation d'ingénieur, bachelor, masters, mastères spécialisés, encadrement d'étudiants, de doctorants, etc.). La personne recrutée pourra intervenir dans les cours du cycle ingénieur de l'ENTPE ou dans la spécialité « Gestion de l'eau en milieu urbain et périurbain » du bachelor « Transition Ecologique et Territoires », notamment dans les domaines de l'hydrologie, de l'hydrogéologie, de l'hydrogéologie des contaminants, de la transition écologique, etc. Elle pourra également contribuer à l'ingénierie pédagogique et au développement d'enseignements visant à promouvoir l'émergence du génie écologique dans ce cadre.

3-Profil attendu

- Titulaire d'un doctorat en Sciences du Sol ou en Sciences de l'Environnement, ou en mesure de justifier d'un niveau équivalent, en particulier pour les candidat(e)s étranger(ère)s (publications, participation à des projets, enseignement).
- Disposant d'au moins 5 années d'expérience, incluant éventuellement la préparation du doctorat, avec des compétences dans la caractérisation des sols, les écoulements et les transferts en zone non saturée ou saturée (nappes).
- Capacité démontrée en développement d'outils expérimentaux et en modélisation des processus hydrologiques et éco-hydrologiques (notamment les méthodes inverses).
- Des compétences en méthodes géophysiques non intrusives (radar géologique, tomographie de résistivité électrique) constituent un atout.
- Compétences avérées dans la gestion des données, leur bancarisation et leur fusion. Maîtrise de l'utilisation de divers types de jeux de données.

Le jury appréciera également les éléments suivants :

- La capacité à mener des travaux pluridisciplinaires, à participer aux travaux pluridisciplinaires de l'équipe (géochimie, écologie, sédimentologie, etc.) et à s'investir dans les réseaux de l'équipe.
- Une expérience internationale sera valorisée. La maîtrise de l'anglais scientifique et technique, démontrée par une bonne connaissance des travaux dans le domaine de recherche en anglais ainsi que par des publications et présentations lors de conférences internationales, est indispensable. Une aptitude à développer des réseaux internationaux et à organiser des sessions lors de congrès internationaux sera également appréciée.

- Un intérêt, voire des dispositions, pour l'enseignement et l'accompagnement pédagogique des étudiants.
- Une expérience dans la communication auprès de publics variés (associations, élèves, étudiants, gestionnaires, etc.).

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 2025

Normal Class Research Fellows for Sustainable Development

CRCN

École nationale des travaux publics de l'État (ENTPE)

Job title: Research fellow in « soil physics and ecohydrology »

Institution: ENTPE, <http://www.entpe.fr/>

Scientific domain(s): Continental Surfaces and Interfaces / Environmental Sciences

Scientific specialities: hydrology ; soil physics

Host laboratory: LEHNA- UMR CNRS 5023

Location : ENTPE, 3 rue Maurice Audin, 69120 VAULX-EN-VELIN

Contact(s) : At LEHNA
Nathalie Mondy, Director of UMR LEHNA, nathalie.mondy@univ-lyon1.fr
Jean-Philippe BEDELL, Head of the ENTPE site of LEHNA, Leader of the LEHNA-IAPHY team, JeanPhilippe.BEDELLE@entpe.fr, 04 72 04 70 81
At ENTPE
Luc Delattre, Director of Research and Doctoral Training ENTPE,
Luc.DELATTRE@entpe.fr;

1-Context

The ENTPE is a public scientific, cultural and professional institution (EPSCP) that trains engineers and PhDs in the field of sustainable regional development. Founded in 1954, ENTPE is a member of the "Université de Lyon". Under the supervision of the French Ministry of Ecological Transition, ENTPE maintains close ties with its scientific and technical network. ENTPE's research and teaching activities are focused on the issue of sustainable regional development, in four areas: buildings and housing, cities, regions and the environment, transport and travel, and structures and infrastructures.

In an increasingly competitive environment, a major challenge for ENTPE today is to position the school even more firmly and gain even greater recognition in the academic and socio-economic spheres, both nationally and internationally. With this in mind, the ENTPE has drawn up a new strategic project that affirms its determination to make the school a pilot and exemplary establishment for the challenges of ecological and socially responsible transition.

Today, the ENTPE trains around 700 engineering students, most of whom are recruited from "classes préparatoires aux grandes écoles". It also offers a range of masters and specialized masters degrees, as well as continuing professional education programs. A Bachelor's degree program opened in September 2023, with the first year under student status and the following two years under apprentice status, with a target enrolment of 50 students per year. ENTPE is part of the

dynamic of Lyon Saint-Étienne site, and works closely with the site's 3 other engineering schools: INSA Lyon, Ecole Centrale de Lyon and Mines Saint-Etienne.

The ENTPE is home to 5 research laboratories, 4 of which are affiliated to the CNRS and one to the Université Gustave Eiffel, with a total workforce of 400 permanent staff and the same number of non-permanent staff and doctoral students. On its site, the École employs and hosts 80 researchers, including 60 permanent staff. 100 theses are in preparation.

Description of the Laboratory's Research Themes

The IAPHY team is one of the six teams within LEHNA, located at the ENTPE campus in Vaulx-en-Verin (69). The Joint Research Unit (UMR) 5023, LEHNA, comprises a total of 70 permanent staff members based both on the Doua campus and the ENTPE campus. The primary focus of its research is the analysis and understanding of the influence of global changes on ecosystem services in hydrosystems.

The scientific scope of the IAPHY team falls within the broader framework of Environmental Sciences and focuses on assessing the impact of infrastructure and chemical pollutants on continental aquatic environments and ecosystems. The research and teaching activities of the IAPHY team lie at the intersection of the CNRS's Institute of Ecology and Environment (INEE) priorities and the land-use planning and management responsibilities of the Ministry of Ecological Transition (MTE). These activities are centered on understanding the role of infrastructure, pollutants, and other stresses resulting from human activities on biotic and abiotic processes within continental hydrosystems. This understanding enables the identification of at-risk situations and the characterization of the resilience of these ecosystems.

The scientific project aligns with the general framework of studying the effects of anthropogenic pressures (infrastructure and pollutant emissions) on material flows (water, sediments, nutrients, and pollutants) and their impacts on hydrosystems and their ecological functions.

2-Job description

The researcher will develop a thematic focus on soil physics within the framework of "eco-hydrology," concentrating on flows and mass fluxes at interfaces such as the unsaturated zone or the water column/sediment/underlying soil interface (e.g., infiltration basins and groundwater recharge systems).

The research will specifically address the interactions between water flows, mass fluxes (pollutants and nutrients), and biocenosis (plants, soil organisms), considering feedback mechanisms (the effect of living organisms on soil properties and the consequences for transfer processes). The hydrodynamic characterization of soils (e.g., infiltrometry methods) could be further developed to better understand complex flow processes and the role of living organisms on hydrodynamic properties (organic matter contributions and hydrophobicity, the effects of roots and soil organisms on soil structure and preferential flows, etc.). Research will complement the team's ongoing activities in hydrodynamic characterization in the unsaturated zone by adapting characterization methods to complex soil physics (e.g., hydrophobicity, preferential flows) and specific experimental scenarios (e.g., submerged infiltration tests with a surface water layer, precluding the use of conventional infiltrometry methods). These characterization methods may be coupled with geophysical approaches (e.g., ground-penetrating radar and/or electrical resistivity tomography) to identify wetted zones and water pathways.

At a larger scale, the researcher will use the hydrodynamic properties of soils to model and predict water flows, pathways, and their impacts on nutrient fluxes in the unsaturated zone and at the water-sediment interface. Efforts will also be made to couple these models with geochemical mechanisms to predict mass transfer. This work will provide a better understanding of water and material fluxes in the unsaturated zone and the water-sediment column, as well as insights into hydrological and ecosystem functions such as "infiltration and groundwater recharge" and "pollutant filtration" provided by these hydrosystems.

The candidate must present a research project aligned with the priorities of the Ministry of Ecological Transition and ENTPE, with particular attention to the following points:

- Complementarity with the forthcoming project of the team (and its other members), as well as with the work of other teams within the LEHNA UMR, to strengthen internal interactions within the unit.
- Adoption of a multi-scale approach, ranging from the metric scale to the watershed scale, including the plot scale, while also considering the scales typically used by practitioners, in a comprehensive effort to support water management in urban environments.

- Ability to develop and strengthen institutional and industrial partnerships, foster national and international collaborations, and design and successfully implement research contracts and projects. The researcher may rely on regional research support structures (OTHU, ZABR, EUR H2O, FR BioEnvis, etc.).

In general, the recruited researcher is expected to engage in activities related to research production, supervision, and dissemination. Specifically, they will be required to publish their work in international peer-reviewed journals that meet the standards of their discipline. The researcher is also expected to communicate their findings both to their peers and to society at large. They will contribute to the development of research projects in fields related to their activities and may be involved in supporting public policies and providing expertise to supervisory authorities. The researcher will actively participate in the supervision and training of young researchers (doctoral and postdoctoral students), contribute to collective activities within their laboratory, and take part in discussions regarding the laboratory's strategic directions and operational functioning, as well as those of ENTPE.

The position holder will contribute to the laboratory's collective involvement in ENTPE's academic programs, including the engineering program, bachelor's degree, master's degrees, specialized master's programs, and the supervision of students and doctoral candidates. The recruited individual may teach courses in the ENTPE engineering curriculum or the "Water Management in Urban and Peri-Urban Environments" specialization of the bachelor's program "Ecological Transition and Territories," particularly in areas such as hydrology, hydrogeology, contaminant hydrogeology, ecological transition, and related fields. They may also contribute to pedagogical development and the creation of courses aimed at fostering the integration of ecological engineering within this framework.

3- Expected Profile

- Holder of a PhD in Soil Sciences or Environmental Sciences, or able to demonstrate an equivalent level of qualification, particularly for international candidates (e.g., publications, project participation, teaching).
- At least 5 years of experience, potentially including doctoral studies, with expertise in soil characterization, flows, and transfers in unsaturated or saturated zones (aquifers).
- Demonstrated ability in developing experimental tools and modeling hydrological and eco-hydrological processes (including inverse methods).
- Skills in non-invasive geophysical methods (e.g., ground-penetrating radar, electrical resistivity tomography) would be an asset.
- Proven expertise in data management, databasing, and data integration. Proficiency in handling various types of datasets.

The jury will also value the following:

- The ability to conduct multidisciplinary research, actively participate in the team's multidisciplinary work (geochemistry, ecology, sedimentology, etc.), and engage in the team's networks.
- International experience will be highly regarded. Proficiency in scientific and technical English, demonstrated by a strong familiarity with research in the field in English as well as by publications and presentations at international conferences, is essential. The ability to develop international networks and organize sessions at international conferences will also be appreciated.
- An interest in and aptitude for teaching and providing pedagogical support to students.
- Experience in communicating with diverse audiences (e.g., associations, students, managers).

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.