

## Fiche de poste - Recrutement 2024

### Chargé-e de recherche de classe normale du développement durable

CR CN

\*\*\*

### Université Gustave Eiffel

---

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Intitulé du poste :</b>      | Chargé-e de Recherche en « Sciences de la décision pour l'optimisation des services ferroviaires »   |
| <b>Établissement :</b>          | <b>Université Gustave Eiffel</b> - <a href="https://www.univ-gustave-eiffel.fr/">https://www.univ-gustave-eiffel.fr/</a>   |
| <b>Discipline(s) :</b>          | Informatique / Automatique   |
| <b>Spécialité(s) :</b>          | Recherche Opérationnelle, Optimisation Combinatoire  |
| <b>Structure de recherche :</b> | Département Composants et Systèmes (COSYS) – laboratoire ESTAS   |
| <b>Localisation :</b>           | Université Gustave Eiffel, campus de Lille   |
| <b>Contacts :</b>               | Nicolas Hautière, Directeur du département « COSYS »,<br>Tél. : (+0/33) 1 81 66 85 19, Mél. : <a href="mailto:nicolas.hautiere@univ-eiffel.fr">nicolas.hautiere@univ-eiffel.fr</a><br><br>Mohamed Ghazel, directeur du laboratoire ESTAS,<br>Tél. : (+0/33) 3 20 43 83 93, Mél. : <a href="mailto:mohamed.ghazel@univ-eiffel.fr">mohamed.ghazel@univ-eiffel.fr</a> |

---

#### 1- Contexte

Acteur majeur de la recherche européenne sur la ville et les territoires, les transports et le génie civil, l'Université Gustave Eiffel, créée le 1<sup>er</sup> janvier 2020 de la fusion notamment de l'Ifsttar (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux) et de l'université Paris-Est Marne-la-Vallée, est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, à caractère expérimental et d'implantation nationale. Elle a vocation à constituer un acteur majeur de la recherche sur le transport et la ville. L'Université Gustave Eiffel conduit au sein de ses composantes de recherche, sur ses différents campus, des travaux de recherche tant amont que plus finalisée et d'expertise dans des disciplines très variées (mathématiques et informatique, électronique, matériaux, chimie, génie civil, géosciences, sciences sociales, psychologie, économie, management, sciences de l'innovation, communication, éthique, histoire, arts, littérature etc...) et dans des domaines à fort impact sociétal comme les transports, les infrastructures, les risques naturels et la ville, visant à améliorer les conditions de vie de nos concitoyens et plus largement favoriser un développement durable de nos sociétés.

Le département COSYS (« Composants et Systèmes ») se donne pour ambition de développer les concepts et outils nécessaires à l'amélioration des connaissances de base, des méthodes, des technologies et des

systèmes opérationnels destinés à une intelligence renouvelée de la mobilité, des réseaux d'infrastructures et des grands systèmes urbains. Il vise ainsi une maîtrise accrue de leur efficacité, de leur sécurité, de leur empreinte carbone et de leurs impacts sur l'environnement et la santé. La production de connaissances à la frontière des pratiques, leur transformation en produits utiles et en corps de doctrine en appui des politiques publiques et l'évaluation des transformations induites par les innovations dans ces champs d'activité forment l'ADN du département. Le département COSYS comprend 6 laboratoires répartis sur 4 campus de l'université et une équipe de recherche en émergence à Bordeaux.

Pour en savoir plus : <https://cosys.univ-gustave-eiffel.fr/>

Depuis sa création, les travaux de recherche du laboratoire ESTAS se positionnent au croisement de l'amélioration de la sécurité et des performances des systèmes de transport guidé. Il a contribué aux grands tournants technologiques de ces trente dernières années comme les métros automatiques, le monoprocesseur codé, les preuves de logiciel de sécurité, l'interopérabilité des systèmes de signalisation ferroviaire (ERTMS) ou l'approche microscopique de la gestion du trafic. Le développement des transports guidés, et plus particulièrement du transport ferroviaire, est au cœur des priorités nationales et européennes. Face aux nombreux défis qui s'annoncent, comme le déploiement du train autonome ou de la digitalisation des systèmes d'exploitation pour ne citer que quelques-uns, le laboratoire ESTAS souhaite renouveler et renforcer son positionnement scientifique, mais aussi continuer à contribuer à la mission d'appui aux politiques publiques de l'université.

Pour en savoir plus : <https://estas.univ-gustave-eiffel.fr/>

## 2- Contenu du poste

L'évolution du système ferroviaire liée à l'accroissement de la demande dans les années à venir et au déploiement d'innovations technologiques va faire émerger de nouvelles questions de recherche sur le processus de construction des services de transport ferroviaire. Ce processus part de la demande de mobilité pour dimensionner les ressources, planifier les services, affecter les ressources à chaque service pour en dernier lieu faire face aux aléas de leur réalisation. De nombreux verrous scientifiques persistent pour traiter efficacement les problèmes de décision qui jalonnent ce processus. Ces verrous portent notamment sur le passage à l'échelle des modèles et algorithmes, la prise en compte de la demande passagers dans les différentes étapes du processus, la multiplicité des critères liés aux différents acteurs, la dimension stochastique et l'intégration de problèmes de décision traités séparément.

Pour lever ces verrous scientifiques, la personne recrutée conduira des travaux de recherche sur les modèles et algorithmes de résolution de problèmes combinatoires issus des sciences de la décision comme la Recherche Opérationnelle, l'Intelligence Artificielle, la Simulation ou la Science des Données. Cette thématique peut se décliner sous plusieurs formes, notamment :

- Le développement d'approches hybrides ou par décomposition de problèmes combinatoires de grande taille ;
- La prise en compte de la dimension passagers dans la conception des réseaux et des services, de leur mise en œuvre avec la prise en compte du caractère dynamique et de l'élasticité de la demande et de la complémentarité d'autres modes de transport. La demande sera aussi considérée à plusieurs échelles : locale, nationale et internationale ;
- L'optimisation de l'usage de l'infrastructure ferroviaire pour répondre à l'accroissement des demandes de trafic à différentes échelles de temps et avec de nouvelles configurations des réseaux et des systèmes de signalisation (nouveaux plans de voie et découpage des cantons, introduction de la signalisation par cantons mobiles ...) ;
- L'intégration de problèmes traités séquentiellement et la recherche des meilleurs compromis (approche multi-objectif) dans les différentes étapes de la planification des services ;
- La reconception des services ferroviaires pour faire face aux grosses perturbations liées aux catastrophes naturelles, malveillances, attentats, accidents majeurs ...

De manière générale, il est attendu d'une personne recrutée comme Chargé-e de Recherche d'avoir une activité de production, d'encadrement, de valorisation de la recherche, et de participation à l'élaboration de programmes de recherche à différentes échelles (régionale, nationale, européenne, internationale). Elle devra notamment veiller à publier ses travaux dans les revues internationales à comité de lecture répondant aux canons de sa discipline, mais également dans des revues ou ouvrages plus finalisés dans les champs du laboratoire. Il est attendu également une activité de communication des travaux auprès des pairs, mais aussi à destination du plus grand nombre. Elle pourra également être amenée à effectuer des tâches d'expertise.

Elle participera par ailleurs à la vie scientifique collective de son laboratoire, du département et de l'université.

En complément de son activité de production de recherche, il est aussi attendu d'un·e Chargé·e de recherche qu'il·elle développe, à terme, une activité diversifiée sur tout ou partie des activités suivantes :

- Enseignement et formation à la recherche (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 (animation d'équipe, coordination de projets, gestion de personnel, gestion de moyens d'essais)
- Activités de valorisation et de transfert (contrats de recherche et contrats industriels, activités d'expertise et de conseil, transfert des résultats de la recherche vers le monde socio-économique, contribution à l'élaboration de politiques publiques, diffusion de la culture scientifique)
- Activités internationales (participation à des projets européens, collaborations internationales suivies, contributions à la visibilité internationale de l'université)
- Rayonnement scientifique (membre de sociétés savantes, de comités éditoriaux, de comités scientifiques d'instituts, de colloques, de commissions de spécialistes).

### **3- Profil attendu**

La personne candidate doit être titulaire d'un doctorat en Informatique et/ou Automatique, ou pouvoir justifier d'un niveau équivalent, en particulier pour les candidat·es venant de l'étranger (publications, participation à des projets, enseignement).

En termes de profil, la maîtrise des techniques de résolution de problèmes combinatoires issues de la Recherche Opérationnelle et de l'Intelligence Artificielle est essentielle et en premier lieu la programmation linéaire, les méthodes de décomposition de problèmes, les algorithmes de graphes, l'optimisation multi-objectif et les modèles hybrides (méthodes exactes et approchées, RO et IA ...). Des compétences sur les métaheuristiques, les métaheuristiques, la simulation et la science des données formeront un complément très appréciable.

Une expérience dans des actions d'encadrement et dans des projets collaboratifs à l'échelle nationale et internationale seront considérées comme des plus.

Le dossier du·de la candidat·e devra mettre en valeur ses capacités à développer les activités (listées ci-dessus) attendues d'un·e Chargé·e de recherche. Seront appréciées notamment des publications scientifiques du meilleur niveau (revues internationales à comité de lecture et/ou conférences internationales), la participation à des projets de recherche (nationaux et/ou européens), l'appétence au travail collectif et à l'animation scientifique, des qualités relationnelles et de communication orale et écrite en français et en anglais. La rigueur scientifique, ainsi que des capacités d'autonomie et d'organisation, sont évidemment attendues.

La personne recrutée sera affectée au laboratoire ESTAS, au sein du « Département COSYS », sur le campus de l'université Gustave Eiffel à Lille-Villeneuve d'Ascq (59).

### **4- Recommandation**

*Il est attendu de la personne candidate qu'elle propose dans sa candidature un projet scientifique en cohérence avec les activités de l'équipe de recherche visée et, pour cela, il lui est très fortement recommandé de contacter les personnes indiquées.*



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

## Job description - Recruitment 2024

### Chargé-e de recherche (Normal Class) of Sustainable Development (Chargé-e de recherche de classe normale du développement durable - CR CN)

\*\*\*

## Université Gustave Eiffel

---

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Job title:</b>               | Research Fellow in « Decision sciences for the optimization of rail services »   |
| <b>Institution:</b>             | Université Gustave Eiffel - <a href="https://www.univ-gustave-eiffel.fr/en/">https://www.univ-gustave-eiffel.fr/en/</a>  |
| <b>Discipline(s):</b>           | Computer Science, automatic control  |
| <b>Speciality(es):</b>          | Operations Research, Combinatorial Optimization  |
| <b>Host Research Structure:</b> | COSYS Department ("Components and Systems"), ESTAS laboratory  |
| <b>Location:</b>                | Université Gustave Eiffel, Campus of Lille-Villeneuve d'Ascq   |
| <b>Contacts:</b>                | Nicolas Hautière, director of the COSYS department,<br>Phone: (+0/33) 1 81 66 85 19, Mail: <a href="mailto:nicolas.hautiere@univ-eiffel.fr">nicolas.hautiere@univ-eiffel.fr</a><br>Mohamed Ghazel, head of ESTAS laboratory,<br>Phone: (+0/33) 3 20 43 83 93, Mail: <a href="mailto:mohamed.ghazel@univ-eiffel.fr">mohamed.ghazel@univ-eiffel.fr</a> |

---

### 1- Background

A major player in European research on cities and territories, transport and civil engineering, Université Gustave Eiffel, created on January, 1<sup>st</sup> 2020 from the merger of Ifsttar (French Institute of Transport, Planning and Network Science and Technologies) and the Université Paris-Est Marne-la-Vallée, is a scientific, cultural and professional public institution (like all French universities), with an experimental status and a national presence, which make it a unique university in France. It aims to be a major player in research on transport and cities. The research labs of Université Gustave Eiffel conduct both upstream and more finalised research and expertise in a wide variety of disciplines (mathematics and computer science, electronics, materials, chemistry, civil engineering, geosciences, social sciences, psychology, economics, management, innovation sciences, communication, ethics, history, arts, literature etc. ) and in fields with a strong societal impact such as transport, infrastructures, natural hazards and cities, aiming to improve the living conditions of our fellow citizens and, more broadly, to promote the sustainable development of our societies.

The COSYS ("Components and Systems") department aims to develop the concepts and tools needed to improve the basic knowledge, methods, technologies and operational systems required for the renewed intelligence of mobility, infrastructure networks and major urban systems. The aim is to improve their efficiency, safety, carbon footprint and impact on the environment and health. The production of knowledge at the frontiers of practice, its transformation into useful products and bodies of doctrine in support of public

policy, and the evaluation of the transformations brought about by innovations in these fields of activity form the DNA of the department. The COSYS department includes 6 laboratories – including ESTAS laboratory – located on 4 university campuses and an emerging research team in Bordeaux.  
For further information: <https://cosys.univ-gustave-eiffel.fr/>

Since its creation, the ESTAS laboratory's research has focused on improving the safety and performance of guided transport systems. It has contributed to the major technological breakthroughs of the last thirty years, such as automatic metros, coded mono-processors, proof of safety software, interoperability of rail signalling systems (ERTMS) and the microscopic approach to traffic management. The development of guided transport, and rail transport in particular, is at the heart of national and European priorities. Faced with the many challenges that lie ahead, such as the deployment of autonomous trains and the digitization of operating systems, to name but a few, the ESTAS laboratory is keen to renew and strengthen its scientific position, as well as continuing to contribute to the university's public policy support mission.  
For further information: <https://estas.univ-gustave-eiffel.fr/>

## 2- Job Content

The evolution of the rail system linked to the increase in demand in the years to come and the deployment of technological innovations will give rise to new research questions on the process of rail transport services design. This process starts from the mobility demand to setup resources, schedule services, allocate resources to each service and then deal with operational perturbations. Some of the main scientific challenges are : the scaling up of models and algorithms, the consideration of passenger demand in the different stages of the process, the multiplicity of criteria linked to the different players, the stochasticity of the system and the integration of problems that are traditionally treated separately. To overcome these challenges, the person recruited will conduct research on combinatorial problem: she/he will propose models and algorithms based on the state of the art in various fields of decision science, such as Operations Research, Artificial Intelligence, Simulation or Data Science. The research will focus on several topics, including:

- Development of hybrid or decomposition approaches to large-scale combinatorial problems;
- Consideration of the passenger dimension in the design of networks and services, and in their implementation. Account for the dynamic and elastic nature of demand, also in relation with other modes of transport. Demand will also be considered on several scales: local, national and international;
- Optimization of the use of railway infrastructure to meet increasing traffic demand at different timescales and with new network configurations and signaling systems (new track topology and block definition, introduction of moving block signaling, etc.);
- Integration of problems traditionally treated sequentially and optimization according to multiple criteria in the various stages of the service planning process;
- Redesign of rail services to cope with major disruptions due to natural disasters, malicious acts, terrorist attacks, major accidents...

Generally speaking, a person recruited as a Research Fellow is expected to be involved in production, supervision, research promotion and participation in the development of research programmes at different levels (regional, national, European, international). In particular, the candidate will be expected to publish her/his work in international peer-reviewed journals that meet the standards of her/his discipline, but also in journals or books in the more applied fields of the laboratory. It is also expected to communicate the work to peers, but also to the general public. She/he may also be required to contribute to or carry out expertise tasks. He/she will also participate in the collective scientific life of the laboratory, the department and the university.

In addition to his or her research production activity, a Research Fellow is also expected to develop, in the long term, a diversified activity in all or part of the following activities

- Teaching and research training (teaching, supervision of trainees, doctoral and post-doctoral students, participation in juries and bodies or committees related to teaching)
- Research administration and facilitation activities (team facilitation, project coordination, staff management, management of test facilities)
- Valorisation and transfer activities (research and industrial contracts, consultancy and advisory activities, transfer of research results to the socio-economic world, contribution to public policy development, dissemination of scientific culture)

- International activities (participation in European projects, ongoing international collaborations, contributions to the international visibility of the university)
- Scientific outreach (membership of learned societies, editorial boards, scientific committees of institutes, conferences, recruiting committees).

### **3- Expected profile**

The candidate must hold a PhD in Computer sciences, automatic control, or be able to prove an equivalent level, in particular for applicants from abroad (publications, participation in projects, teaching).

In terms of skills and profile, mastery of combinatorial problem solving techniques from Operations Research and Artificial Intelligence is essential and first of all linear programming, problem decomposition methods, graph algorithms, multiobjective optimization and hybrid models (exact and approximate methods, OR and AI ...). Skills in matheuristics, metaheuristics, simulation and data science will be a very valuable complement.

Experience in supervision activities and in collaborative projects at national and international level will be appreciated.

The candidate's application file should highlight his/her ability to develop the activities (listed above) expected of a research Fellow. Scientific publications at the highest level (international peer-reviewed journals and/or international conferences), participation in research projects (national and/or European), an aptitude for teamwork and scientific leadership, interpersonal skills and oral and written communication skills in French and English will be particularly appreciated. Scientific rigour, as well as autonomy and organisational skills, are obviously expected.

The person recruited will be assigned to the ESTAS laboratory, within the "COSYS Department", on the Gustave Eiffel University campus in Lille-Villeneuve d'Ascq (59).

### **4- Recommendation**

*The candidate is expected to propose in his/her application a scientific project in line with the activities of the targeted research team and it is therefore strongly recommended to contact the persons indicated.*